



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

RECUPERACIÓN DE ÁREAS AMBIENTALMENTE DEGRADADAS, MEDIANTE EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES COMO ALTERNATIVA AL CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS DE COMPENSACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

David Rosero Higuera-Economista

Universidad de Manizales

Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas

2018

RECUPERACIÓN DE ÁREAS AMBIENTALMENTE DEGRADADAS, MEDIANTE EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES COMO ALTERNATIVA AL CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS DE COMPENSACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE CASANARE

David Rosero Higuera-Economista

Candidato a magister en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Director:

Carlos Humberto Gonzales Escobar PhD

Línea de Investigación

Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente DSMA

Universidad de Manizales

Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas

2018

Resumen

La presente tesis expone una alternativa al cumplimiento de las medidas de compensación, mediante la recuperación de áreas ambientalmente degradadas, a través del establecimiento de sistemas agroforestales. El avance de los procesos productivos, extractivos, el incumplimiento de las medidas de compensación, altas tasas de deforestación y en épocas de invierno, la presencia de alta probabilidad de ocurrencia de inundaciones, han sido variables decisivas para que en el departamento de Casanare se esté generando una alta presión y conflictos por el uso del suelo, con lo cual se está llevando a la degradación de áreas ambientalmente estratégicas en esta zona del país. Mediante la triangulación de la información de los Planes de Manejo Ambiental, área de operaciones de la empresa PAREX (corresponden para las 67 plataformas y líneas de flujo) y el acompañamiento a la autoridad ambiental Regional, se determinó las áreas totales a compensar para los doce bloques (Los Ocarros, El Edén, Jagüeyes A, Llanos 20, Cebucán, Llanos 17, Llanos 57, Llanos 32, Llanos 40, Llanos 16, Cabretero, Llanos 26) dando como resultado un total de 606 hectáreas (ha.) como compensación ambiental, de las cuales, 559 ha., estarían pendientes por ejecutar; así mismo, se siguió una metodología basada en el análisis geográfico (SIG) de diferentes fuentes de información a escala nacional y regional, para identificar las áreas potenciales de restauración para los bloques de estudio, las cuales fueron calculadas en 11.222 ha. y 29.840 ha. con potencial para desarrollar cultivos de cacao.

Palabras claves: medidas de compensación, sistema agroforestal, recuperación de áreas degradadas.

Abstract

The thesis put forward an alternative to compliance with compensation measures, through the recovery of environmentally degraded areas, through the establishment of agroforestry schemes. The upgrade of production processes, extractive processes, the noncompliance of the compensation measures, high deforestation rates and in times of winter, the presence of high probability of occurrence of floods, have been instrumental variables in moving the Department of Casanare to generating high pressure and conflicts over land use, which is leading to the degradation of environmentally strategic areas in this area of Colombia. By data triangulation methods of the Environmental Management Plans (EMP), the area of operations of the petroleum company PAREX (corresponding to the 67 platforms and pipelines (flow lines) and the assistance to the Regional Environmental Authority, were determined twelve blocks to be compensated as follows: (Los Ocarros, El Edén, Jagüeyes A, Llanos 20, Cebuca, Llanos 17, Llanos 57, Llanos 32, Llanos 40, Llanos 16, Cabretero, Llanos 26) this resulted in a total amount of 606 hectares (ha.) as environmental compensation, which, 559 ha., would be pending to be executed; In preparing the report, the methodology followed included a methodology based on Geographic Information System (GIS) analysis of different sources of information at national and regional level to identify the potential areas of restoration for the study blocks, which were calculated at 11,222 ha. and 29,840 ha. with the potential to develop cocoa crops.

Keywords: compensation, agroforestry system, recovery of degraded areas

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. ESTRUCTURA METODOLÓGICA	4
1. Planteamiento del problema.....	4
2. Formulación del problema	12
3. Hipótesis.....	12
4. Justificación.....	12
5. Objetivos	15
5.1. Objetivo general	15
5.2. Objetivos Específicos.....	15
6. Marco de referencia.....	15
6.1 Marco teórico.....	15
6.2 Marco conceptual.....	20
6.3 Marco contextual	25
7. Metodología, técnicas e instrumentos para análisis de la investigación	28
7.1 Selección de las técnicas y construcción de instrumentos	28
7.2 Localización, definición de la población y la muestra	30
7.3 Análisis y resultados.....	32
CAPÍTULO II. CONJUNTO NORMATIVO PARA LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE COMPENSACIÓN	37
CAPÍTULO III. IDENTIFICACIÓN MEDIDAS DE COMPENSACIÓN.....	43
1. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 16”	44
2. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 20”	51
3. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 17”	55
4. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 26”	57
5. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 40”	60
6. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 32”	64
7. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 57”	68
8. Bloque de perforación exploratoria “Los Ocarros”.....	70
9. Bloque de perforación exploratoria “El Eden”	75
10. Bloque de perforación exploratoria “Cabrestero”.....	79
11. Bloque de perforación exploratoria “Cebucan”.....	83
12. Bloque de perforación exploratoria “Jagueyes A”.....	85

CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS POTENCIALES PARA RESTAURACIÓN MEDIANTE EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES	90
1. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 16”	90
2. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 20”	91
3. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 17”	93
4. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 26”	94
5. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 40”	95
6. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 32”	96
7. Bloque de perforación exploratoria llanos 57	98
8. Bloque de perforación exploratoria “Los Ocarros”	99
9. Bloque de perforación exploratoria “El Eden”	100
10. Bloque de perforación exploratoria “Cabrestero”	102
11. Bloque de perforación exploratoria “Cebucan”	103
12. Bloque de perforación exploratoria “Jagueyes A”	104
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	108
1. Conclusiones	108
2. Recomendaciones	109
BIBLIOGRAFÍA.....	111

Lista de Imágenes

Imagen 1. Sector hidrocarburos en Casanare	5
Imagen 2. Zona de Incendios Forestales	7
Imagen 3. Zona de inundaciones en el departamento de Casanare	7
Imagen 4. Conflicto del uso del suelo en el departamento de Casanare	8
Imagen 5. Ecosistemas más amenazados de Colombia.....	9
Imagen 6. Cambios proyectados en temperatura máxima y mínima anual para el departamento de Casanare a 2040	10
Imagen 7. Áreas de Producción de Plátano, registrada en Casanare -2016	27
Imagen 8. Ubicación geográfica de los bloques en Casanare	30
Imagen 9. Matriz captura información.....	32
Imagen 10. Áreas prioritarias para inversión de no menos del 1% y compensaciones (APIC).....	34
Imagen 11. Capa de restauración	34
Imagen 12. Capa de zonificación para el cultivo de cacao UPRA.....	35
Imagen 13. Licencias Ambientales de Parex en el departamento de Casanare.....	35
Imagen 14. Localización geográfica- Bloques Parex en el departamento de Casanare	43
Imagen 15. Bloque Llanos 16-PAD Kona	50
Imagen 16. Bloque 16-PAD Kona	50
Imagen 17. Bloque LLA-32-PAD Maniceño	64
Imagen 18. Tipo de cobertura área cercana al PAD-Terranova.....	68
Imagen 19. Bloque los Ocarros-PAD Las Maracas	71
Imagen 20. Bloque EL EDEN-PAD LA CASONA.....	76
Imagen 21. Bloque EL EDEN-PAD LA CASONA.....	76
Imagen 22. Bloque Cabrestero, PAD-Kitaro, Akira y Línea de flujo	79
Imagen 23. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 16 ...	91
Imagen 24. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 20 ...	92
Imagen 25. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 17 ...	93
Imagen 26. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 26 ...	94
Imagen 27. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 40 ...	96
Imagen 28. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 32 ...	97
Imagen 29. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 57 ...	98
Imagen 30. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Los Ocarros	100
Imagen 31. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque El Eden	101
Imagen 32. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Cabrestero	102
Imagen 33. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Cebucan ...	103
Imagen 34. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque “Jagueyes A”	105
Imagen 35. Áreas potenciales de recuperación a través de proyectos agroforestales con cacao .	106

Lista de Tablas

Tabla 1. Estimación medidas de compensación Bloque LLA-16.....	45
Tabla 2. Estimación medidas de compensación Bloque LLA-20.....	52
Tabla 3. Estimación medidas de compensación Bloque LLA-17.....	56
Tabla 4. Estimación medidas de compensación Bloque LLA-26.....	58
Tabla 5. Estimación medidas de compensación Bloque LLA-40.....	62
Tabla 6. Estimación medidas de compensación Bloque LLA-32.....	66
Tabla 7. Estimación medidas de compensación Bloque LLA-57.....	69
Tabla 8. Estimación medidas de compensación Bloque LOS OCARROS.....	72
Tabla 9. Estimación medidas de compensación Bloque EL EDEN.....	78
Tabla 10. Estimación medidas de compensación Bloque CABRESTERO.....	81
Tabla 11. Estimación medidas de compensación Bloque CEBUCAN.....	84
Tabla 12. Estimación medidas de compensación Bloque JAGUEYES A.....	86
Tabla 13. Relación medidas de compensación por bloques.....	87
Tabla 14. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llano 16.....	90
Tabla 15. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 20.....	92
Tabla 16. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 17.....	93
Tabla 17. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 26.....	95
Tabla 18. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 40.....	95
Tabla 19. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 32.....	97
Tabla 20. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 57.....	99
Tabla 21. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Los Ocarros.....	100
Tabla 22. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque El Eden.....	101
Tabla 23. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Cabrestero.....	102
Tabla 24. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Cebucan.....	104
Tabla 25. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Jagueyes A.....	104

Tabla 26. Consolidado de áreas potenciales de restauración y con aptitud de cacao por bloques de Parex.....	106
Tabla 27. Ingresos de una hectárea de cacao por sistema agroforestal	107

Lista de Figuras

Figura 1. Jerarquía de la mitigación.....	21
Figura 2. Prevención, mitigación, corrección y compensación en proyectos, obras o actividades	22
Figura 3. Distribución de las áreas intervenidas en los Municipios intervenidos en el bloque Llanos 16.....	49
Figura 4. Diseño plataforma Terranova.....	68
Figura 5. Diseño de Planta de la locación Akira Norte	80
Figura 6. Distribución de las áreas intervenidas en los municipios del departamento de Casanare	88

Lista de Cuadros

Cuadro 1. Nomenclatura de la fórmula	31
Cuadro 2. Relación de pozos abandonados Área de explotación Bloque El Edén	77

INTRODUCCIÓN

El modelo extractivista, en Colombia se ha establecido como un modelo económico y político basado en una explotación desenfrenada de los recursos naturales no renovables (petróleo) disponibles en su territorio; ahora bien, para el caso del departamento de Casanare este modelo se ha intensificado a partir del boom petrolero al inicio de la década de los noventa, con la explotación de los campos petroleros de Cusiana y Cupiagua, la cual fue el inicio para el crecimiento de manera casi exponencial en los últimos 30 años de la expansión de la frontera extractiva, esto acompañado de los avances en los procesos productivos agroindustriales en la región, asociado también a las altas tasas de deforestación, entre otros factores, han ocasionado, que el 43,5% de territorio de Casanare se encuentre en conflicto de uso de suelos (UPRA,2017); lo anterior permite establecer una correlación entre las practicas inadecuadas y los motores de transformación, los cuales son factores o agentes tensionantes que ocasiona una externalidad negativamente sobre el desarrollo de un ecosistema naturales y/o estratégicos aumentado el indicador de ecosistemas transformados, en el departamento de Casanare.

Ahora bien, dentro del panorama anteriormente descrito, se suma que dentro de las licencias ambientales del sector hidrocarburos competencia de ANLA y otorgadas a las diferentes empresas que operan en la región, existen una obligación especifica como lo son las “*medidas de compensación*”, las cuales, en su mayoría no han sido ejecutadas por los titulares de las licencias ambientales, argumentando diversos factores de incumplimiento, entre una de ellas y la más recurrentes es la “Dificultad de identificar áreas potencialmente viables para adelantar programas de reforestación en las áreas de influencia de los proyectos”.

De otro lado, es importante resaltar que las compensaciones ambientales generadas en las diferentes licencias ambientales otorgadas al sector hidrocarburos en Casanare, desde su imposición, en general, el gobierno nacional ha tratado de direccionarlas como un mecanismo para resarcir en parte las afectaciones generadas al entorno ambiental en el departamento de Casanare, por los procesos de exploración y explotación de hidrocarburos que se desarrollan en esta zona del país; es por ello, que durante los últimos años han surgido herramientas técnicas y

normativas, para convertir las medidas de compensación en un proceso claro, transparente y sobretodo efectivo, para evitar la pérdida de biodiversidad durante la ejecución de proyectos sujetos a licenciamiento ambiental.

Es así como, en el año 2010, a través del decreto 2820, se estableció la definición de medida de compensación, posteriormente en el año 2012, se genera el Manual de Asignación de Compensaciones por Pérdida de biodiversidad, que actualiza e incorpora conceptos, y rompe el esquema tradicional de cumplimiento de medidas de compensación (reforestación) y diversifica en otras serie de acciones para su cumplimiento, entre ellas la restauración ecológica y conservación de la biodiversidad; es a partir de este manual, donde se crea un punto de inflexión en el marco normativo, creando una serie de alternativas que buscan crear un equilibrio entre lo económico, social y lo ambiental.

Para referenciar un caso particular, El entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y posteriormente la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA-, otorgó a la empresa PAREX, 12 Licencias Ambientales de exploración y explotación de hidrocarburos, para el desarrollo de esta actividad en el departamento de Casanare, las cuales fueron: Los Ocarros, El Edén, Jagüeyes A, Llanos 20, Cebucán, Llanos 17, Llanos 57, Llanos 32, Llanos 40, Llanos 16, Cabretero y Llanos 26, en las cuales se impusieron varias obligaciones de estricto cumplimiento, entre ellas se encuentran las medidas de compensación.

Es por ello, que a partir de los lineamientos legales y técnicos aplicables a las compensaciones, se procedió a determinar el estado de las medias de compensación, logrando establecer un valor cercano a las 606,517 hectáreas, las cuales, en términos porcentuales presentan un nivel de incumplimiento cercano al 92,17%, con lo cual, a largo plazo se podría estar llegando a generar un posible pasivo ambiental al departamento, y esto a su vez contribuiría a la degradación de áreas ambientalmente estratégicas en las sub-zonas hidrográficas, donde se desarrollan los proyectos licenciados a Parex en el departamento de Casanare; de ahí, nace la necesidad de buscar una alternativa para dar cumplimiento a las medidas de compensación, a través de la recuperación ecológica de áreas ambientalmente degradadas a través de un sistema agroforestal compuesto por cacao, plátano y maderable.

Aunado a lo anterior, se realizó el ejercicio de identificar las áreas potenciales de restauración socioecosistémica, basado en el análisis geográfico (SIG) de diferentes fuentes de información a escala nacional y regional, para este caso se utilizó la capas de “Áreas prioritarias para inversión de no menos del 1% y compensaciones- APIC”, la de restauración de Corporinoquia, la de zonificación para el cultivo de cacao (UPRA-CACAO) del ministerio de Agricultura, y finalmente se traslapo con los bloques El Edén, Los Ocarros, , Jagüeyes A, Llanos 20, Cebucán, Llanos 17, Llanos 57, Llanos 32, Llanos 40, Llanos 16, Cabretero y Llanos 26, logrando establecer cerca de 11.222 hectáreas para desarrollar las actividades de restauración y 29.840 hectáreas con potencial para desarrollar cultivos de cacao en las áreas de influencia de los proyectos en mención; con lo cual se presenta una alternativa para el cumplimiento de las medidas de compensación a través del establecimiento de sistemas agroforestales para contribuir a la recuperación ecológica de áreas ambientalmente degradadas en las áreas de influencia de los proyectos de la compañía en el departamento Casanare.

