

**ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LAS
EXPLOTACIONES HIDROCARBURIFERAS EN EL BLOQUE ESPERANZA EN
LOS ECOSISTEMAS DE BOSQUE SECO TROPICAL EN EL MUNICIPIO DE
SAHAGÚN CÓRDOBA ENTRE LOS PERIODOS 2008 – 2020**



EDILBER JOSE UPARELA GONZALEZ

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA Y MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PREGRADO EN GEOGRAFÍA
MONTERÍA-CÓRDOBA
2020**

**ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LAS
EXPLORACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN LOS ECOSISTEMAS DE
BOSQUE SECO TROPICAL EN EL BLOQUE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO
DE SAHAGÚN CÓRDOBA ENTRE LOS PERIODOS 2008 – 2020**

EDILBER JOSÉ UPARELA GONZÁLEZ

**TRABAJO DE GRADO, EN MODALIDAD DE DIPLOMADO COMO REQUISITO
PARA OBTENER TÍTULO DE GEÓGRAFO**

**DIPLOMADO EN METODOLOGÍAS APLICADAS AL ORDENAMIENTO
TERRITORIAL**

ASESORA:

OLGA LUCIA RUÍZ MORALES

**Bióloga, especializada en Ecología y Ms Gestión de Áreas Protegidas y Desarrollo
Ecoregional**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA Y MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PREGRADO EN GEOGRAFÍA
MONTERÍA-CÓRDOBA
2020**

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 5 |
| CAPITULO 1: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN..... | 6 |
| 1.1. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 6 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN | 9 |
| 1.3. OBJETIVOS | 10 |
| 1.3.1. OBJETIVO GENERAL:..... | 10 |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: | 10 |
| 1.4. ÁREA DE ESTUDIO | 11 |
| 1.5. DESCRIPCIÓN DEL BLOQUE DE EXPLORACIÓN ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SAHAGÚN | 12 |
| 1.6. METODOLOGÍA..... | 14 |
| 1.7. MARCO TEÓRICO | 17 |
| 1.7.1. ANTECEDENTES | 17 |
| 1.7.2. MARCO LEGAL..... | 20 |
| CAPITULO 2. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COBERTURA VEGETAL Y USOS DEL SUELO A PARTIR DE IMÁGENES DE SATÉLITE ANTES DEL INICIO DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS | 24 |
| 2.1. CONTEXTO HISTÓRICO DE LA TRANSFORMACIÓN DEL BOSQUE SECO TROPICAL EN EL MUNICIPIO DE SAHAGÚN CÓRDOBA..... | 24 |
| 2.2 ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA COBERTURA VEGETAL EN EL MUNICIPIO DE SAHAGÚN CÓRDOBA EN LOS PERIODOS DE 1990-2000-2016 | 31 |
| CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DEL MANEJO AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS DE HIDROCARBUROS DESDE ALGUNOS DE LOS PRINCIPIOS DEL ENFOQUE ECOSISTÉMICO | 35 |
| 3.1. ANALIZAR EL MANEJO AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS DE HIDROCARBUROS DESDE LOS PRINCIPIOS 2 Y 3 DEL ENFOQUE ECOSISTÉMICO..... | 35 |
| 3.2. ENFOQUES ECOSISTÉMICOS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO..... | 35 |
| 3.3. CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL POZO KATANA EN EL CORREGIMIENTO EL CRUCERO EN EL AÑO 2008..... | 42 |
| 3.2. CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL POZO CAÑAFLECHA EN EL CORREGIMIENTO DE LAS BOCAS EN EL AÑO 2008 | |

| | |
|--|----|
| 3.3. CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LOS POZOS TREVINO Y NORMAN (2010) EN EL CORREGIMIENTO DE SANTIAGO ABAJO | 50 |
| 3.4. ANÁLISIS DE AFECTACIONES DE LOS CUERPOS DE AGUA EN LAS ÁREAS DE INFLUENCIAS DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS EN EL CRUCERO, LAS BOCAS Y LA QUEBRADA..... | 58 |
| CONCLUSIÓN | 62 |

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo tiene como objetivo Analizar los cambios de los usos del suelo y las coberturas del bosque seco tropical (BsT) en los corregimientos seleccionados de Sahagún Córdoba con relación a las áreas de influencia directa de los proyectos de explotación hidrocarburíferas en los periodos 2008 – 2020, para esto se desarrollaron dos capítulos fundamentales que permitieron desarrollar ese objetivo.

El primer capítulo corresponde a la propuesta de investigación planteada para el desarrollo del trabajo, el segundo capítulo consta de realizar un análisis comparativo de la cobertura vegetal y usos del suelo a partir de imágenes de satélite antes del inicio del proyecto de exploración de hidrocarburos, para esto fue necesario la ayuda de información primaria en campo y de revisión bibliográfica donde se logró identificar las leyes y normas establecidas por el gobierno colombiano para la conservación, restauración y uso de los espacios ambientales.

El Segundo capítulo consta de un Análisis del manejo ambiental de los proyectos de hidrocarburos desde algunos de los principios del enfoque ecosistémico, en este se desarrollaron los enfoques dos y tres como prioridad ya que muestran la problemática presente en el área de influencia directa de los corregimientos afectados.

CAPITULO 1: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

1.1.DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Colombia como muchos países de la región han pasado por diversos sucesos por la cual este mundo ha sido liderado en el campo de los acontecimientos políticos, económicos, sociales y ambientales por la lucha por el control, protección y administración de los recursos naturales renovables y no renovables por parte de una entidad pública o privada que mercantiliza en darle un valor agregado a la naturaleza, Ramires, (2015), confirma lo dicho anteriormente al aclarar que esta problemática repercute en el medio ambiente y en la misma sociedad, si no se cumplen con una serie de normativas ambientales que puedan minimizar los impactos negativos generados por el establecimiento de una industria extractiva y transformadora que impacta directamente sobre el medio abiótico y biótico en un determinado ente territorial.

Las actividades hidrocarburíferas en Colombia le han generado importantes ganancias que van desde la cadena de valor de los hidrocarburos como lo indica la Agencia Nacional de Hidrocarburos (2008) “donde estos procesos inician desde la exploración sísmica, exploración perforatoria, producción, refinación, transporte y comercialización” (p.6). Ok

De acuerdo con el Tiempo (2018), para este año se produjo una importante renta en ganancias producto de la exploración y producción de petróleo y gas natural que compañías pagaron en cuestiones de regalías unos 21.7 billones de pesos en comparación al año 2017 que fue de 16.2 billones lo que implicó un aumento del 35%.

La problemática adicional a la jugosa cifra con la que el estado contribuye a sus obligaciones están dadas en los procesos de exploración y producción de hidrocarburos con la que la primera mención hace referencia a 17.828.675 Ha, adicionando las 2.378.561 Ha de producción donde se están llevando a cabo intervenciones directas sobre la tierra (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2018).

Las actividades hidrocarburíferas donde se presentan en los municipios de Sahagún, Pueblo Nuevo en el departamento de Córdoba, San Marcos y la Unión en el departamento de Sucre, como así lo afirma El Ministerio de Ambiente, Vivienda, y Desarrollo Territorial (2008) “Bajo el amparo de la resolución número 098 del 18 de enero de 2008 mediante el auto 2494 de septiembre 13 de 2007, donde estos ministerios otorgan la licencia ambiental global para el proyecto bloque esperanza, que tiene un área de 45.975Ha, donde iniciaron con una perforación de 20 pozos de hidrocarburos gaseosos y líquidos distribuidos en cinco áreas de interés”(p.1,2).

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial (2010), en aras de seguir expandiendo su influencia hacia otras áreas de interés afirma que “la sociedad Geoproducción Oil and Gas Company of Colombia, de incluir el área denominada “F” que se subdividió en dos, uno denominado F1 y F2 en el municipio de Sahagún y Pueblo Nuevo Córdoba, que en este caso solo se incluyó el segundo mencionado, al incluirlo al bloque Esperanza con un área de 3.504 Ha para una perforación de hasta 8 pozos” (p.1,2).

Todas estas modificaciones en las licencias ambientales globales siguieron de acuerdo a las demandas del consumo interno del gas natural colombiano, lo que significó que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales [ANLA] otorgara la resolución 1185 del 24 de septiembre de este año (2015). “Le permitiera modificar las resoluciones 98 del 18 de enero de 2008, modificada a su vez por la resolución 789 del 16 de mayo de 2008 y la resolución 1621 del 19 de agosto de 2010 en el sentido de incluir tres nuevas áreas de interés denominados G1, G2 y H para un total de 6 áreas de interés [A, B, C, D, E, F2] en la solicitud de 17 plataformas múltipozos, en sentido de aumentar la perforación a 34 pozos” (p.1,19).

Por lo tanto, se otorga otra licencia ambiental global mediante la resolución 1501 del 24 de noviembre de 2017, según como lo afirma la Agencia Nacional de Licencias Ambientales [ANLA] (2017). “donde se incluye el área denominada Vin 21 en el bloque esperanza con 20.486.3 Ha ubicados en la jurisdicción de los municipios de Sahagún, Pueblo Nuevo en el departamento de Córdoba, San Marcos y la Unión en el departamento de Sucre, en la que se deben implementar los planes de manejo ambiental específicos, en cada zona independiente en las plataformas múltipozos, en su condición de zona de ubicación, las coordenadas, su

localización político administrativa y la descripción de los predios a ser intervenidos” (p.1,5,12,14).

En este orden de hechos históricos, las actividades económicas extractivas que se vienen llevando a cabo en los departamentos de Córdoba y Sucre haciendo énfasis en el municipio de Sahagún Córdoba, en las veredas y corregimientos de esta jurisdicción, relacionadas con la explotación de los hidrocarburos y sus afectaciones en los ecosistemas de sabanas cuando se establecen en un territorio dado. Dicho proceso interviene los componentes abióticos y bióticos, origina transformación, destrucción y cambios paisajísticos que cambian de una manera abrupta afectando muy directamente a la fauna local lo cual puede repercutir que algunas especies desaparezcan del lugar o migren a otros espacios por la destrucción de sus hábitats.

Este trabajo analizara este tipo de industria de hidrocarburos con relación a los lineamientos del convenio de la biodiversidad biológica, ratificado por 33 países de América Latina y el Caribe lo cual fue adoptado por la cumbre de la tierra en 1992 donde la república de Colombia lo adopto dentro de sus compromisos ambientales, (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 1993).

Posteriormente la segunda reunión celebrada en Malawi en noviembre de 1995, se afirma que la secretaria del convenio sobre la biodiversidad biológica (2004). “que, en la conferencia de las partes, se adoptó el enfoque por ecosistemas, como principal marco para las actividades del convenio” (p.5).

De acuerdo con los anteriores planteamientos se propine la pregunta de investigación: ¿las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos han afectado directamente el bosque seco tropical y las sabanas en los corregimientos El Crucero, Las Bocas, La Quebrada en el periodo 2008 – 2020?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La importancia de este trabajo radica llevar a cabo esta investigación en el municipio de Sahagún Córdoba, caracterizado por ser productor de hidrocarburos en este caso de gas natural, donde se han llevado a cabo exploraciones de este tipo ya sea que se encuentren en una fase de abandono, producción o de inyección hidráulica en los corregimientos de El Crucero, Las Bocas, y La Quebrada. Se han establecido desde años atrás, una serie de plataformas de perforación que han implicado una serie de severas transformaciones del medio abiótico y biótico impactando a la sociedad local.

Es un trabajo que permite analizar y realizar aportes al ordenamiento ambiental territorial, que forma parte de la labor de la geografía nacional y en especial en el municipio de Sahagún Córdoba, donde es importante que las poblaciones se informen sobre la magnitud de los efectos secundarios que causa la industria de los hidrocarburos sobre el subsuelo, suelo, cuerpos de agua, fauna, flora y en la economía rural donde se desarrollan estas actividades industriales, también es importante resaltar que esta industria tiene como propósito además de extraer combustibles líquidos, favorecer a la población local en la economía y diferentes aspectos sociales.

A partir de la información recolectada de fuentes secundarias confiables y primarias de las visitas de campo a los sitios donde se desarrollaron y se ejecutan estos proyectos puedan tener un soporte científico comprobatorio, a esta investigación, para que sea una herramienta en la toma de decisiones a la hora de tomar medidas que sean para mitigar o compensar los daños ocasionados al medio ambiente.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL:

Analizar los cambios de los usos del suelo y las coberturas del bosque seco tropical (BsT) en los corregimientos seleccionados de Sahagún Córdoba con relación a las áreas de influencia directa de los proyectos de explotación hidrocarburíferas en los periodos 2008 – 2020.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

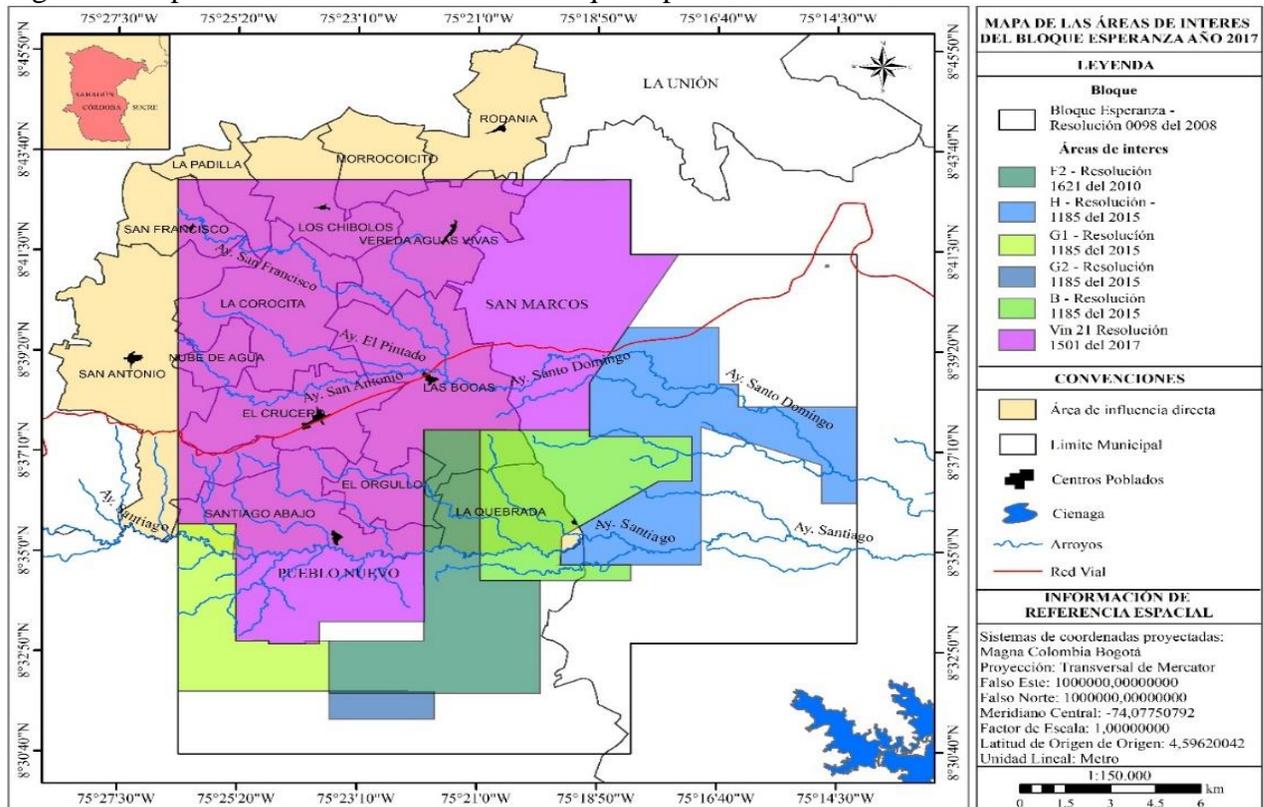
- Realizar un análisis comparativo de la cobertura vegetal y usos del suelo a partir de imágenes de satélite antes del inicio del proyecto de exploración de hidrocarburos.
- Análisis del manejo ambiental de los proyectos de hidrocarburos desde algunos de los principios del enfoque ecosistémico.