Por tal motivo, este documento se encuentra estructurado en 5 capítulos, de las cuales, en el capítulo 1, se ubican las generalidades de la investigación, en el capítulo 2, se establece un análisis crítico del marco de políticas que regulan y constituyen el sistema de compensaciones. En el capítulo 3, se analiza las medidas de compensación impuestas para los bloques Los Ocarros, El Edén, Jagüeyes A, Llanos 20, Cebucán, Llanos 17, Llanos 57, Llanos 32, Llanos 40, Llanos 16, Cabretero y Llanos 26. Así, en el capítulo 4, se identifican las áreas potenciales para cacao en las áreas de influencia de los proyectos y en el capítulo 5 se presentan las respectivas conclusiones, recomendaciones y referencias.

CAPÍTULO I. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

1. Planteamiento del problema

Es importante señalar que la economía del departamento de Casanare, desde comienzos de la década de los noventa, ha estado soportada en un crecimiento económico bajo el modelo extractivo (explotación de hidrocarburos y gas), el cual se ha venido intensificando en los últimos 15 años en esta región de la Orinoquia Colombiana, donde se puede identificar que en la cuenca de los Llanos Orientales situada entre los departamentos de Vichada, Casanare, Meta, Arauca y Cesar, se ubican cerca de 337 campos petroleros, los cuales concentran aproximadamente el 68,9% de la producción total de crudo de todo el país, y para el caso particular de Casanare hasta a mediados del año 2015, se ubicaban cerca 171 campos, los cuales registraban una producción promedio por día de 181.349 barriles, equivalente al 19,1% del crudo extraído a nivel nacional (Malagón, 2016, p.16).

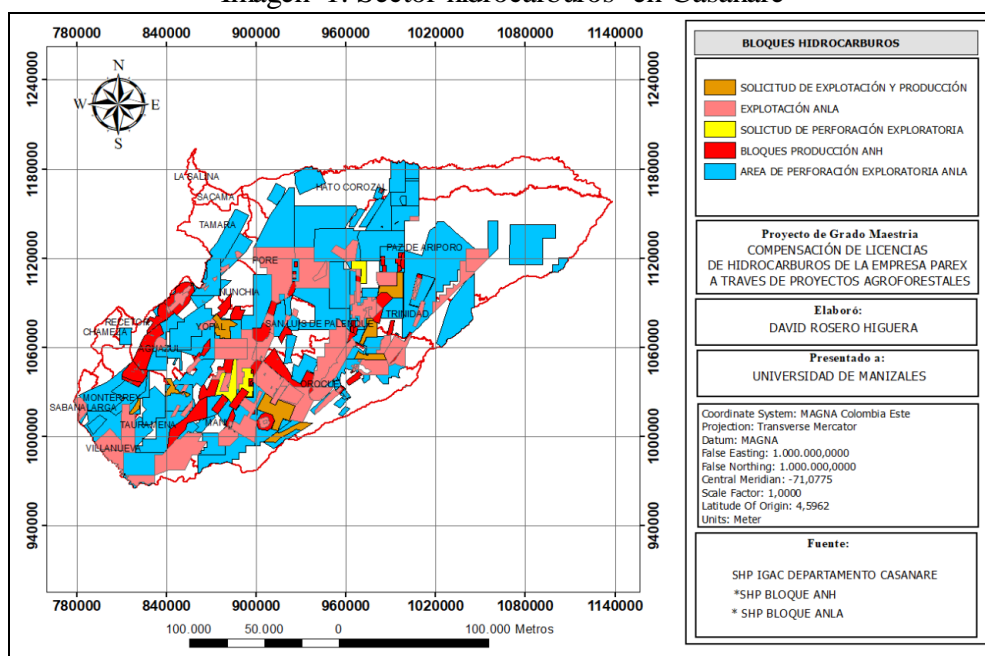
Aunado a lo anterior, durante el periodo 2005-2015, ANLA registro cerca de 143 solicitudes de Licencias Ambientales para desarrollo de proyectos del sector hidrocarburos en el departamento de Casanare, convirtiéndose en el área con mayores solicitudes del país, incluso por encima del departamento del Meta (Malagón, 2016, p.60); lo anterior, obedeció en respuesta al elevado precio del barril del crudo que se experimentó a mediados del año 2000 hasta el 2014, trayendo consigo un crecimiento del PIB departamental, pasando de los cerca de los 7.000 miles de millones a 15.970 miles de millones de pesos registrados para el año 2014, donde la extracción de petróleo crudo y gas natural contribuyeron con cerca del 70% del PIB del departamento de Casanare (CIAT, Cormacarena, Corporinoquia, ECOPETROL, 2017. R1, p. 16).

Pero este beneficio positivo en términos de aporte al PIB tanto nacional como departamental, presenta una relación inversamente proporcional con la disponibilidad de recursos naturales, dado que un aumento en la explotación de un recurso natural no renovable como el petróleo, genera el agotamiento de los activos naturales, llevando consigo a una

degradación de los servicios en los diferentes ecosistemas de Casanare, los cuales suponen a su vez la pérdida de bienes de capital, que en términos contables se podría estar hablando de un desahorro dado un eventual descenso en las reservas de crudo disponibles en esta región del país, este argumento nace a partir de lo planteado por Reid Walter et al (s.f.), en su informe de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio donde establece que: “La degradación de los servicios de los ecosistemas supone la pérdida de bienes capital” (p.11).

Es así, que este crecimiento del sector hidrocarburos en el departamento de Casanare, durante los últimos años, en sus diferentes etapas de Exploración Sísmica, Exploración Perforatoria, Producción y Transporte, ha venido siendo desarrollada por las diferentes operadoras que realizan sus actividades en esta zona del país, tales como: Ecopetrol, Equion, Perenco, Hocol, Frontera Energy, CENIT, Ocesa, Cepsa, Emerald Energy, Oleoducto de los Llanos, Geopark, Colombia Energy, Gran Tierra, Lewis Energy, Petroleos Sudamericanos y Parex, entre otros, dando como resultado la siguiente distribución de áreas para el sector hidrocarburos:

Imagen 1. Sector hidrocarburos en Casanare



Fuente: elaboración propia a partir de datos de ANH, ANLA, Corporinoquia, 2017.

Como se pudo observar en la imagen anterior, se evidencia que el sector hidrocarburos presenta una correlación directa dentro de las diferentes variables que contribuyen en la

generación de presiones que afectan al territorio y a la población de esta zona del país, lo cual trae consigo las externalidades negativas que ocasionan cambios en los ecosistemas naturales de la Orinoquia.

Lo anterior, tiene como sustento, los resultados del “Mapa de Ecosistemas continentales 2017-Región Orinoquia”, donde indica que los ecosistemas se encuentran en un constante proceso de transformación por distintos procesos que se desarrollan en la región, entre los más representativos encontramos: la ocupación, el avance de los procesos productivos y extractivos; esto ha hecho que en la región de la Orinoquia se identificaran 18 ecosistemas generales naturales y 15 ecosistemas generales transformados, arrojando en una transformación moderada para el departamento de Casanare entre el periodo 2005-2009 vs 2010-2017 (IDEAM, 2017. pp. 23-41).

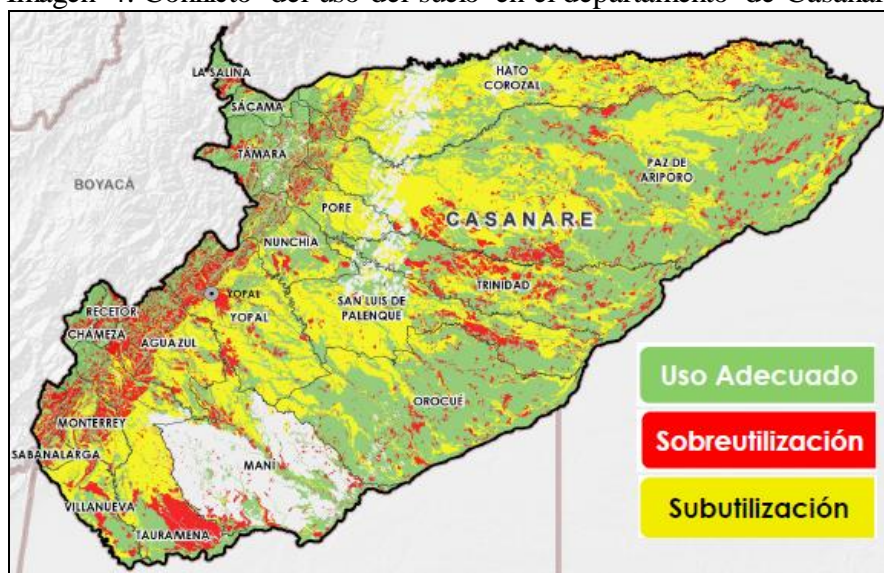
Así mismo, es importante anotar que los excesos de lluvia y las sequías son características de esta región, estos niveles pueden variar desde leves hasta extremas (CIAT, Cormacarena, Corporinoquia, ECOPETROL, 2016. p. 43), es por ello que, en épocas de verano, se eleva la probabilidad de incendios forestales en el departamento de Casanare (véase imagen 2), debido a las altas temperaturas, como las registradas en el año 2014 donde en Casanare predominaron temperaturas altas de al menos 1°C por encima de la media, y con zonas deficitarias de disponibilidad hídrica, donde se alcanzó menos del 90% del agua requerida por la vegetación en esta parte de la Orinoquia colombiana (IDEAM, 2014. pp.24-25).

Mientras que en épocas de invierno se presenta una alta probabilidad de inundaciones (véase imagen 3), debido a que cerca del 77% del territorio de departamento de Casanare se encuentra sobre sabana inundable (CIAT, Cormacarena, Corporinoquia, ECOPETROL, 2016. p. 19).

ecosistemas están entre los menos representados en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Citado en Ruiz, 2012. p. 55).

Así mismo, en el análisis realizado por el Ministerio de Agricultura a través de la “Unidad de Planificación Rural-UPRA” en el año 2017, indico que el departamento de Casanare cuenta con un área de 4.434.139 hectáreas (ha.) (3,9% del total nacional), las cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera: 2.130.134 ha. (48%) su uso es adecuado, 536.433 ha. (12%) se encuentra sobreutilizado, 1.396.446 ha. (32 %) subutilizados, y 8 % sin información (véase imagen 4); en el mismo estudio se indica que el Departamento tiene una vocación 0.3% forestal de producción, 3% agroforestal, sin incluir áreas semi-naturales y bosques; adicionalmente, el informe resalta que el 43.5% de territorio se encuentra en conflicto de uso de suelos (pp.2-66).

Imagen 4. Conflicto del uso del suelo en el departamento de Casanare



Fuente: UPRA- Departamento de Casanare, 2017

Lo anterior permite establecer que las practicas inadecuadas sumado a los motores de transformación en el departamento de Casanare, son factores o agentes tensionantes que ocasiona una externalidad negativa sobre el desarrollo de un ecosistema naturales y/o estratégicos aumentado el indicador de ecosistemas transformados., en el departamento de Casanare.

Así mismo, Etter et al. (2017), publicaron la Lista Roja de Ecosistemas de Colombia: una aplicación de la metodología de Lista Roja de Ecosistemas, y en el establecen que: “los procesos de transformación que han ocurrido en los últimos 50 años en Colombia, representados por

cambios en el uso y la cobertura de la tierra, han significado una reducción del 35% del área de ocurrencia de procesos e interacciones bióticas” (p.45); aunado a lo anterior, identifica que la Orinoquia presenta un alto porcentaje de áreas que han sido altamente intervenidas, en peligro crítico, en peligro y vulnerables (véase imagen 5); y cerca del 20% de la Orinoquia presentan alguna prioridad de restauración (Etter et al. 2017. p.5); ahora bien, respecto al análisis realizado en el documento, establece que para el año 2050, los cambios futuros, las áreas con altas tasas de pérdida/degradación se ubican en la región de la Orinoquia con un 36% (Etter et al. 2017.p.43).

Imagen 5. Ecosistemas más amenazados de Colombia

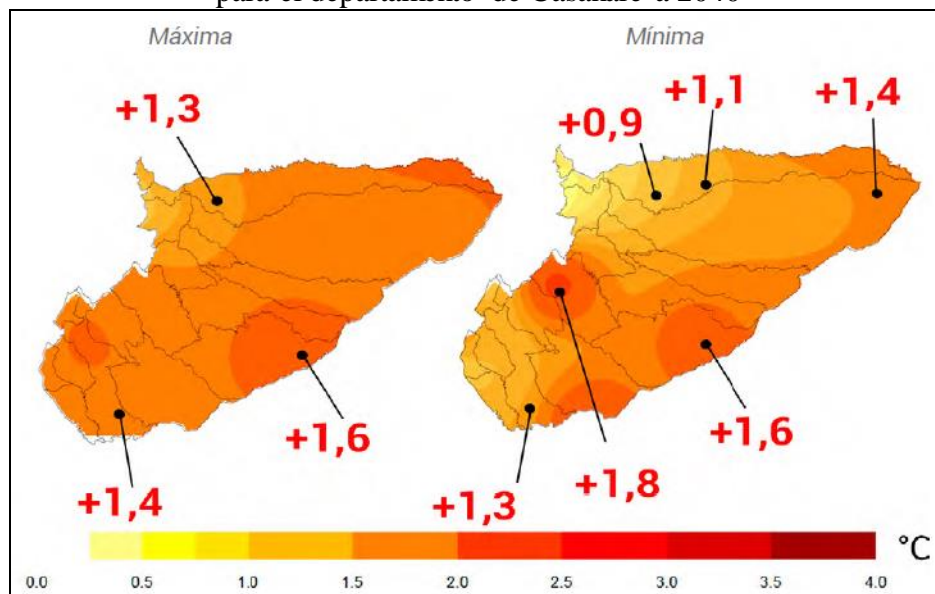


Fuente: Etter et al., 2017.

A lo mencionado anteriormente, El cambio climático es un fenómeno imposible de ignorar, el cual también afectaría al departamento de Casanare, ya que sus efectos ponen en riesgo no sólo a la economía de la región, sino también generaría la pérdida de las especies que brindan servicios ecosistémicos a una región megadiversa como lo es Casanare, es por ello que en el marco del Plan Regional de Cambio Climático de la Orinoquia (2016), se realizó un escenario denominado RCP 4.5, también llamado escenario realista (véase imagen 6), en él se proyecta que en Casanare, la temperatura máxima anual incrementará 1,6°C y la mínima 0,9°C, principalmente en los municipios de Orocué, Aguazul y Tauramena. Por tanto, se esperan

temperaturas extremas calientes más frecuentes y frías menos frecuentes, además de una amplitud térmica mayor (p.45).

Imagen 6. Cambios proyectados en temperatura máxima y mínima anual para el departamento de Casanare a 2040



Fuente: CIAT, Cormacarena, Corporinoquia, ECOPETROL, 2016.

En complemento a la problemática ya descrita, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2014), presentaron el quinto informe Nacional de Biodiversidad de Colombia, y en el establecieron lo siguiente: “Los sectores productivos están estrechamente ligados con los servicios ecosistémicos (SE). La degradación de SE asociados a regulación hídrica y estabilidad de los suelos, combinada con climas extremos significó que en 2010-2011 se destruyera cerca del 14% de la red vial nacional y las inundaciones y deslizamientos afectaron al 7% de la población colombiana” (p. 10).