1.4. ÁREA DE ESTUDIO

El bloque exploratorio Esperanza es un área licenciada de 45.975 ha otorgada mediante la Resolución 098 del 2008 para la exploración y producción de hidrocarburos localizada en la cuenca sedimentaria del Valle Inferior del Magdalena en cual tiene injerencia en los municipios de San Marcos, La Unión en el departamento de Sucre, Pueblo Nuevo y Sahagún en el departamento de Córdoba.

En estos municipios comprenden las zonas rurales en la que hacen parte de las 34 unidades territoriales donde 22 de ellas se encuentran en la jurisdicción del municipio de Sahagún, como lo son Aguas Vivas, El Crucero, Pocas Aguas, Villa Nueva, La Quebrada, Las Bocas, Santiago Abajo, Km 5, El Orgullo, Km 9, La Corocita, La Padilla, Los Chibolos, Los Rosales, La Envidia, Villavicencio, Morrocoicito, Nube de Agua, Rodania, La Esmeralda, San Antonio y San Francisco. (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2017, p.12-13), ver Figura 1.

Figura 1. Mapa de las áreas de interés del bloque esperanza



Resolución 1501 del 2017

1.5.DESCRIPCIÓN DEL BLOQUE DE EXPLORACIÓN ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SAHAGÚN

En el bloque de exploración Esperanza, como se había mencionado anteriormente, en primer lugar desde el transcurso de las actividades iniciales de exploración se han venido tramitando varias licencias que han sido objeto de modificaciones como lo indica la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (2017) en la que afirma desde “la resolución 0098 del 2008 en la que contaba con 4 áreas de interés (A, B, C, D), que luego incluyó la resolución 1621 del 2010 que modificaría la licencia anterior, donde se incluye un polígono denominado F2, que con la resolución 1185 del 2015 se modifican las dos anteriores licencias ambientales globales en el sentido de incluir el área licenciada del proyecto “Bloque Esperanza” de dos nuevas áreas denominadas G1 y G2, como tercera de interés denominada H la cual integro los polígonos C y D que a la misma vez se modificó el área de interés B. Que para la actualidad se expedido la resolución 1501 del 2017 que modifica todas las anteriores licencias ambientales al incluir al bloque esperanza el área de interés Vin 21 la cual integraba los polígonos A y E de la resolución 0098 del 2008 en la que tiene como objetivo en su proyecto de realizar las actividades de construcción, perforación, operación producción” (p.1-2)

Dentro de las especies observadas en los bosques secundarios se aprecian especies tales como Guamo (*Inga* sp), Cachircarnero (*Talasia* cf. *Ceresina*), palma lanceta (*Astrocarium* sp). que en consociación de los pastos – cultivos los que tienen mayor peso ecológico son el Varadehumo (*Cordia alliadora*) El Roble (*Tabebuia rosea*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y en cuanto a los rastrojos se destaca el Guayabo Colorado (*Adenaria floribunda*), entre otros. Que en consecuencias respecto al grado de intervención antrópica el componente faunístico que ha sido afectado en esta región y en especial al área de interés F2 que se había reportado la presencia tanto de aves, mamíferos, herpetofauna (anfibios reptiles) y peces catalogados importantes para la conservación. Dentro de las especies de mamíferos reportadas se encuentra el venado de Cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y tigrillos (*Leopardus pardalis*), reptiles tales como Morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*), y peces migratorios como el Bocachico (*Prochilodus magdalena*) y etc.(Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo territorial. 2010. P.12, 13).

1.6.METODOLOGÍA

Esta investigación se desarrollará bajo la utilización del método descriptivo analítico, que permite intervenir de manera separada cada uno de los sitios y lugares donde se llevaron a cabo exploración perforatoria y de explotación de gas natural en los corregimientos de El Crucero, Las Bocas y La Quebrada en el municipio de Sahagún Córdoba. Existen transformaciones físicas del medio biótico que implicaron que muchas especies de flora han sido desplazadas generando un paisaje antrópico con afectación a fauna local y considerando que los usos continúan, su restauración sería tardía.

Por consiguiente, esta investigación posee un enfoque mixto, al abarcar variables cuantitativas y cualitativas. Entre las cuales se mencionan un inventario ambiental de las especies arbóreas que fueron intervenidas, los usos del suelo y las actividades que debieron ser suspendidas para darle paso a una superficie artificial, necesaria para establecer un inmenso equipo de perforación. Esto se hace con el fin de dar a conocer, las afectaciones que emanan de estas actividades económicas extractivas, con sus respectivas afectaciones al medio ambiente y sus consecuencias a la sociedad en general. La información secundaria a utilizar será de fuentes confiables como de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales [ANLA], Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC], Canacol Energy s.a.s, Convención de la biodiversidad biológica de la ONU, Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt, Ministerio de Medio Ambiente, Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], Imágenes Satelitales de Google Earth Pro, Trabajos de investigación, páginas web y recorridos de campo para suministrar información primaria.

Tabla 1. Aspectos Metodológicos

| ASPECTOS METODOLÓGICOS | | | | | |
|---|---|----------------------------|--|---|---|
| ESTRUCTURA METODOLÓGICA | | | | | |
| PROBLEMA | OBJETIVOS | VARIABLE | INDICADOR | MÉTODO DE OBTENCIÓN | PRODUCTO |
| Análisis de los impactos ambientales Ocasionados por las exploraciones Perforatoria y explotaciones hidrocarburíferas en los ecosistemas de Bosque seco Tropical y de sabanas en el municipio de Sahagún córdoba entre los periodos 2008 – 2018 | Objetivo General: Analizar los cambios de los usos del suelo y las coberturas del bosque seco tropical (BsT) en los corregimientos seleccionados de Sahagún Córdoba con relación a las áreas de influencia directa de los proyectos de explotación hidrocarburíferas en los periodos 2008 – 2020. | Área con cobertura vegetal | Áreas con cobertura de bosque seco tropical y otros tipos en las áreas seleccionadas | <p>Documentos de prestigiosas instituciones u organizaciones ambientales.</p> <p>Revisión bibliográfica de estudios aplicados a la temática que se está desarrollando.</p> <p>Imágenes Satelitales de Google Earth Pro.</p> <p>Base Cartográfica Agustín Codazzi.</p> <p>Plan de desarrollo Territorial 2020 – 2023</p> <p>Revisión de las licencias Ambientales Globales Resolución 098 de 2008 Resolución 1621 de 2010 Resolución 1885 de 2015 Resolución 1501 de 2017 Fallo del consejo de Estado Sala de lo Contencioso Administrativo Sección Primera.</p> | <p>1.Contexto Histórico de las transformaciones del bosque Seco Tropical en el municipio de Sahagún.</p> <p>3. Análisis Multitemporal de la cobertura de los bosques en el municipio de Sahagún en los años 1990- 2000-2016</p> |

| | | | | |
|---|-----------------------------|--|---|---|
| <p>1. Realizar un análisis comparativo de la cobertura vegetal y usos del suelo a partir de imágenes de satélite antes del inicio del proyecto de exploración de hidrocarburos.</p> | <p>Abiótica Biótica</p> | <p>Cobertura vegetal y usos del suelo</p> | <p>Planes de Manejo Ambiental de las siguientes Locaciones: Katana (1ST, 1, 1X) Cañafecha (1) Trevino y Norman</p> | <p>Mapas de cobertura Vegetal de las unidades territoriales del área de influencia directa del bloque Esperanza en el Municipio de Sahagún (2005 - 2009) (2010-2012.) Capítulos de caracterización de las situaciones de coberturas vegetales en los proyectos de explotación.</p> |
| <p>2. Análisis del manejo ambiental de los proyectos de hidrocarburos desde algunos de los principios del enfoque ecosistémico.</p> | <p>Ambiental</p> | <p>Porcentajes del 1% en los proyectos hidrocarburíferos en programas en beneficios de las comunidades en el área de interés Vin 21.</p> | <p>Revisión de los 12 enfoques por ecosistemas del convenio de la diversidad biológica, Guía para la gestión de los PBC con enfoque de desarrollo humano y reducción de la pobreza extrema en Colombia.</p> | <p>análisis del principio 2. la gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo. Análisis del Principio 3. los administradores de los ecosistemas deben tener en cuenta los efectos (reales o posibles) de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas. Capítulo de análisis sobre afectaciones en los cuerpos de agua por proyectos de explotación de hidrocarburos en El Crucero, Las Bocas Y La Quebrada</p> |

1.7.MARCO TEÓRICO

1.7.1. ANTECEDENTES

Para ilustrar la investigación nos soportamos en el estudio de Alfonzo Avellanada, titulado *Petróleo e impacto ambiental en Colombia 1944 – 1992*, en la que expone las diferentes etapas de esta actividad, en la que corrobora que esto ocasiona contaminación y cambios en el suelo, remoción de materiales para la construcción de vías e instalaciones de pozos, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, modificaciones abióticas sobre hábitats naturales, modificación de patrones socio culturales y procesos inflamatorios en los enclaves económicos (Avellanada, 1990, p.22)

Cabe anotar otro estudio destacado como proyecto final de la carrera de ciencias ambientales de la universidad autónoma de Barcelona presentado por Natalia Moñino Aguilera y Ane Galdos Balzategi, titulado *exposición a la contaminación por actividad petrolera y estado de la salud de la Comuna Yamanunka en Sucumbíos Ecuador*. En el presente estudio epidemiológico, describe la exposición a la contaminación petrolera y el estado de la salud de una comuna indígena de etnia Shual, en la que se expone la descripción, en los impactos biofísicos en los principales componentes causados en la región amazónica, respecto a las emisiones atmosféricas, los daños ocasionados en la hidrosfera, geoesférico, fauna y flora (Moñino, N. Galdos A, 2008).

De igual forma en la investigación de Elizabeth Bravo titulado *Los impactos de la explotación petrolera en los ecosistemas tropicales y la biodiversidad en el año de 2007*. Donde afirma que en todas las fases de las operaciones petroleras impactan al medio ambiente y a la biodiversidad, donde expone las dos principales afectaciones al medio ambiente, que una es la contaminación y la otra la deforestación en que los contaminantes son de distinta naturaleza como por ejemplo la química, la sonora y la lumínica.

Donde la deforestación se produce por tres causas: la primera es que el bosque se tala para construir toda la infraestructura, la segunda por la construcción de vías, campamentos, locaciones etc. y tercera por el impacto indirecto que las carreteras constituyen una puerta

abierta a la colonización y a la deforestación, lo que provoca que muchos animales migren o huyan de sus hábitats (Bravo, E.2007. p.2)

Durante el transcurso de la modificación de la resolución 1501 del 24 de noviembre del 2017, para la fecha del 10 de noviembre del 2017 se interpuso por medio de una acción de tutela interpuesta por el accionante Alcibíades Arrieta y otros. Ante el Tribunal Administrativo de Sucre sala tercera de decisión, por la presunta vulneración de los derechos fundamentales de petición, debido proceso, consulta previa, igualdad y dignidad humana de la comunidad indígena Cayo de la Cruz y el Llano en el Municipio de San Marcos Sucre (Tribunal Administrativo de Sucre Sala Tercera de Decisión, 2017, p.1)

Seguidamente la acción de tutela fallo a favor de las dos comunidades indígenas Zenú como lo afirma el Consejo de Estado Sala de lo Contencioso Administrativo Sección Primera donde se demanda a la Nación, Ministerio del Interior, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, Geoproducción Oil and Gas Company of Colombia y CNE & Gas S.A.S “con el auto expedido el día 07 de noviembre de 2019 dentro del proceso con radicación 11001032400020180030700 que ordenó la suspensión de la resolución 1501 del 24 de noviembre de 2017” (p.1)

Las implicaciones que conllevan la suspensión de dicha licencia están sujetas a muchas de las actividades cotidianas como por ejemplo la construcción de estructuras metálicas y montajes electromecánicos doblado, alineación, soldadura, corte de tubería, Shelter, Planta de compresión, planta de licuación de gas natural LGN, facilidades de producción entre otros. Montaje de infraestructura y equipos, perforación (operación de taladro, motores y generadores, mantenimiento de pozos etc. (Consejo de Estado Sala de lo Contencioso Administrativo Sección Primera, 2019, p.3)

Esto quiere decir que se deben parar todas las operaciones y trabajos que están sujetas a esta resolución que se ejecutan a cabo en el área de interés Vin 21 localizado en los departamentos de Córdoba y Sucre, pero la empresa operadora hace caso omiso y sigue sus operaciones con un hecho fraudulento en utilizar la resolución 1185 del 2015 que corresponden a.

1. Área de interés H. que se localiza en gran porción del municipio de San Marcos Sucre y en una mínima parte en el sureste del corregimiento de La Quebrada en Sahagún Córdoba.

2. Área de interés G1. Corresponde a una menor porción territorial en el corregimiento de Santiago posterior a Sahagún con el municipio de pueblo Nuevo.
3. Área de interés G2. Corresponde totalmente al municipio de Pueblo Nuevo.
4. Área de interés B. Corresponde a una porción territorial de los corregimientos Las Bocas y La Quebrada al sureste del municipio de Sahagún con pueblo Nuevo en el departamento de Córdoba y San Marcos en el departamento de Sucre, como se observa en la figura 1.

Hoy en día ese fallo no se ha acatado ya que queda en evidencia que mediante una respuesta a un derecho de petición al presidente de la junta de acción comunal de la comunidad del corregimiento El Crucero le hizo llegar la Autoridad Nacional de Licencias ambientales (2020) donde afirma “que la sociedad Geoproducción Oíl and Gas Company of Colombia presento el plan de manejo ambiental para la perforación y construcción del pozo fresa 1. Amparando sus actividades en la resolución 1185 del 2015, mediante el radicado 2020064919-1-000 del 28 de abril del 2020” (p.2)

1.7.2. MARCO LEGAL

Tabla 2. Marco Legal

| | |
|---|---|
| Constitución Política de Colombia de 1991 | <p>Artículo 1. Colombia <i>es</i> un Estado social de derecho, organizado en forma de República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general.</p> <p>Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.</p> <p>Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.</p> <p>Artículo 318. Con el fin de mejorar la prestación de los servicios y asegurar la participación de la ciudadanía en el manejo de los asuntos públicos de carácter local, los concejos podrán dividir sus municipios en comunas cuando se trate de áreas urbanas, y en corregimientos en el caso de las zonas rurales.</p> |
|---|---|

| | |
|------------------------|--|
| <p>Ley 99 de 1993</p> | <p>Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA y se dictan otras disposiciones</p> <p>artículo 2.- CREACIÓN Y OBJETIVOS DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. créase el Ministerio del Medio Ambiente como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir, en los términos de la presente ley, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación a fin de asegurar el desarrollo sostenible.</p> <p>El Ministerio del Medio Ambiente formulará, junto con el Presidente de la República y garantizando la participación de la comunidad, la política nacional ambiental y de recursos naturales renovables, de manera que se garantice el derecho de todas las personas a gozar de un medio ambiente sano y se proteja el patrimonio natural y la soberanía de la Nación. Corresponde al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE coordinar el Sistema Nacional Ambiental -SINA- que en esta ley se organiza, para asegurar la adopción y ejecución de las políticas y de los planes, programas y proyectos respectivos, en orden a garantizar el cumplimiento de los deberes y derechos del Estado y de los particulares en relación con el medio ambiente y con el patrimonio natural de la Nación.</p> |
| <p>Ley 388 de 1997</p> | <p>Haciendo énfasis en el segundo ítems, del primer artículo. Donde destaca el establecimiento de los mecanismos que</p> |

| | |
|----------------------|--|
| | <p>permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgos, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.</p> |
| Ley 165 de 1994 | <p>Artículo 3. De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.</p> |
| Decreto 1076 De 2015 | <p>Esta versión incorpora las modificaciones introducidas al Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible a partir de la fecha de su expedición.</p> <p>ARTÍCULO 1.1.2.2.1 Objeto. La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA- es la encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del País.</p> |
| Decreto 2041 de 2014 | <p>Por el cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.</p> |
| Ley 1712 de 2014 | <p>Ley de transparencia y del derecho de acceso a la información pública nacional, y se dictan otras disposiciones.</p> |
| Acuerdo 04 de 2012 | <p>Se establecen criterios de administración y asignación de áreas para exploración y explotación de los hidrocarburos propiedad de la nación; se expide el reglamento de contratación correspondiente.</p> |

| | |
|-----------------------------|---|
| Acuerdo 03 de 2014 | Adiciona al Acuerdo 4 de 2012, el Reglamento de Contratación para Exploración y Explotación de Hidrocarburos, parámetros y normas aplicables al desarrollo de yacimientos no convencionales. |
| Decreto número 3573 de 2011 | Artículo 1. Creación de la autoridad nacional de licencias ambientales –ANLA- crease la unidad administrativa especial del orden nacional, denominada Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA- en los términos del artículo 67 de la ley 489 de 1998, con autonomía administrativa y financiera, sin personería jurídica, la cual hará parte del sector administrativo y de desarrollo sostenible |

CAPITULO 2. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COBERTURA VEGETAL Y USOS DEL SUELO A PARTIR DE IMÁGENES DE SATÉLITE ANTES DEL INICIO DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS

En Colombia, el bosque seco tropical es uno de los ecosistemas más amenazados. En la actualidad solo queda el 8 % de los 9 millones de hectáreas que originalmente cubría este tipo de coberturas. Las principales causas de la destrucción y fragmentación del bosque seco tropical en el país son las actividades agropecuarias y las obras de infraestructura, en Córdoba es evidente la pérdida de este tipo de coberturas y usos del suelo, los municipios más afectados son los que se encuentran al norte y Nor-Occidente del departamento (Rico, 2017).