Así las cosas, los motores o los impulsores de la transformación en Colombia, los cuales se han venido desarrollando bajo una nueva ola de ocupación desordenada sin consideración de variables ambientales que aseguran la sostenibilidad del desarrollo, han ocasionado presiones sin precedentes sobre la biodiversidad, cuyos efectos, al actuar en sinergia con dinámicas globales como el Cambio climático, están aumentando la vulnerabilidad de los sistemas

ecológicos, sociales y económicos, y estableciendo trayectorias no sostenibles de manejo y uso de los territorios (MADS y PNUD, 2014, p. 76).

En concordancia a lo anterior, es importante mencionar que el sector hidrocarburos juega un papel fundamental en la parte social, y especialmente en Casanare por ser un departamento que depende de la explotación de este recurso natural; por ello, la caída de los precios internacionales del crudo ha impactado también en los indicadores sociales de la región, viéndose afectado los niveles de empleo y a un significativo número de familias que dependen directa e indirectamente de este sector, el anterior argumento nace bajo la premisa planteada por Martínez (2016), el cual establece que: “Ante una caída de los precios del petróleo a niveles de 60 dólares por barril, se retornaría a tasas de desempleo de dos dígitos. Por otro lado, podría aumentar la pobreza multidimensional” (p.44).

Ahora bien, dentro del panorama anteriormente descrito, referente a la generación de posibles pasivos ambientales, económicos y sociales, se suma que dentro de las licencias ambientales competencia de ANLA y otorgadas a las diferentes empresas que operan en la región, existen una serie de obligaciones establecidas que buscan “resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad” (Decreto 1076, 2015, art. artículo 2.2.2.3.1.1) y estas se conocen como medidas de compensación, las cuales muchas de las empresas que operan de la región llevan varios años operando y no han dado inicio al cumplimiento de esta obligación, por diferentes factores, entre los más representativos están: 1) Dificultad de identificar áreas potencialmente viables para adelantar programas de reforestación en las áreas de influencia de los proyectos, 2) Demoras en los tiempos de aprobación de los planes de compensación propuestos ante ANLA, 3) Entes territoriales (municipios) y comunidades de las áreas de influencia de los proyectos, inconformes al no sentirse reflejada las compensaciones en pro de los habitantes de la región (Corporinoquia, 2014. p.2); y esto se puede identificar en uno de los causales de hallazgos identificados por la Contraloría, en la auditoria regular de la vigencia 2015 a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), en el cual se establece: “Retrasos en el cronograma de la inversión forzosa 1% y compensaciones en cada proyecto y el riesgo de que una vez terminado el proyecto no se realice en su totalidad la inversión propuesta” (Contraloría, 2015).

Para referenciar un caso particular, El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA-, otorgó a la empresa PAREX, 12 Licencias Ambientales de exploración y explotación de hidrocarburos, las cuales les permite realizar sus actividades en los municipios de San Luis de Palenque, Yopal, Aguazul, Paz de Ariporo, Trinidad, Tauramena, Pore y Nunchia del departamento de Casanare; estas licencias otorgadas contienen las obligaciones de compensación ambiental, las cuales en su mayoría no han sido posible ejecutar por la operadora, ocasionando una deuda ambiental y contable tanto para la región como para la empresa; de ahí, nace al necesidad de buscar alternativa para dar cumplimiento a las medidas de compensación, a través de la recuperación ecológica de áreas ambientalmente degradadas, por medio de sistemas agroforestales, buscando encontrar un equilibrio entre lo social, económico y ambiental en el departamento de Casanare.

2. Formulación del problema

¿Cuáles son los niveles de cumplimiento de las medidas de compensación por los proyectos de hidrocarburos licenciados a la empresa Parex en el departamento de Casanare?

3. Hipótesis

El incumplimiento a las medidas de compensación de los proyectos de hidrocarburos licenciados a Parex, contribuye a la degradación de áreas ambientalmente estratégicas en el departamento de Casanare.

4. Justificación

La presente investigación reviste importancia dada la posibilidad real de construir desde las bases disciplinares del desarrollo sostenible y economía para el departamento de Casanare, una alternativa a través de las medidas de compensación impuestas en las licencias ambientales a este sector hidrocarburos, para disminuir las áreas degradadas, así como también, desligarse la dependencia económica del departamento a la industria del petróleo, especialmente para las comunidades rurales de la región que se encuentran directamente en las áreas de influencia de

estos proyectos, incluyendo un componente de relacionamiento entre Comunidades, Estado, Empresa y medio ambiente como eje articulador a través de los sistemas agroforestales para alcanzar un uso sostenible del territorio mediante proyectos que favorecen la conservación del suelo, la biodiversidad y adaptación al cambio climático.

Replantear la manera como se ha venido implementando las medidas de compensación en el departamento de Casanare, permite aportar a la investigación un escenario mejor planificado para el futuro de esta región y en especial para la sostenibilidad económica y ambiental del departamento.

Vale la pena mencionar que, a pesar de ser uno de los departamentos de Colombia con más concentración de actividades del sector hidrocarburo, no se tienen cifras claras de las hectáreas impuestas en las licencias ambientales del sector hidrocarburos para el cumplimiento de las medidas de compensación, por ello, se hace necesario proponer un proceso a partir de la necesidad e identidad de los tres actores involucrados en este proceso (Comunidades, Estado y Empresas), que permita comprender de una manera más clara los procesos de cuantificación de estas medidas de compensación encaminadas a buscar una sinergia entre estos tres actores para alcanzar la sostenibilidad ambiental de la región.

Es indispensable recuperar las áreas ambientalmente degradadas en el departamento de Casanare, impulsando la implementación de las medidas de compensación a través de la integración de proyectos productivos sostenibles como parte del proceso de restauración, teniendo como base los lineamientos jurídicos sobre medidas de compensación (Decreto 1076 del 2015, en su artículo 2.2.2.3.1.1) y el manual de compensación (Resolución 256 del 2018).

Igualmente es necesario impulsar desde la academia a partir de la investigación, la inclusión de alternativas de medidas de compensación orientados a buscar la sostenibilidad de estos procesos, integrando factores ambientales, sociales y económicos acordes a las necesidades actuales y de contexto de la región, este caso para el departamento de Casanare.

Dado lo anterior, se evidencia la urgencia de mejorar y fortalecer la capacidad y el conocimiento de las comunidades rurales que habitan dentro de estos ecosistemas naturales, cual sería una de las alternativas que, por medio de las compensaciones ambientales, podrían

contribuir a la ecología del territorio, mejorando las coberturas vegetales y de esta forma restaurar alguna de las características de los ecosistemas como función o composición.

De la misma manera se debe desarrollar un proceso participativo que integre la comunidad dentro de los procesos de restauración generando un afianzamiento del territorio y empoderamiento de las herramientas de manejo de paisaje que generan alternativas sostenibles a partir del reconociendo en los arboles elementos que trabajan estratégicamente a favor de su producción, recuperación de las características químicas, físicas y biológicas del suelo, protección de los ciclos locales del agua e incremento en la biodiversidad biológica asociada, captura de CO₂ y un microclima favorables para la explotación de gramíneas y leguminosas, beneficios que se reflejan en un mayor aporte de alimento de buena calidad.

Las estrategias de recuperación de áreas degradadas por medio de la implementación de medidas de compensación se deben enmarcar en el concepto restaurar produciendo o gana – gana “gana el medio ambiente y gana el productor”. Tal estrategia la desarrolló, IDEAM et al. (2011), a través del Proyecto Nacional Piloto De Adaptación – INAP, cuyo objetivo fue apoyar la definición e implementación de medidas piloto de adaptación específicas y proponer opciones de política para prever anticipadamente los impactos del Cambio Climático -CC- en ecosistemas de alta montaña, áreas insulares del caribe colombiano y salud humana (dengue y malaria). De acuerdo con el Acuerdo de Donación, a la ejecución del Componente B “Alta Montaña” le correspondió el “Diseño e implementación de un programa de adaptación que soporte el mantenimiento de los servicios ambientales en el Macizo de Chingaza. Este se enfocó en desarrollar cuatro medidas de adaptación, las cuales se sustentaron conceptualmente en la aplicación del enfoque ecosistémico y en la adaptación basada en ecosistemas, aplicando la metodología de Investigación Acción Participante -IAP-. Estos enfoques conceptuales y metodológicos tuvieron como objetivo lograr la participación y apropiación por parte de las comunidades de la cuenca de Río Blanco y las instituciones públicas y privadas que inciden en el ordenamiento territorial de los municipios de La Calera y Choachí, las cuales hacen parte de la cuenca en el Macizo de Chingaza. Las actividades adelantadas por el componente de alta montaña incluyeron la promoción de sistemas agroforestales con el fin de construir resiliencia y reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos de altura a los impactos del cambio

climático y reducir la presión que estos ejercen sobre los ecosistemas de la Alta Montaña (pp. 47-65).

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Determinar las condiciones actuales de las medidas de compensación de los proyectos de la compañía Parex para la recuperación ecológica con sistemas agroforestales en áreas ambientalmente degradadas en el departamento Casanare.

5.2. Objetivos Específicos

Realizar un análisis crítico del marco de políticas que regulan y constituyen el sistema de compensaciones en concordancia con las amenazas y afectaciones al entorno natural de la Orinoquía.

Analizar las medidas de compensación impuestas para los bloques Los Ocarros, El Edén, Jagüeyes A, Llanos 20, Cebucán, Llanos 17, Llanos 57, Llanos 32, Llanos 40, Llanos 16, Cabrestero, Llanos 26.

Identificar las áreas potenciales de restauración para el cumplimiento de las medidas de compensación a partir de sistemas agroforestales.

6. Marco de referencia

6.1 Marco teórico

A partir de la revolución industrial, las naciones han experimentado un crecimiento y desarrollo tanto en lo económico como en todos los campos del conocimiento, y la disponibilidad de recursos naturales (RRNN) ha sido fundamental dentro de la estructura y

dinámica de lo anteriormente mencionado y que se conoce como el modelo capitalista. Sin embargo, el derroche de recursos y fuentes de energía no renovables sin un criterio sustentable, bajo un modelo extractivista, como el que ha venido implementado Colombia con la disponibilidad de RRNN, en lugar de transformarla como un generador de crecimiento y desarrollo (sustentable y sostenible), su posesión ha llevado a Colombia a que sus RRNN sean su propio lastre, con un agravante y es el agotamiento de las reservas existente de RRNN.

Para Carvajal (2016), en su libro “Extractivismo en América Latina”, establece el extractivismo como “Un modelo económico y político basado en la mercantilización y explotación desenfrenada de la naturaleza” (p.9), y para el caso de Colombia y específicamente en el departamento de Casanare, este modelo se ha intensificado a partir del boom petrolero al inicio de la década de los noventa, con la explotación de los campos petroleros de Cusiana y Cupiagua, la cual fue el inicio para el crecimiento de manera casi exponencial en los últimos 30 años de la expansión de la frontera extractiva, generando presión sobre diversos ecosistemas estratégicos únicos en esta zona del país.

De acuerdo a los planteamientos teóricos referenciados por Gudynas (2009), Acosta (2011) Seoane (2012) y Svampa (2011) las características esenciales del extractivismo son: a) explotación intensiva o a gran escala de RRNN, tanto renovables como no renovables; b) grado de procesamiento nulo o mínimo; c) los bienes que se extraen se destinan fundamentalmente hacia la exportación (Citado en Portillo, 2014, p.15).

Estas características las presenta Colombia, en el cual se puede observar un modelo de extractivismo clásico, donde busca alcanzar altas tasas de crecimiento económico a través del estímulo de las exportaciones; para ello, el Estado estructura una base política buscando unas condiciones ventajosas (disminución de la carga arancelaria, poca rigurosidad en exigencias medioambientales, y flexibilidad para la salida de utilidades, etc.), que permita atraer la inversión extranjera directa (IED), y de esta manera acelerar la extracción y explotación de los RRNN, buscando alcanzar con ello incrementar los niveles de crecimiento económico del país (Gudynas, 2010; Acosta, 2010), es decir, el Estado asume un papel pasivo, no interfiriendo en el mercado, para ello busca que sus políticas se adecuen a las exigencias de la IED, y se establece como objetivo propio el crecimiento de la economía (Portillo, 2014, p.16).

Bajo estas premisas, en un modelo de extractivismo clásico, las empresas transnacionales, toman un papel fundamental en la economía de un país (Seoane, 2012, Citado en Portillo, 2014, p.16), lo cual se traduce a una relación desigual entre el Estado y empresas, toda vez que estas segundas, terminan imponiendo sus condiciones frente a la necesidad del Estado de atraer IED para generar crecimiento económico, y con ello en pro de buscar una mejora en la balanza de pagos, mejorar los niveles de capital y déficit fiscal, entre otras (Acosta, 2011b, Citado en Portillo, 2014), pero ocasionando la degradación de los servicios ecosistémicos, con lo cual se supone realmente una pérdida de bienes de capital.

Lo anterior, se podría interpretar que, para el caso del departamento de Casanare, el incremento en la explotación de las reservas de hidrocarburos, se traduce en un incremento positivo del PIB regional (como medida del bienestar económico actual), pero esta burbuja de crecimiento a expensas de la explotación de un recurso no renovable, no registra realmente la correspondiente disminución de los activos (niveles de reservas), que es la medida más apropiada del bienestar económico futuro. Además, muchos servicios de los ecosistemas están disponibles gratuitamente para aquéllos que los utilizan, y tampoco en este caso su degradación se refleja en las mediciones económicas corrientes (Reid et al, s.f., p. 11).

A pesar de que el enfoque señalado anteriormente tiene un gran respaldo tanto teórico como empírico, desde una posición ortodoxa o dogmática se ha buscado rebatirlos, en una clara defensa de la estrategia extractivista, tal argumento se basa que la dotación de RRNN podría convertirse en una plataforma de lanzamiento que impulsa a otras actividades productivas para ello exponen los resultados obtenidos países como: Estados Unidos, Inglaterra, Australia y Canadá (Sinnot et al, 2010, pp.16-60).

De otro lado, Pigou aborda la temática acerca de la contaminación y el deterioro ambiental, así mismo introduce el concepto de Externalidad (como aspecto negativo) y plantea mecanismos que se pueden implementar con el fin de eliminar las fallas del Mercado, la cual consiste en la intervención del Estado a través de instrumentos impositivos y regulatorios (para este caso las medidas de compensación impuestas a los diferentes licencias otorgadas), expone diferentes conceptos acerca del producto Neto marginal, el producto neto Marginal Social y Privado. (Pigou, 1946).

Pigou (1946), establece dos series de divergencias entre el producto neto marginal social y privado surgido de la propia competencia dado que en ocasiones una parte del producto de una unidad de recursos se revierte como una partida positiva o negativa a otras personas; por lo anterior, dentro de las divergencia que aborda el estudio de las externalidades, Pigou (1946) lo plantea de la siguiente manera: “La esencia de la cuestión es que una persona A, al efectuar algún servicio por el que es retribuida una segunda persona B, al mismo tiempo rinde servicios o perjuicios a otras personas (que no son productoras de aquello), de forma que el pago no puede ser exigido de las partes beneficiadas, ni indemnizadas las partes perjudicadas”, es decir, que se definen dos agentes que participan dentro de la creación de una externalidad bien sea positiva o negativa, para este caso el sector hidrocarburos (causante) y la comunidad y el medio ambiente (los perjudicados).

Es importante mencionar que se define como externalidad positiva cuando el producto neto marginal privado es inferior al social, y la negativa es totalmente inverso, en otras palabras, cuando el producto neto marginal privado es superior al social (Martin, 1987. p. 241-257).

También es importante mencionar que Pigou al identificar los tipos de externalidades que se podrían producir dentro del mercado, también propone dos vías para una posible corrección a esas fallas del mercado: “(...) es posible para el estado, si así lo desea, hacer desaparecer las divergencias en cualquier actividad, valiéndose para ello de impulsar o restringir las inversiones a través de revertir vía impuesto o subvenciones” (Pigou, 1946 p 61).

Pigou no se encierra solamente en los impuestos como una fórmula, brinda alternativas a diferentes situaciones, aunque es cierto que, para él, el arreglo mágico del mercado no es, muy efectivo y recomienda un gobierno que puede además de controlar, facilitar la subvención.

“No puede confiarse en que una <<mano invisible>> logre un arreglo perfecto en todo, combinando separadamente las partes. Es por tanto necesario que una autoridad competente intervenga y acometa los problemas colectivos de la belleza, el aire, y la luz, de la misma forma que la del gas y el agua”. (Pigou 1946. p 63).

A partir de esta propuesta de solución a las externalidades con la intervención del Estado, diferentes autores han desarrollado los llamados Impuestos Pigouvianos. “Impuesto Pigouviano

Óptimo”: Es igual al coste marginal externo (esto es el daño causado por una unidad marginal de contaminación), en el nivel óptimo de contaminación. (Pearce y Turner 1995. p 120).

De otro lado, Ronald Coase aborda el tema de las externalidades en su artículo “El Problema del Coste Social “atribuyendo las mismas a la ausencia de una propia definición y protección de los derechos de propiedad sobre los recursos, definiendo la posibilidad de negociación y de realizar acuerdos entre las partes interesadas.

En su artículo Coase expone sus ideas de forma contrapuesta a Pigou, acerca del análisis que este último establece con respecto de la divergencia entre el producto privado y el producto social en su obra “Economía del Bienestar”, de esta forma se plantea un nuevo enfoque al problema.

“El enfoque tradicional ha tendido a oscurecer la naturaleza de la elección que hay que hacer. Ordinariamente tal como se plantea la cuestión, A ocasiona perjuicios a B y lo que es preciso decidir es como hay que poner coto a las acciones de A. Pero esto es erróneo nos estamos ocupando de un problema de naturaleza recíproca. Lo que hay que decidir en realidad, es si hay que permitir que A perjudique a B o hay que dejar que B perjudique a A. El problema consiste en evitar el perjuicio más grave” (Coase 1960 pp. 82-87). En este planteamiento se expresa la necesidad de valorar el costo social derivado de externalidades, teniendo en cuenta que están incluidas dos partes.

En la última parte de su artículo realiza un análisis crítico y detallado de los propios ejemplos de Pigou con criterios económicos diferentes, lo que cambia las conclusiones arribadas por éste, así tenemos que Coase demuestra con cifras en el ejemplo del ferrocarril como es preferible que el mismo no sea legalmente responsable por los daños que causa “Para nuestros fines es suficiente poner de manifiesto que desde un punto de vista económico no resulta necesariamente indeseable una situación en la que no se indemniza por << los daños ocasionados a bosques vecinos por chispas de las locomotoras >>. Que tal cosa resulte o no deseable depende de las circunstancias concretas”. (Coase 1960 p 110).

Más adelante se refiere a lo que es dado en llamar “la tradición pigouviana” y trata de demostrar lo incorrecto de estos análisis y las conclusiones que se derivan del mismo. Un

ejemplo de ello es la diferencia de los planteamientos de economistas modernos acerca del impuesto y lo planteado por Pigou, al respecto Coase (1960) escribe:

“Los economistas modernos tienden a pensar exclusivamente en término de impuestos y de un modo muy preciso. El impuesto debe ser igual al daño causado y por consiguiente debe variar con la cuantía del efecto perjudicial.

Como no se propone que el producto del impuesto sea entregado a los perjudicados por los daños, ésta solución no es la misma que la consistente en obligar a la gente a indemnizar a los perjudicados por sus acciones” (p. 119).

6.2 Marco conceptual

Como se mencionó anteriormente, Pigou introduce el concepto de Externalidad (como aspecto negativo) y plantea eliminar las fallas del Mercado mediante la participación del Estado a través de instrumentos impositivos y regulatorios, expone diferentes conceptos acerca del producto Neto marginal, el producto neto Marginal Social y Privado. (Pigou 1946).

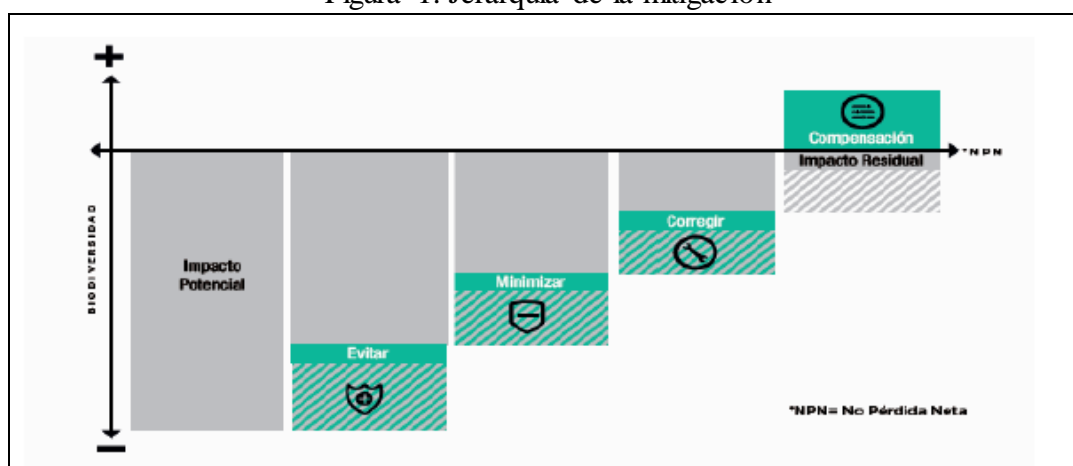
De acuerdo a lo anterior, para Pigou el “Producto Neto Marginal”, hace referencia a una cantidad de recursos, la cual es igual a la diferencia en la producción total de dichos recursos, si se le añadiese o sustrajese un pequeño incremento, es decir, El Producto Neto Marginal de un factor de la producción es la diferencia que se produciría en el producto total si se retirase cualquier (pequeña) unidad del mismo Pigou 1946 p 39.

De otro lado, el “Producto Neto Marginal Social”: Es el Producto Neto Total de las cosas físicas o de los servicios objetivos debido al incremento marginal de los recursos invertidos en un empleo o lugar dados, sin tener en cuenta a quienes revertirán las partes de que se componen este producto (p. 25).

“Producto Neto Marginal Privado”: El Producto Neto Marginal Privado es aquella parte del producto neto total de las cosas físicas o servicios objetivos, debido al incremento marginal de los recursos operado en todo empleo ó lugar dados, que se revierte, en primera instancia, antes de la venta, a la persona que ha invertido dichos recursos (Pigou,1946. p. 43).

En concordancia al concepto de Externalidades, para la presente investigación se hace referencia a la implementación del concepto de “medidas de compensación”, como primera instancia se debe hacer referencia a que esta actividad hace parte del último eslabón dentro de la jerarquía de mitigación (prevención, mitigación corrección y compensación), la secuencia de las acciones que se encuentran inmersas dentro de esta jerarquía, buscan manejar los impactos negativos (externalidades) de un proyecto, obra o actividad, que consiste en prevenir apropiadamente los impactos ambientales, minimizar y corregir aquellos que no puedan evitarse y en última instancia realizar las medidas de compensación necesarias (véase figura 1).

Figura 1. Jerarquía de la mitigación

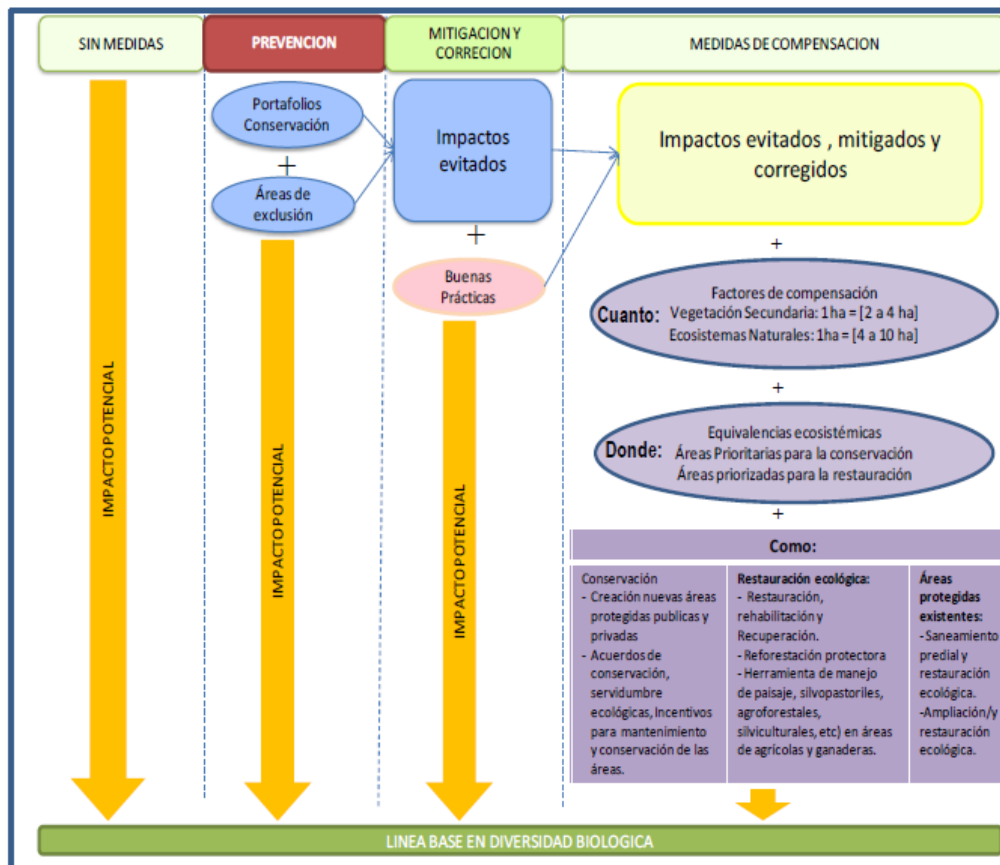


Fuente: Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible de Colombia, 2018

Es por ello que, para la presente investigación, se centrará en último eslabón de la jerarquía de la mitigación, como lo es la medida de compensación, la cual de acuerdo al Decreto 1076 de 2015, se define como: “Acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados”.

Ahora bien, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), en el año 2012, a través del “Manual para la asignación de Compensaciones por pérdida de biodiversidad” (véase figura 2), incluyó la restauración ecológica, dentro de las diferentes acciones que se pueden llevar a cabo para el cumplimiento de las medidas de compensación.

Figura 2. Prevención, mitigación, corrección y compensación en proyectos, obras o actividades



Fuente: Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible de Colombia, 2012

De acuerdo al Plan Nacional de Restauración, del año 2015, estableció que la restauración ecológica presenta diferentes dimensiones aparte de la ecológica, las cuales son:

“La social busca integrar las poblaciones humanas a los proyectos de restauración y contribuir a mejorar sus condiciones. Las dimensiones económica y política se refieren a los costos que implica restaurar grandes áreas y a la necesidad de una voluntad política que haga de la restauración una práctica ligada a la conservación de ecosistemas. En cuanto a la dimensión ética, se debe buscar un consenso de la percepción de la naturaleza, en donde conductas negativas hacia el entorno natural se transformen en actitudes que vayan en pro de la conservación y de la recuperación, mediante herramientas como la restauración” (p.16).

Aunado a lo anterior, el Plan Nacional de Restauración definen tres (3) enfoques para la implementación de acciones de restauración:

- **“Restauración Ecológica (ecological restoration):** restablecer el ecosistema degradado a una condición similar al ecosistema predisturbio respecto a su composición, estructura y funcionamiento. Además, el ecosistema resultante debe ser un sistema autosostenible y debe garantizar la conservación de especies, del ecosistema en general, así como de la mayoría de sus bienes y servicios.
- **Rehabilitación ecológica (rehabilitation):** llevar al sistema degradado a un sistema similar o no al sistema predisturbio, éste debe ser autosostenible, preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos.
- **Recuperación ecológica (reclamation):** recuperar algunos servicios ecosistémicos de interés social. Generalmente los ecosistemas resultantes no son autosostenibles y no se parecen al sistema predisturbio” (p.16).

En complemento a lo anterior, el “Manual de Compensaciones del componente biótico”, incluye un concepto para la implementación de las medidas de compensación, el cual lo establece como *“uso sostenible”* y se define como:

“Acciones de compensación complementarias a la preservación y restauración de ecosistemas, pueden estar dirigidas al establecimiento de proyectos enfocados en el uso y aprovechamiento de la biodiversidad que aporten al desarrollo de proyectos productivos sostenibles que contribuyan a la equidad social y a la consolidación de la paz que generen alternativas a las comunidades locales, siempre y cuando los proyectos productivos sostenibles se desarrollen como parte del proceso de restauración, buscando cumplir en todos los casos el objetivo del plan de compensación y procurando que las mismas sirvan de estrategia de conservación permanente” (p.51).

En razón a lo anterior, y para hacer frente a los motores de transformación se plantea desarrollar e implementar a través de las medidas de compensación, estrategias de restauración bajo el concepto recuperación de áreas degradadas por medio de sistemas agroforestales, bajo un enfoque de uso sostenible, aunado al fortalecimiento de capacidades en las comunidades a través de la capacitación, talleres y giras técnicas para que se genere un empoderamiento del territorio y del concepto de restauración y productividad.

Ahora bien, es importante mencionar que Nair (1982) determino que uno de los objetivos de la mayoría de los sistemas agroforestales es buscar optimizar los efectos benéficos de las interacciones de los componentes boscosos con el componente animal o cultivo para obtener un patrón productivo que se compara con lo que generalmente se obtiene de los mismos recursos disponibles en el monocultivo, dadas las condiciones económicas, ecológicas, y sociales predominantes (Citado en Altieri y Farell, s.f, p. 229); es por ello que los sistemas agroforestales (SAF), contribuyen a la Reducción de la erosión del suelo y mantenimiento de la fertilidad, Mantenimiento de la cantidad y calidad del agua, Retención de carbono y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y Mantenimiento y ordenación de la diversidad biológica en el paisaje agrícola.

Aunado a lo anterior, Altieri y Farell (s.f, p. 229-230), referencian que el sistema agroforestal incorpora cuatro características, las cuales son:

- **Estructura:** A diferencia de la agricultura y la actividad forestal modernas, la agroforestería combina árboles, cultivos y animales. En el pasado, los agricultores rara vez consideraban útiles a los árboles en el terreno para el cultivo, mientras que los forestales han tomado los bosques simplemente como reservas para el crecimiento de árboles (Nair, 1982). Aun así, durante siglos los agricultores tradicionales han proporcionado sus necesidades básicas al sembrar cultivos alimenticios, árboles y animales en forma conjunta.
- **Sustentabilidad:** La agroforestería optimiza los efectos beneficiosos de las interacciones entre las especies boscosas y los cultivos o animales. Al utilizar los ecosistemas naturales como modelos y al aplicar sus características ecológicas al sistema agrícola, se espera que la productividad a largo plazo pueda mantenerse sin degradar la tierra. Esto resulta particularmente importante si se considera la aplicación actual de la agroforestería en zonas de calidad marginal de la tierra y baja disponibilidad de los insumos.
- **Incremento en la productividad:** Al mejorar las relaciones complementarias entre los componentes del predio, con condiciones mejoradas de crecimiento y un uso eficaz de los recursos naturales (espacio, suelo, agua, luz), se espera que la producción sea mayor en los sistemas agroforestales que en los sistemas convencionales de uso de la tierra.