2.1. CONTEXTO HISTÓRICO DE LA TRANSFORMACIÓN DEL BOSQUE SECO TROPICAL EN EL MUNICIPIO DE SAHAGÚN CÓRDOBA

A través de la historia se ha destacado la importancia para el desarrollo y la sostenibilidad de la vida humana sobre el planeta la presencia de los bosques como proveedores de una gran variedad de servicios ecosistémicos, entre los que se incluye la producción de maderas, semillas, raíces, frutos y otros servicios ambientales que están muy vinculados al bienestar de los seres humanos.

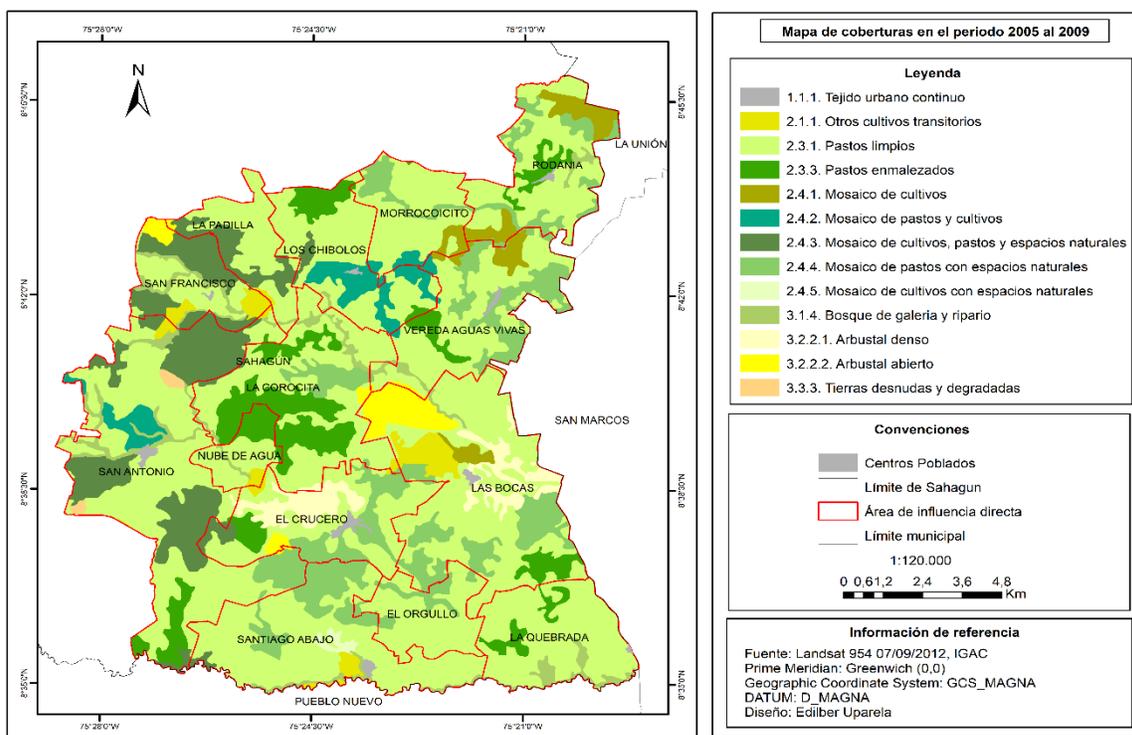
En el periodo de tiempo 2005 a 2009 según la Tabla 3, existían 13 coberturas diferentes que sumaban un total de 23.223,45 ha, en las que se encontraban tejidos urbanos con 51 ha, otros cultivos transitorios 438 ha, Pastos limpios con un total de 13.670 ha, seguido Pastos enmalezados con 1703 ha, Mosaico de cultivos con 472 ha, entre otros, encontrando que la cobertura con menos área eran tierras desnudas y degradadas con un total de 47 ha, en la Figura 3, se logra evidenciar de manera grafica lo expuesto en la tabla 3, con su respectiva clasificación.

Tabla 3. cobertura vegetal en las unidades del bloque Esperanza en el municipio de Sahagún Córdoba entre los años 2005 – 2009

| Cobertura_2005_2009 | Área_ha |
|---|-------------------|
| 1.1.1. Tejido urbano continuo | 51,0001 |
| 2.1.1. Otros cultivos transitorios | 438,2033 |
| 2.3.1. Pastos limpios | 13699,6105 |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | 1702,77532 |
| 2.4.1. Mosaico de cultivos | 472,2823 |
| 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos | 563,0587 |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | 1885,58327 |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | 2591,07 |
| 2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales | 54,7314 |
| 3.1.4. Bosque de galería y ripario | 670,9171 |
| 3.2.2.1. Arbustal denso | 611,8553 |
| 3.2.2.2. Arbustal abierto | 435,2853 |
| 3.3.3. Tierras desnudas y degradadas | 47,0798 |
| Total general | 23223,4524 |

Fuente: sistema de información ambiental de Colombia.

Figura 3. cobertura vegetal en las unidades del bloque Esperanza en el municipio de Sahagún Córdoba entre los años 2005 – 2009

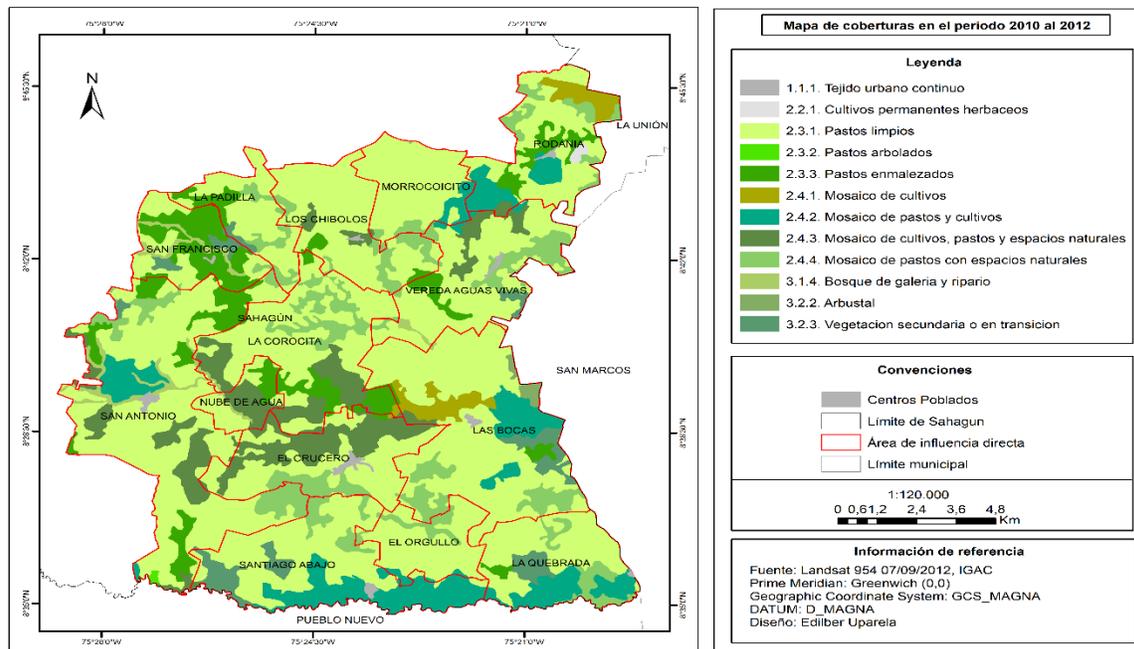


Fuente: sistema de información ambiental de Colombia.

Para la república de Colombia que posee un área continental de 1.141.748 km² y de área insular de 928.660 km² para un total de 2.070.408 km² (Igac, s.f). donde la extensión geográfica del bosque seco tropical, de acuerdo con el Instituto Alexander Von Humboldt “ se localiza principalmente en las regiones de las llanuras del Caribe y valles interandinos de los ríos Magdalena y Cauca entre los 0 y 1000 m de altura en la jurisdicción de los departamentos del Valle del Cauca, Tolima, Huila, Cundinamarca, Antioquia, Sucre, Bolívar, Cesar, Magdalena, Atlántico y el sur de la Guajira como también de otros enclaves en otras regiones del país, el cual se calcula que abarcaban unas 8.146.000 hectáreas” (p.2), como se observa en la siguiente Figura 4 y Para los años 2010 y 2012 como se observa en la Tabla 4, existían 12 tipos de cobertura vegetal, en los que se encontraban tejido urbano continuo, Cultivos permanentes herbáceos, Pastos limpios, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Mosaico de cultivos, Mosaico de pastos y cultivos, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Mosaico de pastos con espacios naturales, Bosque de galería y ripario, Arbustal y Vegetacion secundaria o en transición, sumando una totalidad de 23.223,49, evidenciándose gráficamente en la Figura 4.

Tabla 4

Figura 4. Mapa de cobertura vegetal en las unidades del bloque Esperanza en el municipio de Sahagún Córdoba entre los años 2010-2012



Fuente: sistema de información ambiental de Colombia.

Para los años 2010 y 2012 como se observa en la Tabla 4, existían 12 tipos de cobertura vegetal, en los que se encontraban tejido urbano continuo, Cultivos permanentes herbáceos, Pastos limpios, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Mosaico de cultivos, Mosaico de pastos y cultivos, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Mosaico de pastos con espacios naturales, Bosque de galería y ripario, Arbustal y Vegetación secundaria o en transición, sumando una totalidad de 23.223,49, evidenciándose gráficamente en la Figura 4.

Tabla 4. cobertura vegetal en las unidades del bloque Esperanza en el municipio de Sahagún Córdoba entre los años 2010-2012

| Cobertura_2010_2012 | Área_ha |
|---|-------------------|
| 1.1.1. Tejido urbano continuo | 51,0000825 |
| 2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos | 25,0945779 |
| 2.3.1. Pastos limpios | 14118,514 |
| 2.3.2. Pastos arbolados | 13,8050418 |
| 2.3.3. Pastos enmalezados | 1746,54586 |
| 2.4.1. Mosaico de cultivos | 369,407329 |
| 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos | 1836,91767 |
| 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | 1809,94478 |
| 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales | 2288,34257 |
| 3.1.4. Bosque de galería y ripario | 290,968842 |
| 3.2.2. Arbustal | 60,3498117 |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | 612,607695 |
| Total general | 23223,4983 |

Fuente: sistema de información ambiental de Colombia.

Añadiendo que los bosques sufrieron pérdidas significativas a causa de la ganadería bovina como lo manifiesta Van Ausdal (2009) donde explica “que la ganadería en América Latina se inició en su mayor esplendor a comienzos de los años de 1950 hasta mediados del siglo XX, por la infusión de ciencia intercontinental, para el mejoramiento de los pastos, medicinas tanto para animales y humanos, además del gran flujo de capitales y de demandas en este sector económico. Ya que antes de 1950 la ganadería estaba limitada a la degradación de sabanas, cambios en la vegetación, erosión y desertificación, donde la deforestación en estos años no era considerada un problema, siendo así que las difusiones de los pastos africanos en Colombia se dieron en las sabanas naturales” (p.129)

Estas descripciones paisajísticas fueron posibles a mediados de los años de 1840 por el aventurero francés Striffer, cuando llegó a la ciudad de Montería, donde recordaba cómo esta ciudad marco los límites de la colonización con sus selvas frondosas, que se extendían al sur y el occidente, cubriendo tierras áridas de los valles de los ríos Sinú y del San Jorge e incluso áreas sustanciales de las sabanas de Bolívar que para el año de 1850 muchos ganaderos iniciaban a colonizar nuevas zonas selváticas mucho más arriba del Río San Jorge y del Río Sinú. Adicionando la introducción de pastos africanos, que represento algo fundamental en las primeras prácticas que se llevaron a cabo en la temporada de lluvias para posteriormente, desmontar las selvas vírgenes en las ciénagas. Que para mediados de los años de 1940 se estimaba la existencia de más de cuatro millones de hectáreas de pastos artificiales o cultivables en el departamento de Bolívar (Van Ausdal, 2009, p.134).

Siendo para esos años el departamento de Bolívar no estaba desintegrado como lo fue a partir desde el 18 de diciembre de 1952, cuando el Congreso de la República de Colombia (1952), “por medio de la ley 9 se creara y se organizara el departamento de Córdoba, en los siguientes municipios pertenecientes al departamento de Bolívar, Montería, San Carlos, Ciénaga de oro, Cerete, San Pelayo, Chima, Momíl, Purísima, Lorica, San Bernardo del Viento, San Antero, San Andrés de Sotavento, Sahagún y Ayapel donde su capital será Montería” (p.1).

Fundamentalmente la problemática de la deforestación en Colombia ha sido preocupante según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2018). “que revela una cifra de deforestación de bosques primarios, considerando que el 55% del territorio de Colombia corresponde al continente, desde el año 2005 el país contaba con una cobertura boscosa del 53.6% en 2015, reduciéndose al 52.2% correspondiendo a 1.5 millones de hectáreas. En el Caribe Colombiano para el año 2005 se conservaban el 12% de los bosques, presentando una reducción del 1% hacia el 2015, donde la tasa de deforestación era de 16.472 ha/año donde los cambios en un 9% se dirigían a usos herbazales” (p.17)

Sobre todo, el departamento de Córdoba en las subregiones de las sabanas conformados por los municipios de San Andrés de Sotavento, Chinú, Sahagún y Pueblo Nuevo que ocupan un área de 2.754km² es decir el 11% del total departamental donde cerca del 80% de sus suelos

son utilizados en la ganadería extensiva y un 10% en cultivos transitorios (Banco de la Republica, 2004, p. 13).

Específicamente como lo manifiesta El Plan de Gestión Regional de la CVS (2020). Donde “indica que el municipio de Sahagún Córdoba, ocupa mayormente su extensión territorial a la actividad pecuaria, donde se caracteriza la especie de mayor importancia económica es la bovina, donde sus predios medianos y de gran tamaño son destinados básicamente a la producción doble propósito de carne y leche “(p.15).

Donde gran parte de estas transformaciones del medio físico provinieron por la apertura de nuevos corredores viales que facilitaron que se colonizaran y se establecieran poblaciones humanas sobre estas, como es el caso cuando la Compañía Intercol en alianza con San Andrés development, que desarrollaron la producción de gas natural en los campos Jobo – Tablón en 1948 e inicios de aprovechamiento en 1965 (Vásquez, s.f.p.106).

Desde años anteriores esta compañía se había establecido con la instalación de su campamento de operaciones llamado Texas p.c. ubicado en lo que hoy se conoce como la Vereda el Orgullo perteneciente al corregimiento de Santiago Abajo, ya que sobre la ruta que se construyó, posibilito la comunicación vial entre caseríos y veredas de esos años, permitiendo así la interconexión rural entre desde el sur del municipio de Sahagún, con los municipios de Pueblo Nuevo Córdoba y San Marcos Sucre, dado así las circunstancias propicias que iniciarían con los procesos de colonizaciones de terrenos baldíos para luego convertirlos en haciendas, fincas, parcelas y pequeños caseríos. (Geoportal Igac, 1940 – 1970).

Los relatos de aquellos habitantes que fueron los protagonistas de estas historias describen como eran los ecosistemas antes de que muchas empresas se adentraran hacia los bosques a establecerse en unos sitios adecuados para explotar lo que en esos momentos buscaban petróleo ya que era el combustible máspreciado a mediados de los años de 1946, donde la señora Rosa Elinda Benítez oriunda del corregimiento Santiago Abajo, que nació en el año de 1935 con una edad actual de 85 años describía para mediados de los años de 1946 abundaban muchas áreas boscosas e igualmente para muchas especies de animales como el Venado, La Guartinaja, Zaino, ñeques, armadillos y abundantes peces en el arroyo de Santiago Abajo, donde este el caudal se prolongaba muchos meses para poder bajar su caudal

en los meses de sequías que para ese entonces las únicas vías de acceso y de comunicación era los caminos reales por la que transitaban a pie o en bestias.

Desde 1946 se han elaborado múltiples estudios de impactos ambientales donde nos indican el potencial del suelo correspondería a agrosilvopastoriles con un porcentaje del 69% para cultivos transitorios 28% y ganadería un 2%, en el Plan de Desarrollo 2012 – 2015 se menciona que los suelos que están incluidos dentro de una clase por capacidad son parecidos solo con respecto al grado de limitaciones para propósitos agrícolas o respecto al peligro de ser dañados cuando son usados, el gran potencial productivo de la zona en lo relacionado a la agricultura, ganadería, piscicultura, acuicultura y forestería, proporciona un aporte significativo al desarrollo socioeconómico regional y nacional generando impactos ecológicos.

De acuerdo con ANLA (2017) el uso ganadero es el principal en el área de estudio, con un porcentaje del 49.28% corresponde a la ganadería con coberturas vegetales asociados a las coberturas vegetales de pastos limpios, pastos enmalezados, pastos arbolados, donde el uso agroforestal corresponde al 39% del área de estudio que está relacionada la cobertura de mosaicos de pastos con espacios naturales y los pastos arbolados que cubren el 29.30%, seguidamente los usos agrosilvopastoriles ocupan un 9% que representan los espacios de cultivos, con espacios naturales arbóreos y otra parte de las zonas de conservación que abarcan el 1.71% que se representan en las zonas forestales protectoras de los cuerpos de agua. Con esto se concluye que el recurso suelo se está preservando ya que predominan las áreas sin conflictos en un 68% y aquellas con conflictos por subutilización en un 27% (p.48).

Es importante mencionar la existencia del conflicto de usos del suelo debido a que se observa la ganadería de manera excesiva desplazando el bosque seco en toda la Planicie Costera del Caribe para dar paso a sabanas ganaderas. El bosque seco tropical paso de representar 46.2 % en el año 1945 y para el año 2017 solo se encuentra el 1,71% en riberas, y se encuentra en mosaicos con pastos y cultivos.

2.2 ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA COBERTURA VEGETAL EN EL MUNICIPIO DE SAHAGÚN CÓRDOBA EN LOS PERIODOS DE 1990-2000-2016

Para el desarrollo de esta investigación se escogieron los periodos de tiempo 1990, 2000 y 2016 como se observa en la Figura 5, donde se muestran de color verde la cobertura representativa al 2016, de color anaranjado el año 2000 y de color rojo el año 1990, que era donde se puede observar mayor cantidad de cobertura de bosques.

Tabla 5. Análisis multitemporal de la cobertura de bosques en el municipio de Sahagún

| Veredas | Área 1990 Ha | Área 2000 Ha | Área 2016 Ha |
|-----------------------|----------------|----------------|---------------|
| Aguas vivas | 23,306 | 14,122 | 8,979 |
| El Crucero | 58,012 | 29,966 | 14,785 |
| El Orgullo | | 0,564 | |
| La Corocita | 5,533 | 3,573 | 6,250 |
| La Quebrada | 14,406 | | |
| Las Bocas | 80,012 | 16,022 | |
| Los Chibolos | 1,361 | | |
| Morrocoicito | 0,345 | | |
| Nube de agua | 4,852 | 3,033 | 0,505 |
| Rodania | 18,056 | 3,459 | |
| San Antonio | 6,180 | 5,325 | |
| San Francisco | 14,337 | 13,610 | |
| Santiago Abajo | 62,966 | 15,323 | 10,126 |
| Total general: | 289,366 | 104,998 | 40,645 |

Fuente: Sistema de información Ambiental de Colombia, IDEAM

En la Tabla 5 se observa en hectáreas la cobertura de bosques secos tropicales, siendo la vereda con mayor cobertura era Santiago abajo con 62,966 en (1900), posteriormente para el año 2000 tuvo una mayor pérdida llegando a 15,323 ha y el 2016 bajó hasta 10,126 ha.

La vereda El Crucero, para el año 1900 contaba con un aproximado de 58,012 ha, seguidamente en el año (2000) hubo una reducción notable a 29,966 ha, y en el año 2016 la perdida de esta cobertura llego a 14,785 ha.

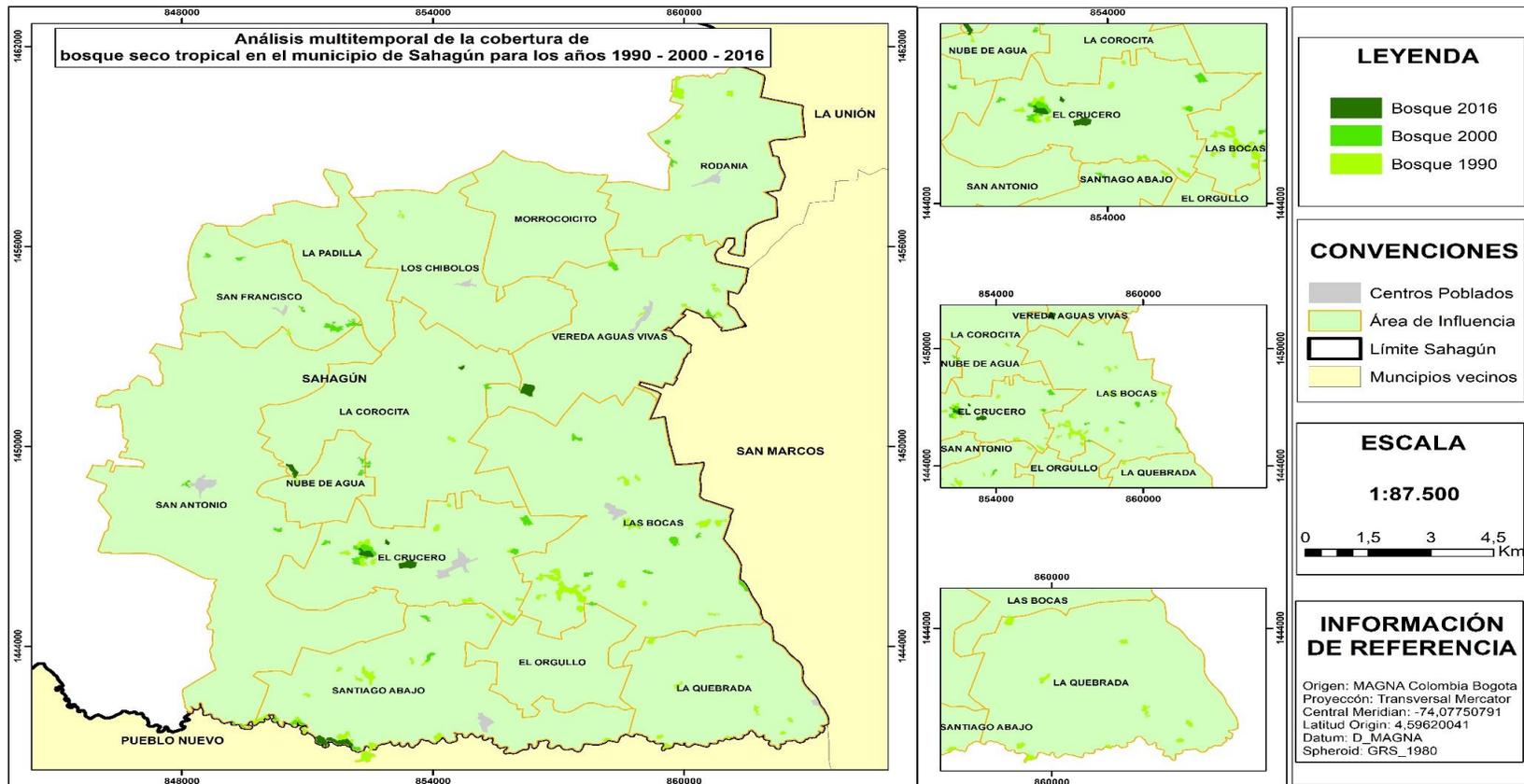
De otra parte, se aprecian cambios significativos fueron en las veredas La Quebrada, Los Chibolos y Morrocoicito, donde desaparecieron en su totalidad para el año 2000 y 2016. Las veredas Rodania, San Antonio y San Francisco contaban con cobertura hasta el año 2000,

desde el 2016 desaparecieron, solo una vereda hizo intento de reforestación en el 2000 pero solo abarcaba 0,564 ha, pero en el 2016 también desaparece esta correspondía a El Orgullo.

Siguiendo este orden de ideas, el municipio de Sahagún para el año 1990 también se muestran cambios significativos contaba con un total de 289,366 ha de bosques, presentando en el año 2000 una pérdida notable de 104,998 ha, en el año 2016 llegó a un total de 40,645 ha, lo que indica la notable problemática de la pérdida de cobertura de bosques y que de no ser atendida a tiempo puede tener repercusiones mucho mayores a nivel local, departamental y nacional.

En cuanto a los usos del suelo de municipio de Sahagún son limitados para uso agrícola intensivo, predominan del minifundio (58.7%) en la forma de tenencia de la tierra, se evidencia una carencia de un estatuto de uso y manejo de suelo a nivel municipal e intensa presión sobre la cobertura vegetal por parte de la población.

Figura 5. Mapa multitemporal del cambio de cobertura de bosque seco tropical en el municipio de Sahagún en el periodo de 1990-2000-2016



Fuente: Sistema de información ambiental de Colombia.

De esta manera podemos concluir en especificar cada uno de los principales arroyos que atraviesan nuestra zona de estudio en destacarlos según el orden establecido por el IDEAM como lo expresa La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (2017) donde “resaltan las corrientes hídricas en el área de interés Vin 21 como se describen a continuación

El papel de los arroyos y caños en los paisajes es servir de conectividad, principalmente cuando es lo último que queda, porque la gente convierte lo demás en potreros, entonces menciona si estos arroyos mantienen o no la cobertura ribereña.

Arroyo Santiago. corresponde a la cuenca de orden 4, donde este nace en el municipio de Ciénaga de Oro Córdoba a los 321 m.s.n.m y desemboca en el Rio San Jorge en el Municipio de San Marcos Sucre luego de recorrer 42 km.

Arroyo San Francisco. Cuenca de orden 5, nace en el municipio de Sahagún Córdoba a los 147 m.s.n.m ocupando un área de 77.19 km² está conformado por los arroyos Santa Rosa, Chinuanos, Chimborazo, El Olivo, Mataneque, El Peronillo, La Yegua, Pablito, Padilla, Balsamito, El Guamo, Caracolí entre otros. Tiene una longitud de 17.53km hasta su desembocadura en el arroyo Santo Domingo a los 19 m.s.n.m.

Arroyo Santo Domingo. Corresponde a la cuenca de orden 4, este nace en el municipio de Sahagún a los 156 m.s.n.m, se formó por la confluencia de los arroyos San Francisco y San Antonio a los 15 m.s.n.m. está conformado por las corrientes menores entre los que se destacan arroyo La Carolina, Mochalito, Latar, Pitalito, El Charco, Las Bocas, Chimborazo, Santa Rosa, Las Garzas, Arena, Padilla, El Olivo, Mataneque, El Guamo, Balsamito, Capacho, La Quebrada, Quindío, Pintado, Uruguay, El Jobo, Hambre Vieja, Cucharal, Fanegada y Media, El Jordán, El Barril, Barro Blanco entre otras” (p.49-50), como se observa en la Figura 2.

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DEL MANEJO AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS DE HIDROCARBUROS DESDE ALGUNOS DE LOS PRINCIPIOS DEL ENFOQUE ECOSISTÉMICO

3.1. ANALIZAR EL MANEJO AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS DE HIDROCARBUROS DESDE LOS PRINCIPIOS 2 Y 3 DEL ENFOQUE ECOSISTÉMICO.

El principio ecosistémico se entienden como estrategias que sirven para la gestión integrada de tierras, extensiones de agua y recursos vivos por la que se promueve la conservación y utilización sostenible de modo equitativo. Por lo tanto, la aplicación de este enfoque por ecosistema ayudara a lograr un equilibrio entre los tres objetivos del convenio: Conservación, uso sostenible y distribución justa y equitativa de los beneficios diamantes de la utilización de los recursos genéticos.

Estos se basan en unas metodologías científicas que permiten realizar lineamientos del conocimiento tradicional en tratar de involucrar en la toma de decisiones a comunidades locales, indígenas y afrodescendientes ya que esta reconoce a los seres humanos por su diversidad cultural es considerado un componente integral de los ecosistemas que apoya las decisiones en la elaboración de políticas y en la planificación del territorio.

3.2. ENFOQUES ECOSISTÉMICOS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO

PRINCIPIO 2. La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo.

Este principio consiste en que todas las decisiones que se tomen deben estar articuladas desde la más mínima organización político administrativa local donde la ciudadanía tiene la potestad de participar en la implementación en la toma de decisiones en los distintos programas o proyectos extractivos que cuentan con un licenciamiento ambiental que se llevan a cabo en la jurisdicción de sus territorios en los diferentes organismos de acción comunal que están avalados por el artículo 38 de la constitución política de Colombia y consagrados en la ley 743 del 2002.

La descentralización para el cumplimiento de este enfoque radica en la buena aplicabilidad que se le da a la ley 743 del 2002 que es el marco jurídico de las juntas de acción comunal que permiten en si una mayor descentralización que va más allá de crear nuevos entes de vigilancia y control territorial en todos los ámbitos económicos, políticos, sociales y ambientales.

Las decisiones que se toman en comunidad deben tener el beneplácito del gobierno municipal ya que algunos de los programas que se quieran desarrollar tienen que estar articulados con el ordenamiento territorial o con los planes de desarrollo municipal.

Es importante mencionar que todas estas administraciones locales están integradas por personas que no presentan interes en participar en la conformación de comités populares que descentralizan muchas de las funciones que deben cumplir los presidentes o la mayoría de los directivos que rigen estas juntas ya que son personas con bajo nivel académico que les imposibilita dar aportes significativos en la gestión de los ecosistemas, pero que de algún muestran como la población se encuentra organizada con derechos a voz y voto que son trascendentales en la toma de decisiones en las asambleas generales.

Con el resultado de lo mencionado podemos concluir que en todas las unidades territoriales del bloque esperanza la gestión del ecosistema es casi totalmente nulo porque gran parte de los líderes sociales carecen de un conocimiento particular acerca de los derechos ambientales que están consagrados en muchas leyes, decretos, resoluciones y sentencias que están en obligación de cumplir en las licencias ambientales.

Como consecuencia de esta problemática se tiene que los recursos económicos del plan de inversiones forzosas no menos del 1% por captación hídrica que son destinados para la recuperación, restauración y protección de las fuentes hídricas en los principales arroyos de esta región no han sido ejecutados en gran parte desde el año 2006 cuando por medio del decreto 1990 del 2006 se permite invertir los fondos económicos en su aplicación de cada uno de los corregimientos y veredas que son de influencia directa de los proyectos de exploración y producción.

Al realizar la investigación en campo y bibliográfica también se obtuvo que hasta el momento ninguno de los líderes de los corregimientos de El Crucero, Las Bocas, Santiago Abajo, la

Quebrada y la misma administración municipal desconocen detalladamente que sucedió con los recursos económicos del 1% de los proyectos Katana, Arianna 1 y 2, Arianna 3, Cañaflecha, Cañahuate, Trevino, Norman, Breva y Arandala que para la actualidad corresponderían a un total de \$3,744,000,000 millones de pesos, que puede ser superior de acuerdo a la contraparte de los proyectos de producción.