- **Adaptabilidad cultural/socioeconómica:** A pesar de que la agroforestería es apropiada para una amplia gama de predios de diversos tamaños y de condiciones socioeconómicas, su potencial ha sido particularmente reconocido para los pequeños agricultores en áreas marginales y pobres de las zonas tropicales y subtropicales. Si se considera que los campesinos generalmente no son capaces de adoptar tecnologías muy costosas y modernas, que han sido pasados por alto por la investigación agrícola y que no tienen poder social o político de discernimiento, la agroforestería se adapta particularmente a las realidades de los pequeños agricultores” (pp. 229-230).

6.3 Marco contextual

Inicialmente, es importante mencionar que los primeros árboles del cacao que existieron en Latinoamérica se encontraban de forma natural sobre las áreas boscosas de las de las cuencas del Amazonas y del Orinoco, hace unos 4.000 años (Ramírez, 2013. p. 2); de otro lado, su nombre científico es *Theobroma cacao*, que en griego significa alimento de los dioses (Arboleda y González, 2010. p. 20); así mismo, es relevante referenciar que, los aztecas conquistaron el territorio maya y se empaparon de su economía, en donde las semillas de cacao jugaron un papel importante en los procesos de intercambio de bienes y servicios, toda vez eran utilizadas como monedas de cambio (observatorio del cacao, s.f. párr.2).

En lo referente al plano económico mundial, en el año 2013, los mayores productores de grano de cacao eran Costa de Marfil, con área cosechada cercana a los 2,5 millones de ha., seguido por Indonesia (1,73 millones de ha.), y Ghana con 1,6 millones de ha.; mientras Colombia se ubicó en el puesto doceavo con 0,107 millones de ha., lo que equivale a una participación del 2,2% del total mundial (Contreras 2017. p. 45). Es importante resaltar que Colombia desde el año 2007, la producción y el área sembrada de cacao ha mostrado tendencia al aumento, ya que pasó de 146 mil hectáreas sembradas y 106 mil cosechadas en 2007, a 206 mil hectáreas sembradas y 162 mil cosechadas en 2015. Por su parte, la producción paso de 57 mil toneladas en 2007 a 90 mil toneladas en 2015 (Contreras, 2017, p. 36). Por su parte, en lo que respecta en el plano nacional, los departamentos de Santander con 25,1%, Nariño 8,4% y Arauca con el 7,9%, lideran en la participación en la producción de cacao, mientras el

departamento de Casanare obtuvo un aporte cercano al 0.2%, de las 87 mil toneladas, registradas en el año 2014 (DANE, 2014).

Ahora bien, de acuerdo a los procesos de zonificación que ha venido realizando la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), en el año 2017, se identificó que el departamento de Casanare cuenta disponible para actividades agropecuarias cerca de 3.106.570 de hectáreas (ha.), las cuales podrían direccionarse para plantaciones forestales comerciales, cultivo comercial de caucho, cultivo comercial de Palma de aceite, cultivo de arroz, cultivo de maíz y cacao; el cual, este último en mención, Casanare, contaría con los suelos y el clima óptimos para poder establecer cerca de 1.382.131 ha., de las cerca de tres millones de hectáreas disponibles; lo anterior, permite a Casanare a nivel departamental, ubicarse detrás de Meta con 3.084.172 ha., Vichada con 2.295.660 ha., y Antioquia con 1.661.075 ha., con los departamentos con mayores áreas aptas para el cultivo comercial de cacao en Colombia (UPRA, 2017. párr.7).

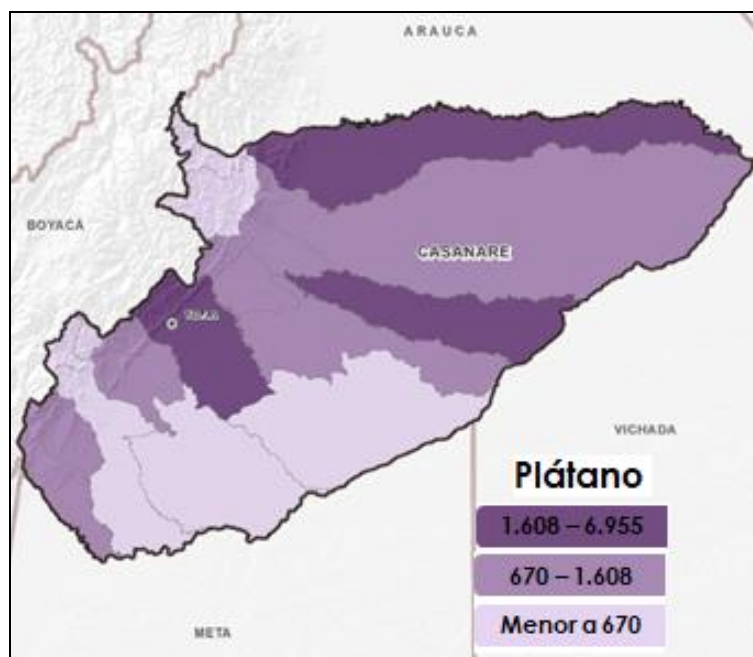
Por su parte, el Ministerio de agricultura y desarrollo rural (MADR) y la federación nacional de cacaoteros (Fedecacao), en el año 2013, presentaron la “Guía ambiental para el cultivo del cacao”, en el cual proponen 6 modelos agroforestales que pueden ir de la mano con el cacao, entre los cuales se encuentra el modelo “Cultivos Semestrales - Plátano – Cacao – Maderables”.

Este modelo propuesto por el MADR y Fedecacao, y fue seleccionado en la presente investigación, como eje para adelantar los procesos de recuperación de áreas degradadas, debido a que se adapta a las condiciones, económicas, sociales y ambientales de la región; adicionalmente, otro de los criterios para seleccionar este modelo, es que tanto el cacao y el plátano, se encuentran dentro de la cadena productiva del departamento, y catalogados como cultivos promisorios, por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Casanare (2017, párr. 8-9).

Aunado a lo anterior, el plátano, es uno de los productos que se producen en casi todo el territorio de Casanare (véase imagen 7), donde según cifras del MADR (2017), en el año 2016, se cosecharon cerca de 27.000 toneladas, lo cual, lo ubico, en el tercer lugar de productos cosechados en esta parte del país, únicamente detrás del arroz y palma de aceite; adicionalmente, al ser un cultivo temporal bajo este sistema, cumplirá con tres funcionalidades principales las cuales son: **1)** proteger y dar sombra al cacao durante los tres o cuatros primeros años, tiempo en

el cual, la especie de sombrío permanente (maderable), estaría en condiciones de acompañar al cacao durante toda su vida productiva, 2) el agricultor tendrá un ingreso durante la etapa improductiva del cacao y 3) contribuye en el proceso de recuperación de suelos ambientalmente degradados.

Imagen 7. Áreas de Producción de Plátano, registrada en Casanare -2016



Fuente: Ministerio de agricultura y desarrollo rural de Colombia, 2017

Adicionalmente, dentro los beneficios ambientales que resalta la guía, la implementación de un sistema agroforestal con cacao al medio ambiente está:

“Conservación del agua (cantidad y calidad): A través de una mayor infiltración y reducción de su escurrimiento superficial, minimizando la contaminación y sedimentación de los cursos de agua, y mejorando la protección de las riberas.

Reducción de la erosión: Las copas de los árboles, la hojarasca, las ramas, partes de los frutos, flores y otros residuos, cubren el suelo y reducen el impacto de la lluvia sobre el suelo. Los residuos de las copas que caen al suelo junto a las raíces, mejoran la estructura de este y su fertilidad, aumentando su contenido de nitrógeno y favoreciendo la retención de nutrientes.

Captura de carbono: Los modelos agroforestales, al incluir especies arbóreas, asumen una importante función en la retención de carbono en los suelos y en la madera. Esto es un beneficio

económico potencial adicional para los agricultores, al cual pueden optar si incorporan árboles en sus predios, dado que el mercado del carbono está cobrando un enorme potencial en el mundo.

Conservación de la diversidad biológica: Los modelos agroforestales pueden desempeñar una función importante en la conservación de la diversidad biológica, al incorporar árboles dentro de los paisajes agrícolas. Con la introducción de vegetación arbórea, junto con la conservación de las riberas de los ríos, permite la conexión de hábitats para animales, aves, peces y plantas. Además, embellece el paisaje y mejora las condiciones de vida para los habitantes del campo” (MADR y FEDECACAO, 2013. p. 72).

7. Metodología, técnicas e instrumentos para análisis de la investigación

La investigación que se pretende desarrollar contiene variables tanto de tipo exploratorio como descriptivo, teniendo en cuenta que: “Cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes, (...) es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) (p. 79).

7.1 Selección de las técnicas y construcción de instrumentos

A partir de los lineamientos legales y técnicos aplicables a las compensaciones, se procedió a realizar el cálculo de las medias de compensación que tiene pendiente por ejecutar Parex dentro de las 12 licencias ambientales otorgadas en el departamento de Casanare, en términos de hectáreas; para ello, se implementará los métodos de observación directa e indirecta dependiendo de las condiciones del área de estudio, es así que, se elaboró un primer instrumento denominado lista de chequeo, el cual tiene como base cada uno de los componentes que impuso como medida de compensación en cada una de las licencias ambientales otorgadas para los bloques Los Ocarros, El Edén, Jagüeyes A, Llanos 20, Cebucán, Llanos 17, Llanos 57, Llanos 32, Llanos 40, Llanos 16, Cabrestero, Llanos 26 y que actualmente tiene a cargo la empresa PAREX en el departamento de Casanare.

De otro lado, para identificar las áreas potenciales de restauración socioecosistémica se siguió una metodología basada en el análisis geográfico (SIG) de diferentes fuentes de información a escala nacional y regional, para este caso se utilizó las capas de Áreas prioritarias para inversión de no menos del % y compensaciones- APIC, la cual es una capa de información escala nacional y regional desarrollada por Corporinoquia y ANLA, este insumo cuenta con información técnica a nivel nacional de Institutos como IDEAM y el IAvH y algunos parámetros asociados a las métricas de paisaje para ecosistemas naturales y seminaturales.

Así mismo, se superpuso la capa de restauración de Corporinoquia para el departamento de Casanare, la cual es el resultado de información contenida en POMCAS, política nacional de restauración, Esquemas de Ordenamiento territorial-EOT y zonificación hidrográfica.

Adicionalmente, se utilizó la capa de zonificación para el cultivo de cacao comercial (UPRA-CACAO) del ministerio de Agricultura y finalmente se traslapo con los bloques El Edén, Los Ocarros, , Jagüeyes A, Llanos 20, Cebucán, Llanos 17, Llanos 57, Llanos 32, Llanos 40, Llanos 16, Cabrestero y Llanos 26. El anterior, proceso se realizó con el fin de construir un escenario a través de la herramienta ARCGIS que permita armonizar e identificar las áreas potenciales para adelantar restauración mediante sistemas agroforestales con cacao dentro de las áreas de influencia de las licencias ambientales otorgadas a PAREX en el departamento de Casanare.

Aunado a lo anterior, se empleó un cuadro comparativo, donde se estableció el área estimada a compensar, lineamientos respecto a medidas de compensación impuestas por ANLA, así como las Resoluciones emitidas por la autoridad ambiental, áreas potenciales de restauración (APIC), Áreas potenciales de cacao (UPRA), enfocado a realizar la evaluación de los parámetros muestreados, de tal manera que se pueda analizar.

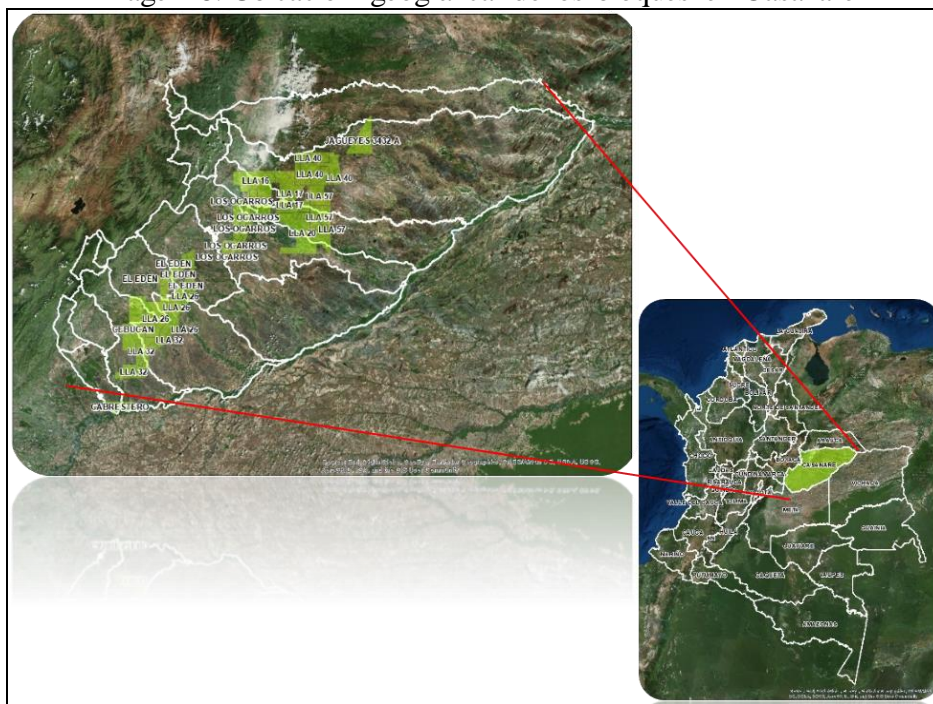
Toda la información recopilada que aporten al proyecto de investigación, se almacenó en una base de datos, con el fin de poder hallar promedios, hacer costos del proyecto, identificación de aportes de cada uno de los actores inmersos del proyecto y a su vez organizar la información para la espacialización geográfica para establecer una alternativa para el cumplimiento de las medidas de compensación a través del establecimiento de sistemas agroforestales para la

recuperación ecológica de áreas ambientalmente degradadas en las subzonas hidrográficas de influencia de los proyectos de la compañía en el departamento Casanare - CASO PAREX.

7.2 Localización, definición de la población y la muestra

La investigación tiene como área de influencia directa las licencias ambientales otorgadas a la empresa Parex para los bloques Los Ocarros, El Edén, Jagüeyes A, Llanos 20, Cebucán, Llanos 17, Llanos 57, Llanos 32, Llanos 40, Llanos 16, Cabretero, Llanos 26, ubicados en los municipios de Paz de Ariporo, Pore, Trinidad, San Luis de Palenque, Yopal, Aguazul, Maní, Nunchía, Tauramena y Villanueva, en el departamento de Casanare (véase imagen 8); por tanto, para estimar las medidas de compensación para cada uno de los bloques se definirá como población estudio las 67 plataformas o islas de producción (PAD) y líneas de flujo, que se encuentran identificadas dentro los bloques referenciados anteriormente.

Imagen 8. Ubicación geográfica de los bloques en Casanare



Fuente: Corporinoquia-SIG, 2018.

Ahora bien, para poder cuantificar las medidas de compensación se tomarán como insumos los Planes de Manejo Ambiental (PMA) y las áreas de operaciones (AO) para cada una de las 67

plataformas y líneas de flujo identificadas, con este proceso se pretende capturar datos específicos como: vereda, municipio, número de pozos, vías de acceso construidas, zona de préstamo de vía y tipos de coberturas en las áreas. Sin embargo, para poder constatar el cruce de información anteriormente mencionada, se procederá a extraer una muestra aleatoria simple (M.A.S) con población finita, a fin de poder mediante el método de observación directa corroborar que la información recopilada mediante el método de observación indirecta es igual o se asemeja lo reportado en los PMA y AO.