También se encontró que se debió aplicar y cumplirse lo que estaba escrito en el CONPES social 91 del 2005 así mismo en el decreto 1760 de 2003 respecto a los planes de beneficios comunitarios de inversión social para el cumplimiento de los objetivos del milenio ya que en el contrato otorgado por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (2004) y hasta la fecha se desconoce. Este también “manifiesta que el contratista unión temporal en la clausura 1 en el numeral 1,26 del periodo de explotación, sería de 6 años contado de la fecha efectiva del 30 agosto de 2004 para un periodo de explotación de 24 años contados a partir de la fecha en que la ANH reciba el contrato de la declaración de comercialidad de que trata la cláusula número 8 de este contrato” (p. 1-5).

La única inversión que se ha visto ofrecida por la multinacional establecida en la región son festividades como reinados, fandangos y pirotecnia en el mes de diciembre en el corregimiento el crucero donde participaban personas pertenecientes de otras poblaciones del área de influencia donde explotaban gas natural.

Por consiguiente, las modificaciones de las licencias ambientales globales, respecto a las áreas de interés localizadas en el municipio de Sahagún Córdoba para la actualidad con la resolución 1501 del 2017, donde manifiesta la Agencia Nacional de Hidrocarburos [ANH] (2012). “que en el contrato de exploración y producción de hidrocarburos número 016 de 2012 Vin 21 está prolongado para un periodo de exploración de 6 años” (p.19).

En el periodo de 6 años que se perforaron los pozos Cañahuate (1) el día 24 de marzo del 2017 y cañahuate 3 para el 1 de julio del 2018 en el corregimiento de las Bocas no se socializo con la comunidad de este corregimiento el Plan de Beneficios Comunitarios que está establecido en el artículo 2 del acuerdo 05 de 2011 del consejo directivo de la ANH de acuerdo a las líneas de inversión que corresponde a un 1%, como consecuencia de esto la comunidad en su momento desconoció el plan de inversión social de este proyecto que fue ejecutado en temporalidades diferentes que equivaldrían a 130.000 dólares que en pesos

colombianos que para el día 27 de octubre del 2020 corresponderían a 495.666.600 millones de pesos.

Esta cifra de 495.666.600 millones de pesos se dio a conocer por las múltiples protestas y bloqueos de la ciudadanía en las vías de acceso a la plataforma fresa 1 en el corregimiento El Crucero, los cuales al mostrar insatisfacción con el presupuesto y el no reconocimiento de lo contemplado en la ley que de acuerdo a la memoria de reunión informativa del día 6 de octubre de 2020 se realizó la socialización de la fase de perforación del pozo fresa 1 donde se definió el monto económico total para la perforación exploratoria que tiene un costo de 13.000.000 USD, conociendo que el 1% correspondería a los planes de beneficios de las comunidades que sería de unos 130.000 USD que para ese mismo día el precio del dólar estaba en 3,843 pesos, equivalentes a 499,590,000 millones de pesos colombianos (Geoproducción Oil & Gas Company of Colombia y Canacol Energy, 2020).

Por el desconocimiento social de los demás proyectos en materia, nunca se visto reflejados en de inversión social, pero se han visto reflejados grandes inversiones en las mismas extractoras como es el proyecto de la construcción de la planta de 130 millones de pies cúbicos de gas natural, que tuvo un precio de 89.000.000 millones de dólares del cual tampoco se dio el porcentaje que correspondería para la comunidad del Crucero que está en los 890.000 dólares es decir 3.382.000.000 de pesos, al igual que en proyectos anteriores. (Portafolio, 2017), estas lines de inversión pueden ser observada en la Tabla 6.

También es importante mencionar que la única gran gestión que se dio fue en el año 2015, cuando reunirían esfuerzo todas las juntas de acción comunal en pertenecientes al bloque esperanza y Vin 5 localizados en los municipios de Sahagún, Pueblo nuevo en el departamento de Córdoba, San marcos, la unión y caimito en el departamento de Sucre, creando las alianzas que permitiría a la Unión Sindical Obrera de los trabajadores del petróleo realizar unos acuerdos que involucrarían a actores como los ministerios del trabajo, Ministerio de Minas y energía, Ministerio del Interior, Agencia Nacional de Hidrocarburos, Geoproducción oil & gas Company of Colombia y Canacol Energy.

El resultado de esto fue la creación de los acuerdos jobo que integro dentro de sus componentes aspectos sociales, económicos y medio ambientales en donde la compañía operadora se comprometió a socializar y entregar una copia de los planes de manejo

ambientales de las modificaciones de las licencias ambientales globales que hubiere a lugar, previo a una ejecución de una obra donde también se deben ver reflejados el 1% que debe ser invertido en áreas de consolidación de la biodiversidad en las siguientes acciones.

1. Diagnóstico de fauna
2. Capacitación ambiental
3. Compra de predios
4. Club amigos del bosque seco tropical
5. Generación de acciones ambientales con lo que tentativamente se puede generar un bosque establecido, en la cual se generara un área multifuncional.

Todas obligaciones hasta la fecha no se han ejecutado

Otro aspecto importante es la puesta en marcha de un estudio para la implementación de un centro de acopio donde se seleccionarán los desechos que son reutilizables o reciclables de las basuras que produce cada hogar o cada negocio, lo que impactaría de forma positiva para el medio ambiente ya que se dejarían las quemas en un pasado o la distribución de las malas prácticas de arrojarlas en cualquier lugar. Desde ese momento también están otros compromisos ambientales que son de gran impacto regional como lo ha sido la masificación por etapas de muchos corregimientos, veredas y caseríos que antes cocinaban con leña.

Tabla 6. Líneas de inversión

| | |
|---|---|
| 1. Proyectos elegibles porque impulsan el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades | <ol style="list-style-type: none"> a. Construcción y adecuación de infraestructura educativa y de salud para las comunidades b. Dotaciones de elementos médicos, hospitalarios y de salud para las comunidades c. Construcción y dotación de equipamientos deportivos, recreativos, culturales y comunitarios d. Mejoramiento de la educación formal y no formal de las comunidades e. Mantenimiento, adecuación y construcción de vías de interés comunitario f. Capacitación para las comunidades según sus necesidades locales y regionales g. Programa de mejoramiento de viviendas h. Programas comunitarios de manejo, protección y conservación del medio ambiente |
| 2. Proyectos elegibles porque fortalecen las capacidades económicas y la seguridad alimentaria de las comunidades | <ol style="list-style-type: none"> a. Proyectos de generación de empleo b. Proyectos productivos de beneficio comunitario c. Proyectos de seguridad alimentaria d. Proyectos de mejoramiento tecnológico de la producción e. Programas de creación de negocios comunitarios f. Proyectos de riego y adecuación de suelos g. Programas de mejoramiento, adecuación o adquisición de tierras productivas para beneficio colectivo de las comunidades |

| | |
|--|---|
| 3. Proyectos elegibles para el fortalecimiento institucional y anticorrupción. | <ul style="list-style-type: none"> a. Proyectos que fortalezcan la transparencia y la lucha contra la corrupción b. Proyectos de capacitación y formación de líderes y dirigentes comunitarios c. Programas de mejoramiento de capacidades grupales para la interlocución con el estado y las empresas d. Programas de formulación y gestión comunitaria de proyectos e. Giras y programas de intercambio de experiencias comunitarias |
|--|---|

Fuente: Contrato de exploración y producción de hidrocarburos No. 016 del 2012 Vin 21

PRINCIPIO 3. Los administradores de los ecosistemas deben tener en cuenta los efectos (reales o posibles) de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas.

Este principio establece que las intervenciones antrópicas en el sector de la industria gasífera que se lleven a cabo en un espacio determinado va a generar, transformaciones y destrucción de muchos ecosistemas existentes que de una u otra forma pueden alterar el estado natural del suelo, aire y agua, repercutiendo en la vida animal y biológica de otros ecosistemas cercanos.

En el proyecto de exploración bloque esperanza en el municipio de Sahagún Córdoba se ha identificado que la entidad responsable de la administración de los ecosistemas corresponde de la Corporación Autónoma Regional de los valles de los ríos Sinú y San Jorge que es la encargada de ejecutar las políticas, planes y programas en materia ambiental definidos por la ley aprobatoria del plan nacional de desarrollo y del plan de inversiones por parte del ministerio del medio ambiente así como del orden regional dentro del ámbito de su jurisdiccional.

Por lo tanto, para corroborar con el cumplimiento de las obligaciones en materia ambiental establecidos en las licencias ambientales globales y de los planes de manejo ambiental de cada proyecto que tienen el veredicto positivo por parte de la autoridad ambiental. Siendo así que los habitantes de comunidades que se ven afectados o preocupados por los trabajos que se realizaron desde hace años y que se siguen ejecutando no cuentan con la información necesaria para determinar si algunas actividades puedan comprometer a otros ecosistemas adyacentes ya que se entienden como sistemas abiertos que puedan impactar de manera negativa a otros ecosistemas del territorio.

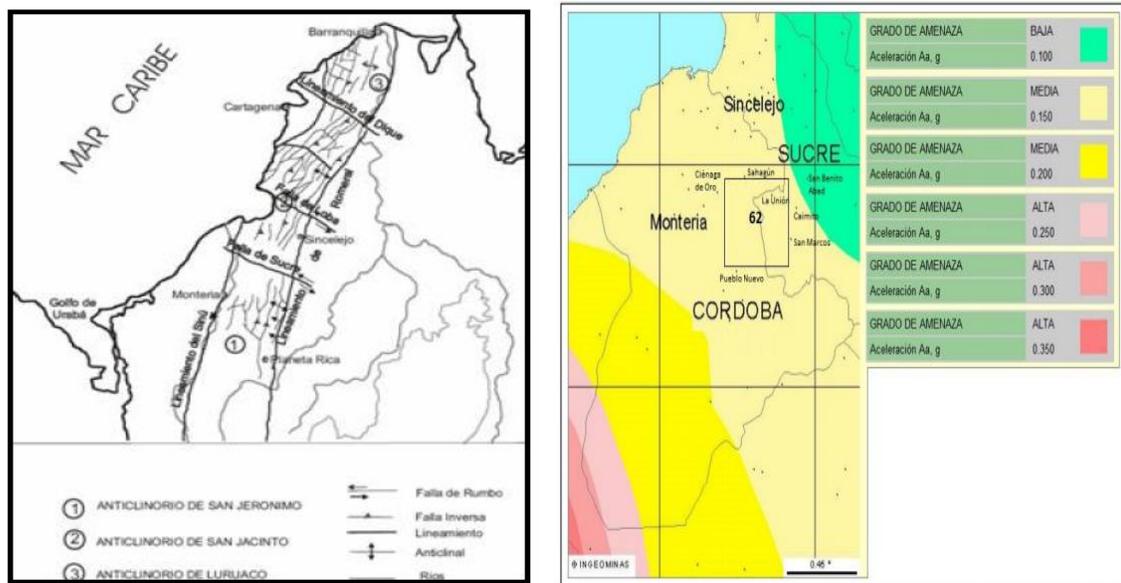
Algunas de las preocupaciones de la ciudadanía en general es sobre los impactos que pudieron ocasionar los estudios sismográficos debido a que estos utilizan miles de artefactos explosivos para generar ondas sísmicas que se puedan generar de igual forma cuando se perforan los pozos convencionales de hasta 10.000 pies de profundidad en la que se pueden afectar los flujos de aguas subterráneas por la cementación de las paredes de pozo que evitan la contaminación y dispersión de elementos químicos que se utilizan en el proceso de perforación.

El bloque geológico Esperanza actúan las fallas Romeral, Loba y Sucre que además se caracteriza por una intensidad sísmica intermedia que por ende muchas de las poblaciones aledañas desconocen esta información pero que de algún modo se preocupan por las aguas subterráneas que son utilizadas por muchas poblaciones para el abastecimiento comunitario. Lo que conllevaría que a cada tiempo se realicen monitoreos constantes de las aguas subterráneas (Resolución 098 del 2008. P.6).

Siguiendo este orden de ideas en la Imagen 1 , se observa una de las mayores preocupaciones en la actualidad que ha sido el proceso que se lleva a cabo con la puesta en marcha del Pozo Inyector Jobo 10 en el corregimiento de las Bocas, el cual se caracteriza por ser un sitio donde se reinyecta agua de producción proveniente de las estaciones donde se hace el proceso de purificación del gas natural que luego va a ser depositado a grandes profundidades.

Hasta el momento las poblaciones que se encuentran en riesgo por este tipo de acciones son las Bocas y el Crucero donde solo se ha recibido una socialización por parte de un ente privado que es contratado por la multinacional Canacol Energy para hacer monitoreo donde sus resultados no son divulgados a las autoridades locales de estos corregimiento, de igual forma la CVS jamás se ha presentado en el territorio a realizar los seguimientos respectivos para que no se alteren las condiciones naturales de todos los ecosistemas existentes.

Imagen 1. Cartografía Geológica de la plancha 62 de la Ye departamento de Córdoba y Sucre



Fuente PMA pozos Cañaflecha & Porro 1

3.3. CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL POZO KATANA EN EL CORREGIMIENTO EL CRUCERO EN EL AÑO 2008

Debido a las características de la zona (relictos de bosques, pequeños corredores de bosque secundario y amplias zonas dedicadas a la ganadería), la recolección de información primaria se determinó por medio de censos visuales directos y entrevistas a los pobladores de la zona de interés

Para el trabajo de campo se empleó la metodología propuesta en la Guía para la Evaluación de Poblaciones de Fauna Silvestre (MAVDT, 2000), utilizando la técnica de Observación directa o captura visual, con el fin de obtener el inventario de la fauna de la zona de estudio, como se observa en la Imagen 2.

Imagen 2. Fotografía del área que fue intervenida en el año 2008



Fuente: Plan de manejo ambiental pozos Katana

Dentro del área de influencia directa se encuentran 8 tipo de especies de Aves como son, *Bubulcus ibis*, *Brotogeris jugularis*, *Mimus gilvus*, *Crotophaga ani*, *Crotophaga sulcirostris*, *Tyrannus melancholicus*, *Riparia riparia*, *Chauna chavaria*, de igual forma se encuentran 5 especies de Mamíferos, *Alouatta seniculus*, *Saguinus Oedipus*, *Alouatta palliate*, *Cebus capucinus*, *Saguinus Oedipus*, cuenta también con la presencia de reptiles como son *Geochelone Carbonaria*, *Trachemys Scripta Callirostris* entre otros, dentro las especies de anfibios se encuentran *Bufo Marinus*, *Ceratophrys Calcarata* y *Hyla Sp*, como se observa en la Tabla 7.

Tabla 7. Fauna del área de influencia

| FAUNA DEL ÁREA DE INFLUENCIA | | | | | | | |
|------------------------------|--------------------------------|-----|---------------------------|-----|---------------------------------------|-----|------------------------------|
| No. | AVES | No. | MAMIFEROS | No. | REPTILES | No. | ANFIBIOS |
| 1 | <i>Bubulcus ibis</i> | 1 | <i>Alouatta seniculus</i> | 1 | <i>Geochelone Carbonaria</i> | 1 | <i>Bufo Marinus</i> |
| 2 | <i>Brotogeris jugularis</i> | 2 | <i>Saguinus oedipus</i> | 2 | <i>Trachemys Scripta Callirostris</i> | 2 | <i>Ceratophrys Calcarata</i> |
| 3 | <i>Mimus gilvus</i> | 3 | <i>Alouatta palliata</i> | 3 | <i>Caiman Crocodilus</i> | 3 | <i>Hyla Sp</i> |
| 4 | <i>Crotophaga ani</i> | 4 | <i>Cebus capucinus</i> | 4 | <i>Trachemys Escripta</i> | | |
| 5 | <i>Crotophaga sulsirostris</i> | 5 | <i>Saguinus oedipus</i> | | | | |
| 6 | <i>Tyrannus melancholicus</i> | | | | | | |
| 7 | <i>Riparia riparia</i> | | | | | | |
| 8 | <i>Chauna chavaria</i> | | | | | | |

Fuente: Plan de Manejo Ambiental Pozo Katana 1 2008

3.2. CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL POZO CAÑAFLECHA EN EL CORREGIMIENTO DE LAS BOCAS EN EL AÑO 2008

En términos generales, la zona de estudio está representada por zonas intervenidas dedicadas a actividades agrícolas y pecuarias, especialmente ganadería, por lo cual se presentan típicamente manchas de bosque aislado, bosque de galería, pequeños corredores de bosque secundario y amplias zonas de pastizales dedicadas al ganado. La recolección de la información primaria se determinó a partir de censos visuales directos y entrevistas a pobladores de la zona, no siendo necesario efectuar métodos de captura de organismos, ya que, al realizar los recorridos en el área, se observó que la curva de especies se estabilizó reportándose casi las mismas especies durante los diferentes trayectos, como se observa en la Imagen 3.

Imagen 3. Temporalidades desde el año 2004 hasta el año 2017



Fuente: Google earth Pro

En la Tabla 8 se describen la avifauna presente en el área de estudio, según la información recolectada por medio de censos visuales y entrevistas a pobladores de la zona, se puede observar 8 ordenes, 14 familias y 24 especies en las que resaltan *Ramphastos* sp, *Tyrannus savanna*, *Amazona* sp. Dentro de los habitats que se encuentran en esa área de estudios con las especies descritas en la tabla se encuentran pastizales, cuerpos de agua y bosques, a nivel trófico se encuentran carnívoros, omnívoros, carroñeros entre otros.

En cuanto a la clasificación de mamíferos en la Tabla 10, se reportan 9 familias en el área de estudio, y especies tales como *Artibeus* sp, *Carollia* sp, *Dasyopus novemcinctus*, *Didelphys marsupialis*, *Sylvilagus* sp, *Alouata seniculus*, *Cebus capucinus*, *Saimiri sciureus*, *Agouti paca*, *Dasyprocta punctata*, *Coendou prehensilis*, *Sciurus granatensis*, *Bradypus variegatus*, *Choloepus hoffmanni* y *Tamandua mexicana*, los habitats donde se encuentran estas especies son los pastizales, cuerpos de agua y bosques.

Los reptiles por su parte, se encuentran 10 familias como se describe en la Tabla 11, en las que se encuentran especies como el *Caiman crocodilus*, *Liophis lineatus*, *Basiliscus galeritus*, *Micrurus mipartitus*, *Iguana iguana*, *Ameiva ameiva*, *Bothrops* sp, *Trachemys scripta callirostris*, *Kinosternos scorpioides* y *Geochelone carbonaria*, a nivel trofico, se encuentran carnívoros e insectívoros. Los habitats donde se encuentran estas especies son los pastizales, cuerpos de agua y bosques. En el caso de los anfibios existen dos familias con especies de *Bufo marinus*, *Ceratophrys calcarata* y *Leptodactylus* sp como se observa en la Tabla 12

Tabla 8. Descripción de la avifauna presente en el Área de Estudio. Información Recolectada por Medio de Censos Visuales y Entrevistas a Pobladores de la Zona.

| AVES | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|------------|---|---|---|-------------|---|----|---|-----------|--|
| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE VULGAR | HABITAT | GREMIO TROFICO | ABUNDANCIA | | | | TIPO DE USO | | | | CATEGORIA | |
| | | | | | | A | N | E | R | A | C | Cz | R | | |
| Anseriformes | Anatidae | <i>Dendrocygna autumnalis</i> | Pisingo | Cuerpos de agua | Omnívoro | | | | | | | | | | |
| Ciconiiformes | Ardeidae | <i>Bubulcus ibis</i> | Garcita del ganado | Pastizales, cuerpos de agua | Carnívoro | | | | | | | | | | |
| | Charadriidae | <i>Vanellus chilensis</i> | Alcaraván, tanga | Pastizales | Carnívoro/ insectívoro | | | | | | | | | | |
| | Ciconiidae | <i>Cathartes aura</i> | Guala común | Pastizales | Carroñero | | | | | | | | | | |
| | | <i>Coragyps atratus</i> | Chulo, guala | Pastizales | Carroñero | | | | | | | | | | |
| | Falconidae | <i>Milvago chimachima</i> | Pigua común | Pastizales | Carnívoro | | | | | | | | | | |
| Jacaniidae | <i>Jacana jacana</i> | Gallito de ciénaga | Cuerpos de agua | Carnívoro/ insectívoro | | | | | | | | | | | |
| Columbiformes | Columbidae | <i>Columbina talpacoti</i> | Tortolita | Pastizales | Frugívoro | | | | | | | | | | |
| | | <i>Zenaida auriculata</i> | Tortolita | Pastizales | Frugívoro | | | | | | | | | | |
| Craciformes | Cracidae | <i>Ortalis sp</i> | Guacharaca | Bosques | Frugívoro | | | | | | | | | | |
| Cuculiformes | Cuculidae | <i>Crotophaga ani</i> | Garrapatero común | Pastizales | Insectívoro | | | | | | | | | | |
| | | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | Garrapatero cirigüelo | Pastizales | Insectívoro | | | | | | | | | | |
| | | <i>Tapera naevia</i> | Sinfín, tres pies | Bosques, pastizales | Insectívoro | | | | | | | | | | |

Fuente: PMA Cañaflecha 2008

Tabla 9. Descripción de los Organismos de la Clase Aves Presentes en el Área de Estudio. Información Recolectada por Medio de Censos Visuales y Entrevistas a Pobladores de la Zona.

| AVES | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------|---|---|---|-------------|---|----|---|-----------|
| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE VULGAR | HABITAT | GREMIO TROFICO | ABUNDANCIA | | | | TIPO DE USO | | | | CATEGORIA |
| | | | | | | A | N | E | R | A | C | Cz | R | |
| Passeriformes | Fringillidae | <i>Ramphocelus Dimidiatus</i> | Asoma terciopelo | Pastizales | Frugívoro | | | | | | | | | |
| | | <i>Sicalis flaveola</i> | Canario común | Patizales | Frugívoro | | | | | | | | | |
| | | <i>Thraupis episcopus</i> | Azulejo | Patizales | Frugívoro/insectívoro/nectarívoro | | | | | | | | | |
| | Icteridae | <i>Cacicus cela</i> | Arrendajo común | Bosque, Pastizales | Frugívoro | | | | | | | | | |
| | Tyrannidae | <i>Pitangus Sulphuratus</i> | Bichofue gritón | Pastizales | Insectívoro/frugívoro | | | | | | | | | |
| | | <i>Pyrocephalus Rubinus</i> | Atrapamoscas pechirojo | Pastizales | Insectívoro/frugívoro | | | | | | | | | |
| | | <i>Tyrannus melancholicus</i> | Sirirí común | Patizales | Insectívoro/frugívoro | | | | | | | | | |
| | | <i>Tyrannus savana</i> | Golondrina tijereta | Pastizales | Insectívoro/frugívoro | | | | | | | | | |
| Piciformes | Ramphastidae | <i>Ramphastos sp</i> | Tucán | Bosque, pastizales | Frugívoro/ carnívoro | | | | | | | | | |
| Psittaciformes | Psittacidae | <i>Amazona sp</i> | Lora, cotorra | Bosques, pastizales | Frugívoro | | | | | | | | | |
| | | <i>Brotogeris jugularis</i> | Periquito bronceado | Bosques, pastizales | Frugívoro | | | | | | | | | |

Fuente: PMA Cañaflecha 2008

Tabla 10. Descripción de los Organismos de la Clase Mammalia Presentes en el Área de Estudio. Información Recolectada por Medio de Censos Visuales y Entrevistas a Pobladores de la Zona.

| Mamíferos | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------|------------|---|---|---|-------------|---|----|---|-----------|
| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE VULGAR | HABITAT | GREMIO TROFICO | ABUNDANCIA | | | | TIPO DE USO | | | | CATEGORIA |
| | | | | | | A | N | E | R | A | C | Cz | R | |
| Chiroptera | Phyllostomidae | <i>Artibeus sp</i> | Murciélago | Bosques, pastizales | Frugívoro | | | | | | | | | |
| | | <i>Carollia sp</i> | Murciélago | Bosque, pastizales | Frugívoro | | | | | | | | | |
| Cingulata | Dasyopodidae | <i>Dasyopus novemcinctus</i> | Cachicamo, gurre, armadillo | Pastizales | Insectívoro | | | | | | | | | |
| Didelphimorphia | Didelphidae | <i>Didelphys marsupialis</i> | Chucha, zorrachucha | Bosques, pastizales | Omnívoro | | | | | | | | | |
| Lagomorpha | Leporidae | <i>Sylvilagus sp</i> | Conejo de monte | Bosques, pastizales | Herbívoro | | | | | | | | | |
| Primates | Cedidae | <i>Alouata seniculus</i> | Mono aullador colorado | Bosques | Frugívoro | | | | | | | | | |
| | | <i>Cebus capucinus</i> | Mono capuchino | Bosques | Omnívoro | | | | | | | | | |
| | | <i>Saimiri sciureus</i> | Mono ardilla, titi | Bosques | Omnívoro | | | | | | | | | |
| Rodentia | Agoutidae | <i>Agouti paca</i> | Guagua, tinaja, lapa | Bosques, pastizales | Herbívoro/ frugívoro | | | | | | | | | |
| | | <i>Dasyprocta punctata</i> | Guatin | Bosques | Frugívoro | | | | | | | | | |
| | Erethizontidae | <i>Coendou prehensilis</i> | Puerco espin, erizo | Bosques | Frugívoro | | | | | | | | | |
| | Sciuridae | <i>Sciurus granatensis</i> | Ardilla | Bosques | Frugívoro | | | | | | | | | |
| Pilosa | Bradypodidae | <i>Bradypus variegatus</i> | Oso perezoso tres dedos | Bosques | Herbívoro | | | | | | | | | |
| | Megalonychidae | <i>Choloepus hoffmanni</i> | Oso perezoso dos dedos | Bosques | Herbívoro | | | | | | | | | |
| | Mymecophagidae | <i>Tamandua mexicana</i> | Oso hormiguero | Bosques, pastizales | Insectívoro | | | | | | | | | |

Fuente: PMA Cañaflacha 2008

Tabla 11. Descripción de los Organismos de la Clase Reptilia Presentes en el Área de Estudio. Información Recolectada por Medio de Censos Visuales y Entrevistas a Pobladores de la Zona.

| REPTILES | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|----------------|---------------------------------------|----------------------------|---|---------------------------|------------|---|---|---|-------------|---|----|---|-----------|
| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE VULGAR | HABITAT | GREMIO TROFICO | ABUNDANCIA | | | | TIPO DE USO | | | | CATEGORIA |
| | | | | | | A | N | E | R | A | C | Cz | R | |
| Crocodylia | Alligatoridae | <i>Caiman crocodilus</i> | Babilla | Cuerpos de agua | Carnívoro | | | | | | | | | LC |
| Squamata | Colubridae | <i>Liophis lineatus</i> | Guardacaminos | Bosques, pastizales | Carnívoro/ insectívoro | | | | | | | | | |
| | Corytophanidae | <i>Basiliscus galeritus</i> | Pasarroyos | Cuerpos de agua | Omnívoro | | | | | | | | | |
| | Elapidae | <i>Micrurus mipartitus</i> | Rabo de aji, candelilla | Bosques, pastizales | Carnívoro | | | | | | | | | |
| | Iguanidae | <i>Iguana iguana</i> | Iguana | Pastizales, cuerpos de agua | Herbívoro | | | | | | | | | |
| | Teiidae | <i>Ameiva ameiva</i> | Lagartija, lobo lagarto | Bosques, pastizales | Insectívoro | | | | | | | | | |
| | Viperidae | <i>Bothrops sp</i> | Mapana | Bosques, pastizales | Carnívoro | | | | | | | | | |
| Testudines | Emydidae | <i>Trachemys scripta callirostris</i> | Icotea | Cuerpos de agua | Carnívoro | | | | | | | | | NT |
| | Kinosternidae | <i>Kinosternos scorpioides</i> | Tapaculo | Bosques, pastizales | Carnívoro | | | | | | | | | |
| | Testudinidae | <i>Geochelone carbonaria</i> | Morrocoy, morrocoya | Bosques, pastizales, cuerpos de agua | Herbívoro | | | | | | | | | CR |

Vulnerabilidad: EX: (Extinto); EW: (Extinto en estado silvestre); CR: (En peligro crítico); EN: (En peligro); VU: (Vulnerable); LC: (Preocupación menor); DD: (Datos insuficientes); NE: (No evaluado). **Abundancia:** A: Abundante; N: Normal; R: Raro; E: Escaso; **Tipo de uso:** A: Alimento; C: Comercial; Cz: Caza; R: Recreacional. El tipo de vulnerabilidad esta basado en Castaño-Mora, et al., (2002).

Tabla 12. Organismos de la Clase Amphibia Presentes en el Área de Estudio Información Recolectada por medio de Censos Visuales y Entrevistas a Pobladores de la Zona.

| ANFIBIOS | | | |
|----------|-----------------|------------------------------|------------------------|
| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE VULGAR |
| ANURA | BUFONIDAE | <i>Bufo marinus</i> | Sapo común |
| | LEPTODACTYLIDAE | <i>Ceratophrys calcarata</i> | Sapo cuerno, rana toro |
| | | <i>Leptodactylus sp</i> | Rana |

3.3. CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LOS POZOS TREVINO Y NORMAN (2010) EN EL CORREGIMIENTO DE SANTIAGO ABAJO

Imagen 4. POZO TREVINO 1



Fuente: PMA Pozo Norman & Trevino

En las siguientes tablas 13, 14, 15 y 16, se presenta la lista de especies de animales (Aves, Mamíferos, Reptiles y Anfibios) registradas para el área de estudio de acuerdo a los testimonios de los pobladores locales y de las observaciones realizadas en campo teniendo en cuenta la presencia de pastos arbolados – cultivos, como se puede observar en la Imagen 4. Dentro de los cuales se pueden diferenciar dos tipos de ambientes o hábitats:

1. El medio acuático, conformado por los arroyos y otros cuerpos de agua, junto con la vegetación riparica existente en algunos sectores.
2. El medio terrestre, constituido por las áreas abiertas no inundables, con presencia de árboles y zonas de cultivo.

En las tablas se muestra un total 105 especies animales, de las cuales se señala que 64 son especies de aves, el grupo más importante, mientras que para la mastofauna y la herpetofauna hay pocos representantes, con 20 y 21 especies (15 reptiles y seis (6) anfibios), respectivamente, donde cada uno ocupaba parte importante en su propio hábitat de bosques, acuático y pastizales según su necesidad física.

El Pozo Norman es un área desprovista de coberturas vegetal, dado que se localiza en una llanura de inundación del arroyo Santiago que es sometida constantemente a la mecanización agrícola (Geoproducción Oil & Gas Company of Colombia.2010. p.6) ver imagen 6.

Imagen 5. Pozo Norman



Fuente: PMA Pozo Norman & Trevino

En esta área de explotación existe una mayor variedad de hábitats y especies que han sido afectadas de manera directa e indirecta ante la actividad extractiva, en las tablas 12, tabla 13, tabla 14, 15 y 16, se muestra la distribución de origen, familia, especie, nombre común y la ubicación de cada una de las especies.