Para ello, se tendrá en cuenta que la variable muestra: Plataformas y líneas de flujo es cuantitativa-continua, se aplicó la ecuación:

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 S^2}{e^2 + \frac{z_{\alpha/2}^2 S^2}{N}}$$

Donde:

Cuadro 1. Nomenclatura de la fórmula

n= tamaño muestra.	$z_{\alpha/2}$ (Distribución normal)= 1,96.
N (tamaño de la población)= 67	e (error)= 4 Plataformas y líneas de flujo.
S2 (Varianza)*= 34,81060606061	

Fuente: Apuntes, clase de muestreo, Unitropico. 2008.

* Al no conocerse la varianza de la muestra se tomó como base la que corresponde a la población total.

De tal manera que la fórmula sustituida quedaría:

$$n = \frac{(1,96)^2 * (34,81060606)}{(4)^2 + \frac{(1,96)^2 * 34,81060606}{67}} = \frac{133,728424}{17,9959466} = 7,43103025 \approx 7$$

En razón a lo anterior, para una población de tamaño N=67 se puede extraer una muestra n=7 datos, con un margen de error de 4 Plataformas y líneas de flujo del promedio. Por lo anterior, es importante mencionar que la muestra será seleccionada de manera aleatoria.

L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
Plataforma			Volumen Aprovechado (m3)	Área Total Interveni da (Ha)	Unidad de Cobertura	RC	Área Total Interveni da por cobertura (Ha)	Área a compensar por Aprovecha miento Forestal	Área a compensar por Cambio de Uso del Suelo Has	Área Total a Compens ar (Ha)
Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)								

Fuente: Elaboración propia a partir de la información a capturar.

Paralelamente, se verifico en cada una de las licencias Ambientales otorgadas el factor de compensación impuesto (Fc) por la unidad de cobertura bien sea por cambio de uso de suelo o permiso de aprovechamiento forestal; lo anterior se realizó a fin de poder establecer el cálculo del área total a compensar (Ac) mediante la aplicación de la siguiente formula:

$$Ac = Ai \times \Sigma Fc$$

Donde:

Ac: Área a compensar

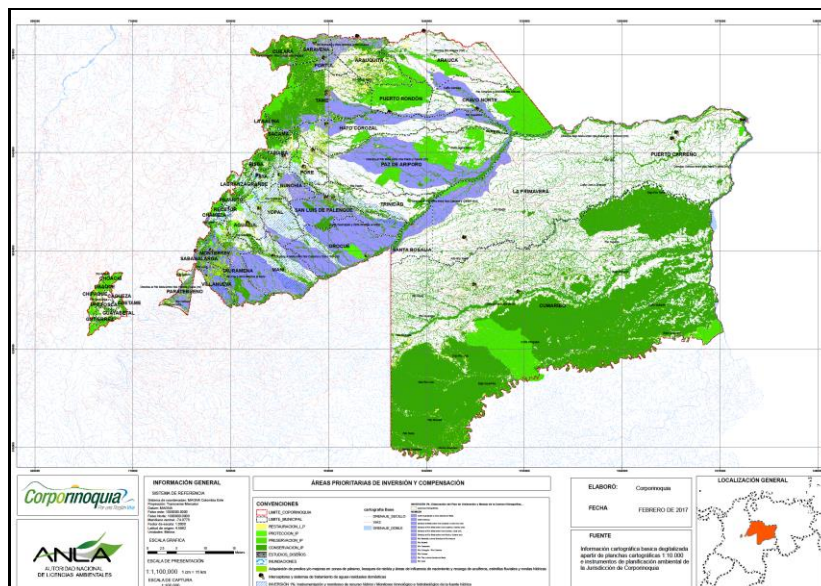
Ai: Área impactada por el desarrollo del proyecto, obra o actividad

Fc: Factor total de compensación impuesto en cada una de las licencias Ambientales Otorgadas

De otro lado, una vez realizado el cruce de la información para obtener las áreas a compensar para cada uno de los bloques, se procedió a identificar las áreas potenciales de restauración socioecosistémica; para este ejercicio de la investigación, se siguió una metodología basada en el análisis geográfico (SIG) de diferentes fuentes de información a escala nacional y regional, para este caso se utilizó:

- Capa de Áreas prioritarias para inversión de no menos del % y compensaciones- APIC (véase Imagen 10), la cual es una capa de información escala nacional y regional desarrollada por Corporinoquia y Anla, la cual utilizó información técnica a nivel nacional de Institutos como IDEAM y el IAvH y algunos parámetros asociados a las métricas de paisaje para ecosistemas naturales y seminaturales.

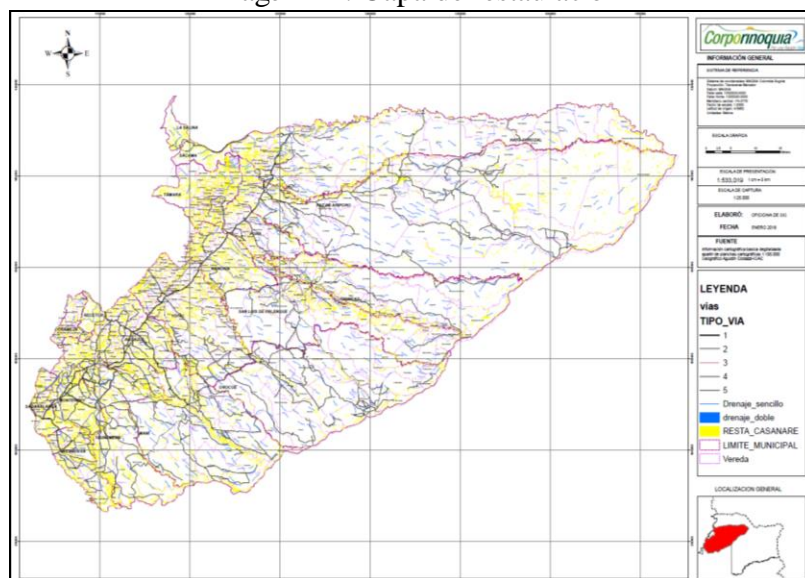
Imagen 10. Áreas prioritarias para inversión de no menos del 1% y compensaciones (APIC)



Fuente: Corporinoquia - Anla, 2017

- Capa de Restauración de Corporinoquia (Véase Imagen 11), la cual es el resultado de información contenida en POMCAS, política nacional de restauración, Esquemas de Ordenamiento territorial-EOT y zonificación hidrográfica.

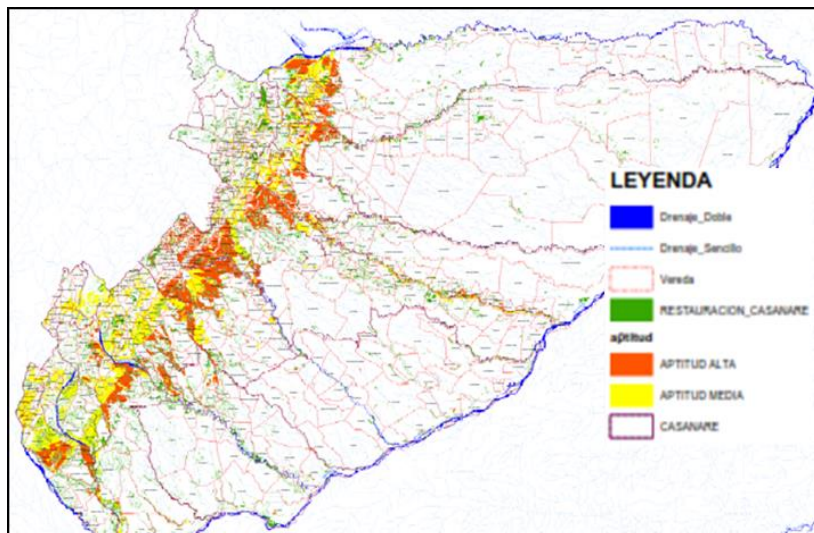
Imagen 11. Capa de restauración



Fuente: Corporinoquia, 2017

- Capa de zonificación para el cultivo de cacao comercial (UPRA-CACAO) del ministerio de Agricultura (Véase Imagen 12).

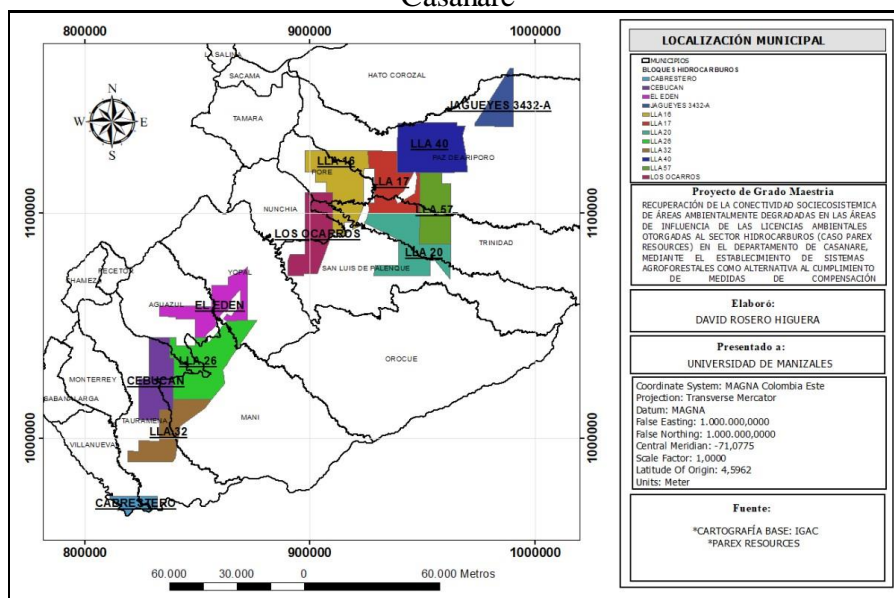
Imagen 12. Capa de zonificación para el cultivo de cacao
UPRA



Fuente: UPRA, 2017

- Shape con los bloques El Edén, Los Ocarros, , Jagüeyes A, Llanos 20, Cebucán, Llanos 17, Llanos 57, Llanos 32, Llanos 40, Llanos 16, Cabrestero y Llanos 26 ubicados en los municipio de Paz de Ariporo, Pore, Trinidad, San Luis de Palenque, Yopal, Aguazul, Maní, Nunchía, Tauramena y Villanueva, en el departamento de Casanare (véase Imagen 13).

Imagen 13. Licencias Ambientales de Parex en el departamento de
Casanare



Fuente: Elaboración propia a partir de información ANH, ANLA, Corporinoquia, Parex, 2017

Los anteriores insumos permitieron a través del traslape de la información con la herramienta ARCGIS, construir un escenario que lograra armonizar e identificar las áreas potenciales para adelantar restauración y de aptitud para adelantar sistemas agroforestales con cacao dentro de las áreas de influencia de las licencias ambientales otorgadas a PAREX en el departamento de Casanare.

CAPÍTULO II. CONJUNTO NORMATIVO PARA LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

Realizando un recorrido sobre la línea del tiempo dentro del marco normativo de Colombia, iniciamos con lo establecido dentro de la Constitución Política de Colombia (que es donde se enmarcan las normas de nuestro país), encontrándose que en su artículo 8, establece que el Estado y las personas tienen por obligación proteger las riquezas naturales con las que cuenta la nación; aunado a lo anterior, en el artículo 79 establece que es una obligación 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”; para ello, en su artículo 80, determina que el Estado debe planificar la administración y el aprovechamiento de los recursos naturales a fin de: “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 (...)”; en razón a lo anterior, se puede determinar que a partir de este momento se comienza a establecer y a reconocer el vínculo que debe existir entre Estado y comunidades, en pro de proteger y conservar los recursos naturales existente en todo el territorio nacional.

Dos años más tarde, el Congreso de la República de Colombia expidió la Ley 99 de 1993, y en su artículo 50, establece la definición de licencia ambiental como:

“(...) la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada”.

Posteriormente, el 9 de noviembre de 1994, se expide la Ley 165, la cual aprueba el “Convenio sobre la Diversidad Biológica”, en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992, y en su artículo sexto, reconoce medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible; para ello establece que para cada parte contratante con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:

“a) elaborara estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o la adopción para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y b) integrara, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales” (MADS, 2012).

Solamente, hasta el año 2010, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial (MAVDT), mediante el Decreto 2820 “Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales”, define el concepto de medidas de compensación como: “Acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos”.

Así mismo, el MAVDT, mediante Resolución 1503 de 2010, adopto “La Metodología para la Presentación de Estudios Ambientales”, y a vez el MAVDT, ya venía trabajando en la estructuración de un manual de compensación, por ello en el documento de la metodología señalo que:

“Las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad se deberán realizar acorde con la metodología, criterios y procedimientos para la determinación y cálculo de medidas de compensación desarrollada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT, The Nature Conservancy – TNC, World Wildlife Fund – WWF y Conservación Internacional – CI”(MADS, 2012).

Ahora bien, para el año 2012, mediante Resolución 1517, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), adopta el “Manual para la Asignación por Pérdida de Biodiversidad”, en este documento ya se comienza a establecer las reglas que deben seguir los titulares de las licencias, para asegurar el cumplimiento a la jerarquía de mitigación, y estos deben estar contemplados en la evaluación de impacto ambiental (EIA), y un Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA).

Así mismo, este manual, se convirtió en unos de los instrumentos más representativos dentro de la normatividad colombiana, en lo que respecta a medidas de compensación, si bien, como se

ha podido evidenciar en la presente sección, el país duro casi una década bajo un marco normativo muy generalizado, en la cual, se hacía referencia que los titulares de las licencias ambientales, debían realizar acciones encaminadas a compensar por los daños que no pudieran ser corregidos, mitigados o sustituidos, en el desarrollo del proyecto, sin embargo, no existían lineamientos claros para determinar el área y el lugar, y solamente contemplaba la reforestación y compra de predios, como posibles acciones para el cumplimiento de esta obligación.

En razón a lo anterior, la inclusión de este manual, tomo gran relevancia, toda vez que, dentro de los cambios más representativos, fue la de incluir una serie de conceptos y criterios que permitieran comenzar a estandarizar lineamientos, que contribuyeran a iniciar a dilucidar interrogantes tales como: ¿Cuánto compensar?, ¿Dónde compensar? y ¿Cómo compensar?, donde por ejemplo, las acciones de “agroforestal”, fueron contempladas en el marco de restauración ecológica.

Posteriormente, para el año 2014, mediante el Decreto 2041, se realizó una actualización al concepto de medida de compensación, pero mantuvo la esencia en cuanto a la definición de compensación ambiental, la cual se estableció como: “(...) acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados”, cuya definición fue ratificada en el año 2015 a través del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible N° 1076 de 2015, específicamente en su artículo 2.2.2.3.1.1.

De otro lado, mediante Ley 1753 de 2015, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “*Todos por un nuevo país*”, en su artículo 178, respecto al Estudio de Impacto Ambiental establece: “Modifíquese el artículo 57 de la Ley 99 de 1993, modificado por el artículo 223 de la Ley 1450 de 2011, el cual quedará así:

“ARTÍCULO 57. Estudio de impacto ambiental. Se entiende por estudio de impacto ambiental, el conjunto de información que debe presentar ante la autoridad ambiental competente el interesado en el otorgamiento de una licencia ambiental.

El estudio de impacto ambiental contendrá información sobre la localización del proyecto, los elementos abióticos, bióticos, y socioeconómicos del medio que puedan sufrir deterioro por la respectiva obra o actividad, para cuya ejecución se pide la licencia, y la evaluación de los impactos que puedan producirse. Además, incluirá el diseño de los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación de impactos, así como el plan de manejo ambiental de la obra o actividad”.