Tabla 13. Uso de hábitat de Mamíferos en el área de estudio

| N ^o | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | UBICACIÓN EN PASTOS ARBOLADOS-CULTIVOS | |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------|--|--|-----------------|
| | | | | | MEDIO ACUÁTICO | MEDIO TERRESTRE |
| 1 | DIDELPHIMORPHIA | DIDELPHIDAE | <i>Didelphis marsupialis</i> | Chucha | | |
| 2 | PILOSA | BRADYPODIDAE | <i>Bradypus variegatus</i> | Perezoso de tres dedos | | |
| 3 | | MYRMECOPHAGIDAE | <i>Tamandua tetradactyla</i> | Oso hormiguero | | |
| 4 | CINGULATA | DASYPODIDAE | <i>Dasypus novemcinctus</i> | Armadillo | | |
| 5 | CHIROPTERA | NOCTILIONIDAE | <i>Noctilio albiventris</i> | Murciélago pescador de labio leporino | | |
| 6 | | PHYLLOSTOMIDAE | <i>Lophostoma silvicolum</i> | Murciélago orejón de vientre gris | | |
| 7 | | | <i>Choeroniscus godmani</i> | Murciélago trompon de godmani | | |
| 8 | | | <i>Carollia perspicilata</i> | Murciélago frugívoro común de cola corta | | |
| 9 | | | <i>Sturnira (Sturnira) lilium</i> | Murciélago Flor de Lis | | |
| 10 | | | <i>Artibeus lituratus</i> | Murciélago frutero grande | | |
| 11 | | | <i>Artibeus amplus</i> | Murciélago frutero de frente ancha | | |
| 12 | | | <i>Demodus rotundus</i> | Vampiro, Avampirado | | |
| 13 | | | MOLOSSIDAE | <i>Molossus currentium</i> | Murciélago moloso de bonda | |
| 14 | | CARINIVORA | CANIDAE | <i>Cerdocyon thous</i> | Zorra | |
| 15 | ARTIODACTYLA | CERVIDAE | <i>Odocoileus virginianus</i> | Venado cola blanca | | |
| 16 | RODENTIA | SCIURIDAE | <i>Sciurus granatensis</i> | Ardita | | |

| | | | | | | |
|----|------------|---------------|------------------------------|--------|--|--|
| 17 | | DASYPROCTIDAE | <i>Dasyprocta punctata</i> | Ñeque | | |
| 18 | | CRICETIDAE | <i>Oecomys trinitatis</i> | | | |
| 19 | | | <i>Oryzomys alfaroi</i> | | | |
| 20 | LAGOMORPHA | LEPORIDAE | <i>Sylvilagus floridanus</i> | Conejo | | |

Fuente: Plan de manejo ambiental pozo Norman & Trevino 2010

Tabla 14. Uso de hábitat de las Aves en el área de estudio

| Nº | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | UBICACIÓN EN PASTOS ARBOLADOS-CULTIVOS | |
|----|-----------------|------------------|----------------------------------|--|--|-----------------|
| | | | | | MEDIO ACUÁTICO | MEDIO TERRESTRE |
| 1 | CICONIIFORMES | THRESKIORNITIDAE | <i>Mesembrinibis cayennensis</i> | Ibis Verde, Corocora Negra, Tara | | |
| 2 | PELECANIFORMES | ARDEIDAE | <i>Tigrisoma lineatum</i> | Vaco tigre | | |
| 3 | | | <i>Tigrisoma fasciatum</i> | Vaco | | |
| 4 | | | <i>Bubulcus ibis</i> | Garcita del ganado | | |
| 5 | | | <i>Ardea Alba</i> | Garza real | | |
| 6 | ACCIPITRIFORMES | CATHARTIDAE | <i>Cathartes aura</i> | Laura | | |
| 7 | | | <i>Coragyps atratus</i> | Golero, Chulo | | |
| 8 | | ACCIPITRIDAE | <i>Rostrhamus sociabilis</i> | Gavilán Caracolero | | |
| 9 | | | <i>Buteo magnirostris</i> | Gavilan raspín; Gavilan pollero | | |
| 10 | | | <i>Busarellus nigricollis</i> | Bebehumo | | |
| 11 | FALCONIFORMES | FALCONIDAE | <i>Caracara plancus</i> | Calcá | | |
| 12 | | | <i>Milvago chimachima</i> | Pigua | | |

| | | | | | | |
|----|------------------|---------------|---|---|--|--|
| 13 | | | <i>Herpetotheres cachinnans</i> | Guacayó, Guacabó, Halcón Macagua | | |
| 14 | CHARADRIIFORMES | JACANIDAE | <i>Jacana jacana hypomelaena</i> | Pupiquera, Gallito, Gallito de Cienaga, Cheké | | |
| 15 | COLUMBIFORMES | COLUMBIDAE | <i>Columbina talpacoti</i> | Abuelita | | |
| 16 | | | <i>Leptotila verreauxi</i> | Torcaza | | |
| 17 | PSITTACIFORMES | PSITTACIDAE | <i>Brotogeris jugularis</i> | Periquito Palmero | | |
| 18 | | | <i>Amazona ochrocephala</i> | Loro Real | | |
| 19 | CUCULIFORMES | CUCULIDAE | <i>Crotophaga major</i> | Cocinera | | |
| 20 | | | <i>Crotophaga ani</i> | Cocinera | | |
| 21 | | | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | Cocinera | | |
| 22 | CAPRIMULGIFORMES | NYCTIBIIDAE | <i>Nyctibius grandis</i> | Bien parado | | |
| 23 | | CAPRIMULGIDAE | <i>Nyctidromus albicollis</i> | Bujio | | |
| 24 | APODIFORMES | TROCHILIDAE | <i>Glaucis hirsutus</i> | Ermitaño Canelo | | |
| 25 | | | <i>Phaethornis bourcierii</i> | Ermitaño Picudo | | |
| 26 | | | <i>Phaeochroa cuvierii</i> | Colibrí pechiescamado | | |
| 27 | | | <i>Florisuga mellivora</i> | Pis | | |
| 28 | | | <i>Lepidopyga goudoti</i> | Colibrí de Goudot | | |
| 29 | | | <i>Amazilia tzacatl</i> | Cola Roja, Pis | | |
| 30 | PICIFORMES | GALBULIDAE | <i>Galbula ruficauda</i> | Colibrí Gigante, Barranquero Coliroja | | |
| 31 | | BUCCONIDAE | <i>Hypnelus ruficollis</i> | Tabaquero | | |
| 32 | | PICIDAE | <i>Colaptes punctigula</i> | Carpintero buchipecoso | | |

Tabla 15. Uso de hábitat de las Aves en el área de estudio

| Nº | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | UBICACIÓN EN PASTOS ARBOLADOS-CULTIVOS | |
|----|-------------------------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--|-----------------|
| | | | | | MEDIO ACUÁTICO | MEDIO TERRESTRE |
| 33 | PICIFORMES | PICIDAE | <i>Melanerpes rubricapillus</i> | Carpintero Jabado, Picamaderos | | |
| 34 | | | <i>Dryocopus lineatus</i> | San José, Carpintero Cabecirojo | | |
| 35 | | | <i>Campephilus melanoleucos</i> | Carpintero Cabecirojo | | |
| 36 | PASSERIFORMES | FURNARIDAE | <i>Furnarius leucopus</i> | Cargabarro | | |
| 37 | | | <i>Synallaxis candei atrigularis</i> | Rastrojero bigotudo | | |
| 38 | | | <i>Dendrocincla fuliginosa</i> | Trepados pardo | | |
| 39 | | | <i>Dendroplex picus</i> | Trepatroncos | | |
| 40 | | TAMNOPHYLIDAE | <i>Myrmotherula menetriesii</i> | Hormiguerito Murino | | |
| 41 | | | <i>Cercomacra nigrescens</i> | Hormiguero | | |
| 42 | | TYRANNIDAE | <i>Elaenia chiriquensis</i> | Elaenia Menor | | |
| 43 | | | <i>Atalotriccus pilaris</i> | Tiranuelo Ojamarillo | | |
| 44 | | | <i>Todirostrum nigriceps</i> | Brujita, Monjita | | |
| 45 | | | <i>Rhynchocyclus olivaceus</i> | Picoplano Oliváceo | | |
| 46 | | | <i>Myiozetetes similis</i> | Moñitas, copetones | | |
| 47 | <i>Pitangus sulphuratus</i> | | María fría | | | |
| 48 | <i>Myiodynastes maculatus</i> | | Pianai | | | |
| 49 | <i>Tyrannus melancholicus</i> | | Sirirí, Pitire Criollo | | | |
| 50 | <i>Tyrannus savanna</i> | | Tijereteta | | | |
| 51 | <i>Myiarchus tuberculifer</i> | Atrapamoscas Capinegro | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---------------|--------------------------------|----------------------------------|--|--|
| 52 | | | <i>Myiarchus tyrannulus</i> | Pitirre | | |
| 53 | | PIPRIDAE | <i>Manacus manacus</i> | Trec Trec, Fi Fí, Matraco | | |
| 54 | | CORVIDAE | <i>Cyanocorax affinis</i> | Chau-chau | | |
| 55 | | TROGLODYTIDAE | <i>Campylorhynchus griseus</i> | Chupahuevo | | |
| 56 | | | <i>Cantorchilus leucotis</i> | Cucarachero anteadado | | |
| 57 | | TURDIDAE | <i>Turdus grayi</i> | Mirla, Ubitero, Murero, Mugerera | | |
| 58 | | PARULIDAE | <i>Protonotaria citrea</i> | Chechelita, Limoncito, Monjita | | |
| 59 | | ICTERIDAE | <i>Cacicus cela</i> | oropendola, papayero | | |
| 60 | | THRAUPIDAE | <i>Ramphocelus dimidiatus</i> | Sangre 'e Toro | | |
| 61 | | | <i>Piranga rubra</i> | Piranga roja | | |
| 62 | | | <i>Thraupis episcopus</i> | Azulejo | | |
| 63 | | | <i>Oryzoborus angolensis</i> | Curió Ventricastaño | | |
| 64 | | CARDINALIDAE | <i>Saltator coerulescens</i> | Papayero | | |

Fuente: Plan de manejo ambiental pozo Norman & Trevino 2010

Tabla 16. Uso de hábitat de los reptiles en el área de estudio.

| Nº | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | UBICACIÓN EN PASTOS ARBOLADOS-CULTIVOS | |
|----|----------|------------|-----------------------------|-----------------------------------|--|-----------------|
| | | | | | MEDIO ACUÁTICO | MEDIO TERRESTRE |
| 1 | SQUAMATA | BOIDAE | <i>Boa constrictor</i> | Boa | | |
| 2 | | COLUBRIDAE | <i>Chironius carinatus</i> | Lomo de machete | | |
| 3 | | | <i>Phimophis guianensis</i> | Cazadora | | |
| 4 | | | <i>Pseudoboa newwedii</i> | Candelilla | | |
| 5 | | VIPERIDAE | <i>Bothrops atrox</i> | Mapaná; Mapaná blanca; Rabo biche | | |

| | | | | | | |
|----|------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|--|--|
| 6 | | | <i>Porthidium lansbergii</i> | Panoco alasano | | |
| 7 | | | <i>Porthidium nasutum</i> | Panoco | | |
| 8 | | ELAPIDAE | <i>Micrurus dumerlii</i> | Coral | | |
| 9 | | GEKKONIDAE | <i>Gonatodes albogularis</i> | Geko cabeza amarilla | | |
| 10 | | POLYCHROTIDAE | <i>Anolis auratus</i> | Anolis del pasto | | |
| 11 | | | <i>Anolis fuscoauratus</i> | | | |
| 12 | | CORYTOPHANIDAE | <i>Basiliscus basiliscus</i> | Basilisco común; pasarroyos | | |
| 13 | | IGUANIDAE | <i>Iguana iguana</i> | Iguana verde | | |
| 14 | CROCODILIA | ALLIGATORIDAE | <i>Caiman crocodilus</i> | Babilla | | |
| 15 | TESTUDINES | EMYDIDAE | <i>Trachemys scripta</i> | Icotea | | |

Fuente: Plan de manejo ambiental pozo Norman & Trevino 2010

Tabla 17. Uso de hábitat de los anfibios del área de estudio.

| Nº | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | UBICACIÓN EN PASTOS ARBOLADOS-CULTIVOS | |
|----|-------|-----------------|---------------------------------|--------------|--|-----------------|
| | | | | | MEDIO ACUÁTICO | MEDIO TERRESTRE |
| 1 | ANURA | BUFONIDAE | <i>Incilius nebulifer</i> | Sapo | | |
| 2 | | HYLIDAE | <i>Hypsiboas crepitans</i> | Rana | | |
| 3 | | | <i>Hypsiboas punctatus</i> | Rana | | |
| 4 | | CRAUGASTORIDAE | <i>Craugastor longirostris</i> | Rana | | |
| 5 | | | <i>Craugastor raniformis</i> | Rana | | |
| 6 | | LEPTODACTYLIDAE | <i>Leptodactylus bolivianus</i> | Rana | | |

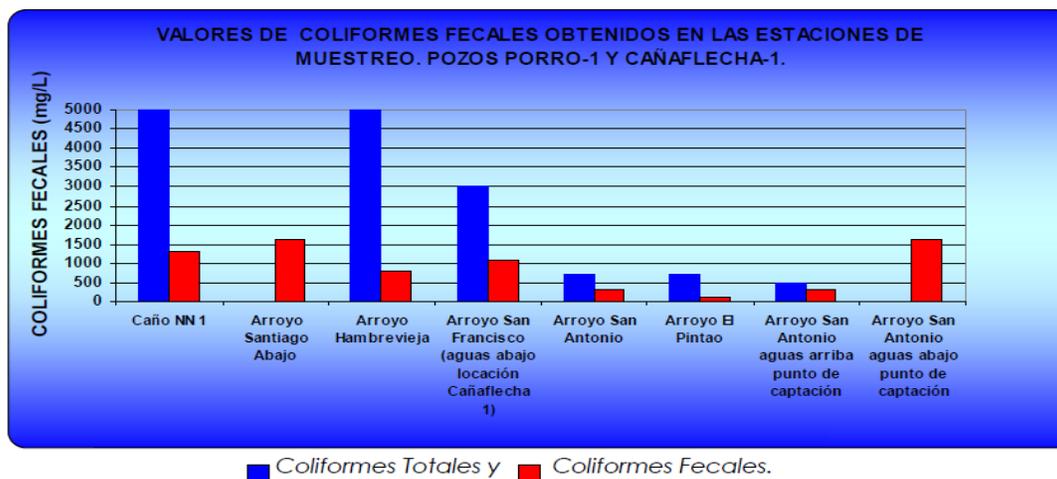
Fuente: Plan de manejo ambiental pozo Norman & Trevino 2010

3.4. ANÁLISIS DE AFECTACIONES DE LOS CUERPOS DE AGUA EN LAS ÁREAS DE INFLUENCIAS DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS EN EL CRUCERO, LAS BOCAS Y LA QUEBRADA

Las afectaciones en los cuerpos de agua como arroyos y caños en los proyectos de exploración y producción de hidrocarburos en los corregimientos de El Crucero, Las Bocas y la Quebrada presentan impactos directos en los cauces hídricos, por el desarrollo de las vías de acceso y de las cunetas perimetrales en las que se manejan las aguas lluvias y aguas aceitosas producto del lavado de los equipos que conducen a las trampas de grasas.

En el plan de manejo ambiental de los pozos porro 1 y Cañaflecha 1 se evidencian estudios fisicoquímicos y bacteriológicos de los principales arroyos como el San Antonio, Santiago, Hambre Vieja, El Pintado y el Caño NN1 en los que se detectan bajos y altos niveles de PH, Conductividad de sólidos disueltos, turbidez Sólidos Suspendidos y totales, Sulfatos, Oxígeno Disuelto, demanda bioquímica de oxígeno y demanda química de oxígeno, alcalinidad, Cloruros, Nitratos y nitritos y lo peor la presencia alta de coliformes totales y fecales en los cuerpos de agua anteriormente mencionada, lo cual se sugiere tratamientos para su utilización. (Geoproducción Oil & Gas Company of Colombia, 2008, p.29) ver Tabla 18. En las acciones desarrolladas para recuperar los Caños o quebradas mencionadas no han sido suficientes para recuperar el ecosistema, en la visita a campo se pueden observar los impactos de este tipo de extracción.

Tabla 18. tabla de valores de coliforms fecales obtenidos en las estaciones de maestro Pozoz Porro-1 y Cañaflecha-1 en Plan de Manejo Ambiental



Fuente: PMA de los Pozos Porro 1 y Cañaflecha 1.

Cabe resaltar que en los arroyos Santiago con las coordenadas N: 1.441.274 E: 855.366 y Arroyo San Antonio N: 1.448.433 E: 858.313 se captaba el recurso hídrico en la temporada de lluvias para uso doméstico e industrial, es importante mencionar que el lugar de captación del arroyo San Antonio no coincide en estar dentro del territorio de Sahagún Córdoba.

Desde una perspectiva general de las afectaciones en los cuerpos de agua que han sido cambiantes a lo largo de los años se evidencia que los principales arroyos y caños que aun logran sobrevivir han sufrido un deterioro muy acelerado por las constantes sequias y el aumento de la frontera agrícola que ha puesto en peligro la existencia de los bosques de galerías y / riparios, por ende, las acciones del bloque Esperanza no han sido suficientes en el periodo transcurrido de explotación.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, el contexto histórico de las transformaciones del bosque seco tropical en el municipio de Sahagún Córdoba se muestra la evolución y transformación que sufrieron los bosques desde el año de 1945 hasta finales de los años 70 que fue el periodo inicial donde transformaron el territorio, afectando de manera directa los cuerpos de agua.