Aunado a lo anterior, durante el año 2015, el MADS, elaboro el “Plan Nacional de Restauración. Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas”, a pesar de no encontrarse adoptado mediante ningún acto administrativo, este instrumento ha servido como documento paralelo al “Manual para la Asignación por Pérdida de Biodiversidad” del año 2012; uno de los grandes aportes, consistió en definir la restauración como una alternativa de compensación, y a nivel financiero establece que: “La restauración ecológica puede generar ingresos y cadenas de valor para quienes la practican, toda vez que se puede generar un ingreso a corto plazo y recuperación de cobertura arbórea mediante el establecimiento de sistemas agroforestales”; de igual manera, el IDEAM durante el mismo periodo, presento el “Mapa de Ecosistemas Continentales, Marino Costeros de Colombia- Escala 1: 100.000”; ante la generación de información actualizada, el MADS considero pertinente iniciar a estructurar la propuesta para la modificación del “Manual de Compensaciones por Pérdida de la Biodiversidad”.

En esa misma línea de actualización de información e incorporación de conceptos, el MADS, durante el año 2016, mediante Decreto 2099, en su artículo 2.2.9.31.2, agrega el término “proyecto de uso sostenible”, como una alternativa al cumplimiento de las medidas de compensación, el cual lo define como:

“(…) proyectos forestales, agroforestales, y silvopastoriles a través de los cuales se promueve la ejecución de actividades productivas partiendo de las condiciones biofísicas, que contribuyan a la conservación de los ecosistemas, reconversión de actividades y a fortalecimiento y diversificación de la economía regional y local de forma sostenible”.

En concordancia a todos los cambios surtidos en el panorama ambiental en Colombia, respecto a la nueva información generada y la incorporación conceptos en el marco normativo

ambiental, el MADS, mediante Resolución 256 del 22 de febrero de 2018, el MADS, Adopta la actualización del “Manual de compensaciones del componente biótico”.

Dentro de los cambios o ajustes realizados al manual, se encuentra, por ejemplo, el fortalecimiento y nuevos conceptos, tales como, la incorporación de la definición de “uso sostenible”, el cual se define como: “Acciones de compensación complementarias a la preservación y restauración de ecosistemas, pueden estar dirigidas al establecimiento de proyectos enfocados en el uso y aprovechamiento de la biodiversidad que aporten al desarrollo de proyectos productivos sostenibles que contribuyan a la equidad social y a la consolidación de la paz que generen alternativas a las comunidades locales, siempre y cuando los proyectos productivos sostenibles se desarrollen como parte del proceso de restauración, buscando cumplir en todos los casos el objetivo del plan de compensación y procurando que las mismas sirvan de estrategia de conservación permanente”; así mismo, adopta el término de “proyecto de uso sostenible” definido en el en el Decreto 2099 de 2016.

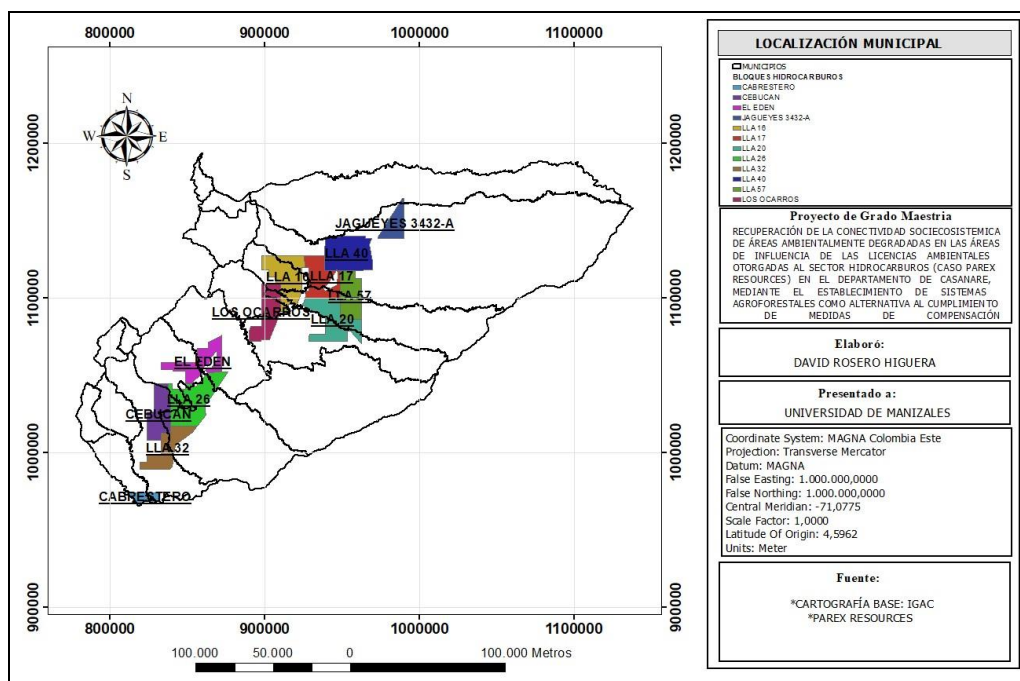
Finalmente, se puede determinar que Colombia desde la constitución política de 1991, perdió casi una década sin mostrar grandes avances en la definición de instrumentos de planificación (políticas, planes y programas), y demás marcos normativos tendientes a orientar y estandarizar los lineamientos referentes a las medidas de compensación; solamente a partir del manual de 2012, se creó un punto de inflexión en el marco normativo, y se comenzó a incorporar nuevos conceptos, tales como, el de “restauración”, con lo cual abrió una puerta que permitió romper desde la óptica normativa, la manera tradicional como se venía dando cumplimiento a esta obligación (reforestación y compra de predios), y con ello se amplió el portafolio de opciones para dar cumplimiento a las medidas de compensación, buscando un desarrollo económico, social y ambiental sostenible, y de esta manera de esta manera acercarse más a la definición de medidas de compensación, que en esencia está encaminada a “resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, las localidades y el entorno natural por los impactos o efectos negativos que no puedan ser corregidos, mitigados”, sin embargo, los lineamientos para esas alternativas en algunos casos no están estandarizados y en otros son demasiado complejos, lo cual hace que las empresas sigan optando por las líneas tradicionales, que son reforestaciones convencionales y compra de predios.

Ahora bien, una vez analizado el marco jurídico, en el cual se rige las medidas de compensación impuestas en las licencias ambientales otorgadas al sector de hidrocarburos, en el siguiente capítulo se determinará el área a compensar para los bloques Los Ocarros, El Edén, Jagüeyes A, Llanos 20, Cebucán, Llanos 17, Llanos 57, Llanos 32, Llanos 40, Llanos 16, Cabretero, Llanos 26 y que actualmente tiene a cargo la empresa Parex en el departamento de Casanare.

CAPÍTULO III. IDENTIFICACIÓN MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

De acuerdo al trabajo realizado, para poder establecer el área a compensar en cada una de las licencias ambientales de los bloques Los Ocarros, El Edén, Jagüeyes A, Llanos 20, Cebucán, Llanos 17, Llanos 57, Llanos 32, Llanos 40, Llanos 16, Cabrestero, Llanos 26 (véase imagen 14), se adelantó la triangulación de la información disponible en los expedientes, los Planes de Manejo Ambiental (PMA), Áreas de Operaciones (AO) de Parex, Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), sumado al acompañamiento realizado a la Autoridad Ambiental Regional de la Orinoquia-Corporinoquia (teniendo en cuenta la muestra calculada), dando como resultado el siguiente análisis para cada uno de los bloques:

Imagen 14. Localización geográfica- Bloques Parex en el departamento de Casanare



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia, Parex, ANLA, ANH, 2017.

1. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 16”

En lo referente a este bloque, es importante precisar que en el año 2010 el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), otorgo Licencia ambiental al bloque de perforación exploratoria “Llanos 16”, mediante Resolución No 0170 de 2010, el cual cuenta con un área aproximada de 63.783,1027 hectáreas, este se localiza sobre las cuencas de los ríos Pauto, Guachiría, Curama, Pore, Guanapalo y Microcuenca del Caño Curimina, abarcando los municipios de Pore, Trinidad, Nunchia y San Luis de Palenque del departamento de Casanare.

Ahora bien, dentro de esta área licenciada para este bloque en referencia, se pudo determinar que aproximadamente se han perforado cerca de 34 pozos y construido 6 líneas de flujo alrededor de las 19 islas de producción identificadas para este bloque o PAD (conocido en este sector), con lo cual se ha estimado que han intervenido un área cercana a las 63,93 hectáreas, originando un área a compensar aproximada de 131,11 hectáreas (véase tabla 1), de las cuales, y teniendo en cuenta la documentación que reposa dentro de los expedientes, se pudo determinar que solamente el 17% de las hectáreas a compensar se encuentran en ejecución.

Es importante mencionar que, dentro del análisis realizado a este bloque, se identificó que el PAD Kona, es el más representativo, con la mayor área intervenida (7,70 ha.), y obteniendo una compensación cercana a las 15,41 ha. (véase tabla 1), es decir, los cinco pozos perforados en el PAD Kona, concentran aproximadamente el 11,75% del área total a compensar para este bloque; otro de los PAD representativos, tomado como variable referencia el área intervenida, son Kona B y Caturra, donde se perforaron solamente dos pozos para el primer PAD, afectando un área de 6,08 ha., mientras que el segundo PAD en referencia, únicamente se perforo un pozo (Caturra-1), pero tuvo impacto en el área intervenida cercana al 5,23 ha.; con las anteriores, intervenciones dieron origen de acuerdo a los cálculos realizados a una compensación de 12,17 ha., y 11,12 ha., respectivamente; este valor, términos teóricos de Pigou, sería el mecanismo que implementa el Estado, con el fin de eliminar las fallas del Mercado.

Tabla 1. Estimación medidas de compensación Bloque LLA-16

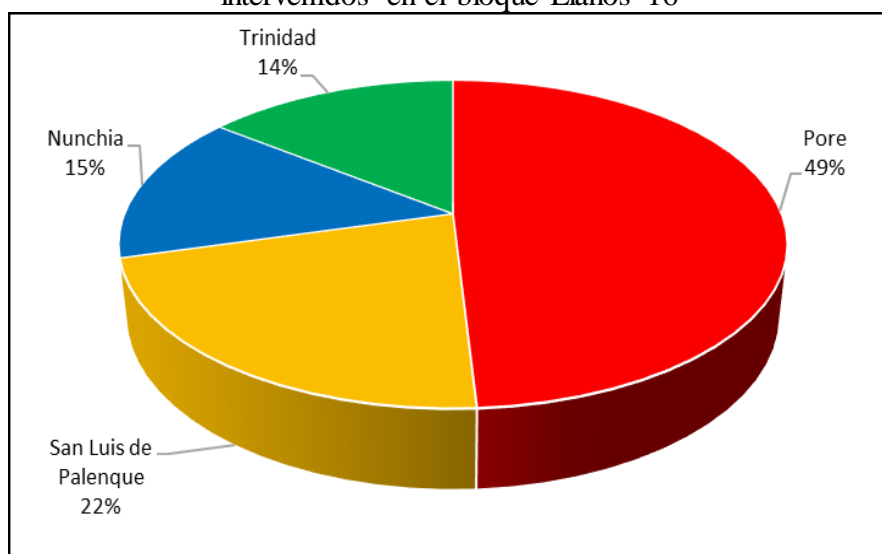
BLOQUE		BLOQUE DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA LLANOS 16																			
EXPEDIENTE ANLA		LAM4597																			
EXPEDIENTE CORPORINOQUIA		500.29.09.223																			
ACTO ADMINISTRATIVO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN		Resolución No 0170 del 29 de enero de 2010 (MAVDT)																			
ARTICULO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN		<p>1. Artículo decimo: Compensación por el aprovechamiento forestal, por el área afectada con cobertura de bosques de galería (BG) una relación 1:7 (1 hectárea intervenida: 7 hectáreas de reforestación), y 1:4 por el área afectada con rastrojo (RA).</p> <p>2. Artículo décimo primero: Compensación por el Cambio de uso del suelo 1:2 por ha intervenida</p>																			
APE	PAD	Vereda	Municipio	Microcuena	No.	Pozos	Vía de Acceso			Zonas de préstamo o Vía	Plataforma			Volumen Aprovechado (m3)	Área Total Intervenido (ha.)	Unidad de Cobertura	RC	Área Total Intervenido por cobertura (ha.)	Área a compensar por Aprovechamiento Forestal (ha.)	Área a compensar por Cambio de Uso del Suelo (ha.)	Área Total a Compensar (ha.)
							Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Área (m2)	Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)								
LLANOS 16 -	KONA	Curimina	Pore	Cañada carupana /Río Guachiriana	1	Kona-1	4851	6	29105	0	Área irregular	4792 6,5	0	7,70	Sabanas arboladas (SA); Pastos manejados (PM)	0	7,70	0,00	15,41	15,41	
					2	Kona-2A															
					3	Kona-3															
					4	Kona-6															
					5	Kona-7															
	KONA SUR	Curimina	Pore	Cañada carupana - Caño Curimina /Río Guachiriana	6	Kona-4	598	6,0	3586	3440	Área irregular	2386 2,3	0	3,09	Sabanas naturales (Sn)	0	3,09	0,00	6,18	6,18	
					7	Kona-5															
					8	Kona-8															
					9	Kona-13															
					10	Kona-15															
	KONA ESTE	Curimina	Pore	Cañada carupana /Río	11	Kona-10	Esta locación se construyó contigua a la locación Kona, por lo	0	Área irregular	1819 8,1	0	1,82	Sabanas naturales (SA)	0	1,82	0,00	3,64	3,64			
					12	Kona-11															

			Guachir a	13	Kona-9	tanto no requirió vía de acceso.													
				14	Kona-12														
				15	Kona-14														
SULAWES I	Las Calles	San Luis de Palenque	Cañada Cienager o Matepal ma/ Río Pauto	16	Sulawesi-1	728, 0	6	4368,2	6478	Área irregular	3370 3,7	0	4,45	Sabanas abiertas (SA)	0	4,45	0,00	8,91	8,91
				17	Sulawesi-2														
				18	Sulawesi-3														
KONA NORTE	San Rafael	Pore	Cañada carupana /Río Guachiri a	19	Kona Norte-1	1993 ,4	6	11960, 2	8715	Área irregular	1945 4,0	10,46	4,01	Sabanas abiertas (SA)	0	3,96	0,00	8,03	8,42
				20	Kona Norte-2									Bosque de galeria (BG)					
KONA B	Curimina	Pore	Cañada carupana - Caño Curimina - Ca NN/Río Guachiri a	21	Kona-16	2423 ,55	7,4 0	17934, 3	15289,1 4	Área irregular	2761 7,6	0	6,08	Sabanas abiertas (SA)	0	6,08	0,00	12,17	12,17
				22	Kona Sur 1 Contrapoz o														
SUPREMO	la Barquere ña	Nunchia	Caño Cienago/ Caño Guanapal o	23	Supremo-1	2855 ,69	6,0 0	17134, 2	0,00	Área irregular	1960 2,8	5,18	3,67	Sabanas abiertas (SA)	0	3,67	0,00	7,35	7,35
				24	Supremo-2														
JAVA	Mata palo	Trinidad	Cañada el Ceibal/ Río pauto	25	Java-1	969, 7	7,6	7369,7	8283,1	Área irregular	2502 8,5	8,71	4,07	Sabanas abiertas (SA)	0	3,97	0,00	8,14	8,83
				26	Java-2									Bosque de Galeria (BG)					
KONA CARG	Regalito	Pore		27	Cargadero	0,0	0	0,0	0	Área irregular	3348 6,4	0	3,35	Sabanas abiertas (SA)	0	3,35	0,00	6,70	6,70
GOROKA	Las Calles	San Luis de Palenque	Caño Guaratar o / Caño Guasimit o/ Río Pauto	28	Goroka-1	1098 ,9	5	5494,7	0	Área irregular	1645 9,9	0	2,20	Sabanas abiertas (SA)	0	2,20	0,00	4,39	4,39
KOPI	Barquere ña	Nunchia	Caño Guanapal o	29	Kopi-1	451, 3	6	2707,6	0,0	Área irregular	1375 4,0	7,50	1,65	Sabanas abiertas (SA)	0	1,45	0,00	3,29	4,08