El primer enfoque ecosistémico trata los objetivos de manejo de los recursos de tierra, agua y los seres vivos, son materia de decisión social, como lo está reflejado en el Plan de Manejo

ambiental del Bloque Esperanza, ya que esta información fue verificada en campo por el testimonio de algunos pobladores que tienen presencia en este territorio desde hacen muchos años, donde logran observar los cambios físicos que fueron marcando el carácter evolutivo, ejemplo de esta afectación es la del arroyo Hambre vieja, el cual era un importante cuerpo de agua que fue utilizado por más de 100 años por los primeros pobladores del corregimiento el crucero para abastecerse de agua en un pozo artesanal que estaba localizado en la ribera de este arroyo que fue utilizado hasta mediados del año de 1997 cuando se construyó el acueducto comunitario.

Desde 1997 hasta mediados del año 2008 se puede considerar un reposo de este caudal ya que este permaneció por muchos años con mucha maleza y grandes relictos de bosques primarios y de galerías desde su nacimiento hasta su desembocadura en el arroyo San Antonio como resultado mantenía agua constante y cristalina que era el disfrute turístico de las personas de esta comunidad pero que después de un tiempo. Para el año 2004 se volvieron a reactivar los campos gasíferos y posteriormente se aceleraron desde el año 2008 en otros municipios vecinos donde la población local comenzaría a crecer por la demanda de mano de obra requerida y como resultado el agua doméstica de los hogares aumento su volumen y al carecer del servicio de alcantarillado estas aguas son vertidas en los arroyos Hambre Vieja, San Antonio, Santo Domingo y posteriormente a las ciénagas de la depresión Momposina en el Municipio de San Marcos Sucre.

Otro aspecto que ha sido notorio es las sequias de estos arroyos en los primeros meses de sequía del año, el caudal comienza a desaparecer de forma acelerada en algunos sectores del arroyo San Antonio, el cual había desaparecido por la sedimentación de su cauce y por la pérdida del bosque de galerías que fue talado por los propietarios de las fincas cercanas donde se encuentra la estación Jobo.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente el tercer enfoque el cual trata de tener en cuenta los efectos actuales o posibles de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas permite comparar lo dicho por la población local con lo que trata el enfoque, desde que se empezaron los procesos de explotación, los posibles efectos e impactos que el uso de la tierra puede llegar a tener sobre el estado, calidad y funcionamiento de ecosistemas

terrestres y acuáticos, así como de las áreas marinas, han sido notorios y pueden ser corroborados como lo mencionan las personas entrevistadas.

En un segundo lugar los arroyos El Pintado y El San Francisco por estar un poco más alejados de los pozos donde se han explotado los yacimientos si han sufrido de forma indirecta los impactos que traen las actividades extractivas debido a que algunas personas han laborado en estas empresas y se han capitalizado e invirtiendo sus recursos financieros en una mejor tecnificación de las fincas lo cual obliga a aumentar la frontera agrícola con actividades de ganadería extensiva que llevan a intervenir los bosques que han cubierto a estos arroyos por muchos años para que puedan mantenerse con su flujo normal de agua.

En tercer punto, el arroyo Santiago el cual es de mayor longitud vierten sus aguas y sedimentos otras corrientes menores llegando a ser considerado por muchas poblaciones aledañas sobre su llanura de inundación como peligroso por los constantes desbordamientos que han sufrido desde su recorrido en la parte alta de la serranía de San Jerónimo causando estragos desde el corregimiento de Santiago Pobre en el Municipio de Ciénaga de Oro y Santiago Abajo en el municipio de Sahagún Córdoba.

Dentro de este orden de ideas, el arroyo mencionado anteriormente por su riqueza hídrica cuenta con un flujo constante, debido a otros afluentes que depositan sus aguas en él. Al tener incidencia directa de los rayos del sol, la corriente desaparece lo que permite observar en algunos espacios la pérdida total del bosque de galería ya que son suelos muy explotados en la agricultura y ganadería extensiva, lo que conlleva a que el caudal de agua que presenta se va depositando en múltiples pozos naturales. La explotación de los pozos gasíferos que se han desarrollado sobre la cuenca de este arroyo y de los demás afecta de forma directa los cursos de agua subterráneas que se encuentran en constantes sequías prolongadas como lo sucedido en los llanos orientales colombianos a mediados del año 2014.

CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta el desarrollo de la anterior investigación, se puede concluir que los impactos ambientales ocasionados por las explotaciones hidrocarburíferas en el bloque Esperanza en los ecosistemas de bosque seco tropical en el municipio de Sahagún Córdoba entre los periodos 2008 – 2020 han sido significativos al igual que los casos anteriores. También es importante mencionar que el desconocimiento de la sociedad respecto a las normativas vigentes, ha permitido que el abuso por parte de las multinacionales del sector hidrocarburos sea significativo y que el desarrollo del área de influencia no muestre desarrollo alguno en cuanto a los aspectos de salud, educación y vivienda.

En cuanto al contexto histórico de las transformaciones del bosque seco tropical en el municipio de Sahagún Córdoba se muestra la evolución y transformación que sufrieron los bosques desde el año de 1945 hasta finales de los años 70 que fue el periodo inicial donde transformaron el territorio, afectando de manera directa los cuerpos de agua. También es significativo el cambio de la zona relictos de bosques, las cuales han pasado a ser pequeños corredores de bosque secundario y amplias zonas dedicadas a la ganadería, lo cual pudo determinarse con ayuda de recolección de información primaria (censos visuales directos y entrevistas a los pobladores de la zona de interés).

además, este trabajo le aporta un importante destacamento de información al ordenamiento territorial la posibilidad de que algunos municipios con importantes yacimientos energéticos como el petróleo y gas natural puedan ser explotados con gran responsabilidad y que los recursos económicos que están consagrados en la normatividad colombiana puedan ser destinados para la conservación, restauración, protección de los bosques e inversiones sociales que minimicen los impactos que la población local le pueda generar al medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2008). *Las Regalías en el sector hidrocarburos*. [Archivo PDF]. <http://www.anh.gov.co/Operaciones-Regal%C3%ADas-y-Participaciones/Regalias/Documents/regaliasSector.pdf>
- Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2011). *Acuerdo 05 del 23 de septiembre de 2011, por el cual se definen los parámetros para la realización de programas en beneficios de las comunidades ubicadas en las áreas de influencia de los contratos de exploración y producción de hidrocarburos*. [Archivo PDF]. <https://www.anh.gov.co/Documents/Acuerdo%2005%20de%202011.pdf>
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (2017). *Resolución 01501 del 24 de noviembre de 2017, por la cual se modifica una licencia global y se toman otras determinaciones*. [Archivo PDF]. http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/res_1501_24112017_ct_3237_ct_5820.pdf
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (2017). *Resolución número 0942 del 11 de agosto de 2017, por la cual se otorga una licencia ambiental global y se toman otras determinaciones*. [Archivo PDF]. http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/res_0942_11082017_ct_3235_ct_3830.pdf
- Agencia Nacional de hidrocarburos. (2004). *Contrato de exploración y explotación esperanza*. [Archivo PDF]. <http://www.anh.gov.co/Asignacion-de-areas/Contratos%20EP%20y%20TEAS%20firmados/CTO%20EyP%20ESPERANZA%202004.pdf>
- Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2012). *Contrato de exploración y producción de hidrocarburos número 016 de 2012 Vin 21*. [Archivo PDF].

<http://www.anh.gov.co/Asignacion-de-areas/Contratos%20EP%20y%20TEAS%20firmados/CTO%20EyP%20VIM%2021%202012.pdf>

- Alcaldía municipal de Sahagún. (2020). Plan de desarrollo Municipal 2020 – 2023 municipio de Sahagún – departamento de Córdoba “mi compromiso es Sahagún. [Archivo PDF]. <http://www.sahagun-cordoba.gov.co/NuestraAlcaldia/SiteAssets/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20TERRITORIAL%202020-2023.pdf>
- Banco de la Republica. (2004). *La economía del departamento de Córdoba: ganadería y minería como sectores claves* [Archivo PDF]. <https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/DTSER-51.pdf>
- Bravo, E. (2007). *Los impactos de la explotación petrolera en ecosistemas tropicales y la biodiversidad.* [Archivo PDF]. https://www.inredh.org/archivos/documentos_ambiental/impactos_explotacion_petrolera_esp.pdf
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (1993). *Convenio sobre la Biodiversidad Biológica.* [Archivo PDF]. <https://observatoriop10.cepal.org/es/tratados/convenio-la-diversidad-biologica>
- Congreso de Colombia. (1951). *Por la cual se crea y se organiza el departamento de Córdoba.* [Archivo PDF]. <http://www.suin-juricol.gov.co/viewDocument.asp?id=1564416#:~:text=Cr%C3%A9ase%20el%20Departamento%20de%20C%C3%B3rdoba,Ayapel%20con%20los%20l%C3%ADmites%20que>
- Consejo superior de la judicatura. (2010). *La constitución Política de Colombia de 1991.* [Archivo PDF]. <https://www.ramajudicial.gov.co/documents/10228/1547471/CONSTITUCION-Interiores.pdf>
- Congreso de Colombia. (1993). *Ley 99 de 1993, por el cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público, encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA- y se dictan otras disposiciones.*

<http://www.humboldt.org.co/images/documentos/pdf/Normativo/1993-12-22-ley-99-crea-el-sina-y-mma.pdf>

- Congreso de Colombia. (1997). *Ley 388 de 1997, por la cual se modifica la ley 9ª de 1989, y la ley 3ª de 1991, y se dictan otras disposiciones.* <http://www.minvivienda.gov.co/LeyesMinvivienda/0388%20-%201997.pdf>
- Congreso de Colombia. (1994). *Ley 165 de 1994, por medio de la cual se aprueba el “Convenio sobre la diversidad Biológica, hecho en Rio Janeiro el 5 de junio de 1992.* https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Politica-Nacional-de-Biodiversidad/3355_ley_0165_091194.pdf
- Congreso de Colombia. (2011). *Decreto número 3573 del 2011, por el cual se crea la autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA- y se dictan otras determinaciones.* https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2011/dec_3573_2011.pdf
- Consejo de Estado Sala de lo Contencioso Administrativo Sección Primera. (2019). *La solicitud de la suspensión provisional. Consultado el día 23 de octubre del 2020.* http://servicios.consejodeestado.gov.co/testmaster/nue_actua.asp?mindice=1001032400020180030700
- Corporación autónoma regional de los valles de los ríos Sinú y San Jorge. 2015. Plan departamental de adaptación al cambio climático para el departamento de Córdoba 2016 – 2027. [ARCHIVO PDF]. https://cvs.gov.co/web/wp-content/docs/PDACC/ASPECTOS_PRELIMINARES.pdf
- Corporación autónoma regional de los valles del río sinú y el san Jorge. (2020). Plan de gestión ambiental CVS 2020 – 2031. [Archivo PDF]. https://www.cvs.gov.co/web/wp-content/docs/planes/PGAR_CVS_2020-2031.pdf
- El Tiempo. (2018). *Renta Petrolera, la más alta en los últimos cuatro años.* Consultado el día 16 de septiembre de 2020. <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/cuanto-dinero-le-giro-el-petroleo-al-pais-durante-el-2018-432522>

- Departamento Nacional de Planeación. (15 julio de 2015). Objetivos de desarrollo del milenio. Recuperado de <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-social/pol%C3%ADticas-sociales-transversales/Paginas/objetivos-de-desarrollo-del-milenio.aspx>
- Geoproducción oil & Gas Company of Colombia, Canacol Energy (06 de octubre del 2020). Reunión informativa: fase de exploración fresa 1, contratistas, subcontratistas con comunidad El Crucero Sahagún Córdoba. [discurso principal]. Llevado a cabo en El Crucero Sahagún Córdoba.
- Gobernación del departamento de Córdoba. 2020. Ordenanza Numero 0009. [ARCHIVO PDF]. https://gobcordoba.micolombiadigital.gov.co/sites/gobcordoba/content/files/000057/2828_ordenanza-0009-plan-de-desarrollo-departamental--20202023--ahora-le-toca-a-cordoba--web.pdf
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2020). *Mapa de áreas.* [Archivo PDF]. https://www.anh.gov.co/hidrocarburos/oportunidades-disponibles/mapa-de-tierras/Documentos%20compartidos/2m_tierras_180920.pdf
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (s.f). (1 de octubre de 2020). *Notas Geográficas.* http://www2.igac.gov.co/ninos/faqs_user/faqs.jsp?id_categoria=2#:~:text=%C2%BFcu%C3%A11%20es%20la%20superficie%20total,%C3%A1rea%20mar%C3%A1tima%20de%20928.660%20km%C2%B2.

- Instituto Alexander Von Humboldt. (1998). *El Bosque Seco Tropical [Bs-T] en Colombia*. [Archivo PDF]. <http://media.utp.edu.co/ciebreg/archivos/bosque-seco-tropical/el-bosque-seco-tropical-en-colombia.pdf>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2013). *Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia*. [Archivo PDF]
<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022655/MEMORIASMAPAZONIFICACIONHIDROGRAFICA.pdf>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Resolución 1621 del 19 de agosto de 2010, por la cual se modifica una licencia global y se toman otras determinaciones*. [Archivo PDF].
http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/res_1621_190810.pdf
- Ministerio de Minas y Energía. (2012). Decreto número 0714 del 10 de abril de 2012, por el cual se establece la estructura de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, ANH y se dictan otras disposiciones. [Archivo PDF]. <https://www.anh.gov.co/la-anh/Normatividad/Decreto%20714%20de%202012.pdf>
- Ministerio de ambiente y desarrollo. (2004). Decreto 1200 del 20 de abril del 2004. [Archivo PDF].
<http://www.ideam.gov.co/documents/51310/536020/Decreto+1200+de+2004.pdf/6c173c1d-7bc3-49bc-a6cf-04539795b482>
- Moñino, N. Galdos A, (2008). *Exposición a la contaminación por actividad petrolera y estado de la salud de la comuna de Yamanunka*. (Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Barcelona). [Archivo PDF].
<https://core.ac.uk/download/pdf/13283944.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. *Caracterización de las principales causas y agentes de la deforestación a nivel nacional 2005 – 2015*. (2018). [Archivo PDF].
<http://www.fao.org/3/I9618ES/i9618es.pdf>

- Presidente de la Republica de Colombia. (2003). *Decreto ley 1760, Por el cual se escinde la Empresa Colombiana de petróleos Ecopetrol, se modifica su estructura orgánica y se crea la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la Sociedad Promotora de Energía de Colombia S.A.* consultado el día 23 de octubre del 2020. <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1345942>
- Presidente de la República de Colombia. (2011). *Decreto 4137 de 2011, Por el cual se cambia la naturaleza jurídica de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, ANH.* [Archivo PDF]. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=44684
- Ramirez. (2015). Colombia y la protección del medio ambiente. Iberoamérica Divulga. <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?colombia-y-la-proteccion-del-medio>
- Rico. G. (2017). *Solo queda el 8 %: ¿Cuál es el futuro del bosque seco tropical de Colombia?*. Bogotá: Mongabay.
- Secretaria del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2004). *Enfoque por ecosistemas.* [Archivo PDF]. <https://www.cbd.int/doc/publications/ea-text-es.pdf>
- Tribunal Administrativo de Sucre Sala Tercera de Decisión. (2017). *la presunta vulneración a su derecho fundamental de petición, debido proceso, consulta previa, igualdad y dignidad humana.*
- Universidad Nacional de Colombia (1990). *Petróleo e impacto ambiental en Colombia.* [Archivo PDF]. <http://bdigital.unal.edu.co/42168/1/12208-31104-1-PB.pdf>
- Van Ausdal, S. (2009). *Potreros Ganancias y poder. Una historia ambiental de la ganadería en Colombia, 1850 - 1950.* [Archivo PDF]. <http://www.scielo.org.co/pdf/rhc/n39s1/n39Ea08.pdf>