				30										Rastrojos (Ra)	4	0,20	0,79		
MERIDA	Barquereña	Nunchia	Caño Guanapalo	31	Merida-1	2936,5	6	17618,8	0	Área irregular	23335,9	0	4,10	Sabanas abiertas (SA)	0	4,10	0,00	8,19	8,19
SULAWESI I-4	Las calles	San Luis de Palenque	Cañada Cienagero - Matepalma/ Río Pauto	32	Sulawesi-4	207,5	6	1245,0	0	Área irregular	21718,4	0	2,30	Sabanas abiertas (SA)	0	2,30	0,00	4,59	4,59
MALAWI	Las calles	San Luis de Palenque	Caño Osorio/Río Pauto	33	Malawi-1	1012,8	6	6077,1	9282,9	Área irregular	27635,4	0	4,30	Sabanas abiertas (SA)	0	4,30	0,00	8,60	8,60
MARAGO GUI NORTE	Vijagual	Pore	Río Guachiría	34	Maragogui-1	93,4	11	1027,5	0,0	Área irregular	15983,1	0,06	1,70	Sabanas abiertas (SA)	0	1,70	0,00	3,40	3,40
CATURRA	El Milagro	Trinidad	Caño Osorio/Río Pauto	35	Caturra-1	2705,5	7,60	20562	3377	Área irregular	28339,8	0	5,23	Sabanas abiertas (SA)	0	5,06	0,00	10,46	11,12
														Rastrojos (Ra)	4	0,17	0,67		
Línea de Flujo Sulawesi-Sulawesi4	Las calles	San Luis de Palenque	Cañada Cienagero - Matepalma/ Río Pauto		Línea de flujo	823,8	3	2471,3	0	0	0	0	0,25	Sabanas abiertas (SA)	0	0,25	0,00	0,49	0,49
Línea de Flujo Malawi-Sulawesi	Las calles	San Luis de Palenque	Caño Osorio/Río Pauto		Línea de flujo	1201,8	3	3605,3	0	0	0	0	0,36	Sabanas abiertas (SA)	0	0,36	0,00	0,72	0,72
Línea de Flujo Kona F-Kona C	Curimina - Regaito	Pore	Cañada carupana - Caño Curimina - Ca NN/Río Guachiría		Línea de flujo	6393,6	3	19180,8	0	0	0	0	1,92	Sabanas abiertas (SA)	0	1,84	0,00	3,84	4,37
														Bosque de galería (BG)	7	0,08	0,53		
Línea de Flujo Kona S-Kona F	Curimina	Pore	Cañada carupana - Ca NN/Río Guachiría		Línea de flujo	814,4	8	6352,6	0	0	0	0	0,64	Sabanas abiertas (SA)	0	0,64	0,00	1,27	1,27
Línea de Flujo Kona F-	Curimina - San Rafael	Pore	Cañada carupana - Ca		Línea de flujo	1900,8	3	5702,3	0	0	0	0	0,57	Sabanas abiertas (SA)	0	0,55	0,00	1,14	1,31

Ahora bien, desde la óptica de división política departamental, el municipio con mayor área intervenida dentro del bloque Llanos 16, es el municipio de Pore, cerca del 49% de las externalidades negativas (para este caso, hacemos referencia al área intervenida), fueron realizadas en este municipio, seguido por San Luis de Palenque, Nunchia y Trinidad, con el 22%, 15%, 14%, respectivamente (véase figura 3).

Figura 3. Distribución de las áreas intervenidas en los Municipios intervenidos en el bloque Llanos 16



Fuente: Cálculos propios, a partir de la visita de acompañamiento Autoridad Ambiental-Corporinoquia, información de Parex, ANLA, 2017.

Ante el análisis realizado para este bloque, se logró determinar que la empresa Parex registra un déficit en el cumplimiento de esta obligación cercano al 83%, equivalentes a 108 hectáreas por dar cumplimiento; respecto al alto nivel de incumplimiento que registra Parex, se ha podido evidenciar, que presenta una correlación directa ante a las dificultades que han presentado para adelantar el proceso de identificación y concertación de predios para adelantar las actividades de reforestación frente a la autoridad ambiental que otorgó la licencia y en ocasiones con la misma comunidad.

De otro lado, en uno de los acompañamientos realizados con la autoridad ambiental regional, se identificó que el pozo Kona-3 (véase imágenes 15 y 16), ya se encuentra en proceso de abandono, por cuanto esto podría llegar a configurarse a futuro para la empresa un pasivo contable y ambiental para la región; es importante mencionar, que durante el recorrido a este

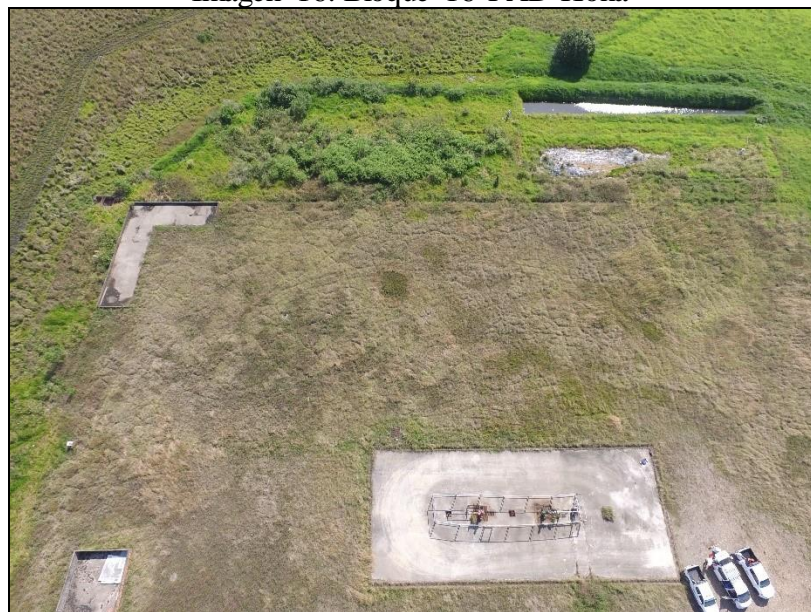
pozo, se pudo evidenciar que las áreas cercanas al pozo, ha sufrido varias transformaciones, por las diferentes actividades económicas que en el sector se realiza, especialmente con lo relacionado con la ganadería y agricultura, mas sin embargo, se evidencio que la cobertura vegetal predominante la conforma sabanas arboladas y pastos manejados.

Imagen 15. Bloque Llanos 16-PAD Kona



Fuente: Visita de acompañamiento Autoridad Ambiental –Corporinoquia, 2017

Imagen 16. Bloque 16-PAD Kona



Fuente: Visita de acompañamiento Autoridad Ambiental –Corporinoquia, 2017

2. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 20”

Este bloque se encuentra ubicado entre los municipios de San Luis de Palenque y Trinidad del departamento de Casanare, abarcando un área aproximada de 58.393,6538 hectáreas, las cuales fueron licenciadas mediante Resolución No 0662 del 31 de marzo de 2010 expedida por el MAVDT, para el desarrollo de la licencia ambiental del “Bloque de perforación exploratoria Llanos 20”.

En lo que respecta a la medida de compensación, después de realizar el proceso de captura de datos y cálculos correspondientes, se pudo determinar que el área a compensar asciende a un valor estimado de 34,18 hectáreas (véase tabla 2), de las cuales, durante los últimos 17 años de otorgada la licencia ambiental, solamente han alcanzado a ejecutar el 12% de las medidas de compensación causadas por las diferentes intervenciones realizadas dentro de las 6 plataformas (Conoto, Zocay, Cumbre, Morocoto, Cumbre Sur, Zorro Rojo) para la perforación de 9 pozos (Conoto-1, Zocay-1, Cumbre-1, Cumbre-2, Cumbre-3, Cumbre-4, Morocoto-1, cumbre sur – 1, Zorro Rojo-1), las cuales han intervenido un área total de 17,58 hectáreas distribuidas en las veredas Bélgica, Banco de la Cañada, La Esperanza del municipio de Trinidad y Las Cañas del municipio de San Luis de Palenque; siendo la vereda Banco de la Cañada, la de mayor intervención, con el 11,97 ha., equivalente, al 68% del total de intervención realizada en este bloque, lo anterior obedece a que en este sector se perforaron 8 de los 9 pozos realizados por la empresa Parex.

De otro lado, es importante mencionar, que en el tercer informe de cumplimiento ambiental unificado del Bloque de Perforación Exploratoria Llanos 20, presentado por la empresa Parex, en el año 2017, se reportó que durante el periodo reportado (julio a diciembre de 2014), se realizaron actividades de pruebas extensas de producción de los pozos Cumbre-1, Cumbre-2 y Cumbre-3 e inyección en el pozo Cumbre-4; igualmente informan que los pozos Productores Cumbre-2 y Cumbre-3, operaron esporádicamente; aunado a lo anterior, en el ICA se informa que el sistema de inyección de las facilidades Cumbre hace el tratamiento al agua de producción generada para luego inyectarla en el pozo Cumbre-4. Por su parte, en las plataformas Conoto, Morocoto y Zokay, que continúan inactivas y se considera realizar actividades del plan de abandono y restauración.

Tabla 2. Estimación medidas de compensación Bloque LLA-20

BLOQUE					BLOQUE DE PERFORACIÓN EXPLORATORIAL ALLANOS 20.																
EXPEDIENTE ANLA					LAM 4637																
EXPEDIENTE CORPORINOQUIA					500.29.09-260																
ACTO ADMINISTRATIVO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN					Resolución No 0662 del 31 de marzo de 2010 (MAVDT)																
ARTICULO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN					Artículo décimo segundo: Compensación por el aprovechamiento forestal, por el área afectada con cobertura por bosque de galería (BG) y bosque secundario (BS) una relación de 1:5, y una proporción 1:3 por área afectada con matas de monte y rastrojos (RA) Artículo décimo tercero: Compensación por el Cambio de uso del suelo 1:1 por ha intervenida																
APE	PAD	Vereda	Municipio	Microcuena	No.	Pozos	Vía de Acceso			Zonas de préstamo Vía	Plataforma			Volumen Aprovechado (m3)	Área Total Intervenida (ha.)	Unidad de Cobertura	R C	Área Total Intervenida por cobertura (ha.)	Área a compensar por Aprovechamiento Forestal (ha.)	Área a compensar por Cambio de Uso del Suelo (ha.)	Área Total a Compensar (ha.)
							Long (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Área (m2)	Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)								
LLANOS 20	CONOTO	Bélgica	Trinidad	Caño La Miel/Río Pauto / Río Meta	1	Conoto-1	87,71	7	614	0	Área Irregular	1601	2,50	1,66	Sabanas abiertas (SA)	0	0,35	0,00	1,66	5,59	
							42857								Pastos Arbolados (PA)/ Rastrojos						3
	ZOCAY	Las Cañas	San Luis de Palenque	Cñd. Las Cañas / Caño Gandul/ Río Meta	2	Zocay-1	147,5	5	737,8	0	Área Irregular	1463	0,00	1,54	Sabanas abiertas (SA) PN/ZC	0	1,54	0,00	1,54	1,54	
CUMBRE	Banco de la Cañada	Trinidad	Caño el mico /Caño Corozo Largo / Caño	3	Cumbre-1	4303,1	6	25818,4	2218,24	Área Irregular	2891	8,42	5,70	Bosque de Galería / secundarios (BG /BS)	5	2,26	11,29	5,70	16,98		
				4	Cumbre-2									597						77	9

			Yatea /Rio Meta	5	Cumbre-3									Pastos naturales / Cultivos (PN/C)	0	3,44	0,00		
				6	Cumbre-4														
MOROCO TO	La Esperanza	Trinidad	Cñd el Carmen/ Rio Pauto/ Rio Meta	7	Morocoto -1	68,6	5,0	342,9	0	Área Irregular	2378 4	0,48	2,41	Sabanas abiertas (SA)	0	2,41	0,00	2,41	2,41
CUMBRE SUR	Banco de la Cañada	Trinidad	Cño el Mico / Cño Corozo Largo / Caño Yatea /Rio Meta	8	cumbre sur - 1 (pozo de inyección)	413,9	8,0	3311,1	0,0	Área Irregular	2572 8,8	0,8	2,9	Rastrojos (RA)	3	0,42	1,25	2,90	4,16
														Pastos naturales / Cultivos (PN/C)	0	2,49	0,00		
ZORRO ROJO	Banco de la Cañada	Trinidad	Cñd El Banco / Rio Pauto/ Rio Meta	9	Zorro Rojo-1	279,9 68904 8	6	1680,8	0	Área Irregular	2438 4,1	0,11	2,61	Pastos naturales / Cultivos (PN/C)	0	2,61	0,00	2,61	2,61
Línea de Flujo Cumbre-Cumbre sur	Banco de la Cañada	Trinidad	Caño el mico /Caño Corozo Largo / Caño		Línea de flujo	2550, 9	3	7652,8	0,0	0	0,0	0,00	0,77	Bosque de Galería (BG)	5	0,02	0,08	0,77	0,89
														Rastrojos (RA)	3	0,01	0,04		

				Yatea /Rio Meta										Pastos naturales / Cultivos (PN/C)	0	0,73	0,00		
Totales												12,31	17,58			17,58	16,591	17,584	34,175

Fuente: Cálculos propios, a partir de la visita de acompañamiento Autoridad Ambiental-Corporinoquia, información de Parex, ANLA, 2017.

3. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 17”

En lo referente a este bloque, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), otorgo Licencia ambiental mediante Resolución 1611 de agosto 9 de 2011, para el desarrollo del “Bloque de perforación exploratoria Llanos 17”, dentro de un área aproximada de 44.027,7149 hectáreas; su área de influencia directa se encuentra ubicada en las veredas San Pedro de Guachria del municipio de Trinidad y Labrancitas en Paz de Ariporo, en el departamento de Casanare; es relevante indicar que dentro del desarrollo de este bloque, se construyeron dos locaciones, una de ellas es conocida como Celeus, en la cual se realizaron dos pozos (Celeus-1 y Celeus Sur) ubicados en el municipio de Trinidad, mientras que en el municipio de Paz de Ariporo se identificó el PAD Mapora y en él se perforo el pozo Mapora-1.

Ahora bien, en lo que respecta al área intervenida se estimó un total de 6,92 hectáreas (véase tabla 3), en donde las coberturas más intervenidas corresponden a sabanas o pastos naturales, lo cual teniendo en cuenta lo impuesto en la licencia ambiental, se estableció que para este tipo de cobertura afectada se tendrá una relación de compensación 1:1, dando como resultado que la medida de compensación finalmente asciende a 6,92 hectáreas, de las cuales no se identificaron que se encontraran en ejecución o cumplidas.

Es importante mencionar que, con respecto a la plataforma Mapora, la empresa Parex ya realizo actividades de desmantelamiento; mientras un proceso muy similar ocurre en los pozos Celeus-1 y Celeus Sur, donde realizaron también la instalación de sello en concreto y restauración de las locaciones; aunado a lo anterior, dentro de la revisión documental que se realizó a los expedientes LAM 5041 y 500.29.10.170 del bloque Llanos 17, no se identificaron más pozos activos, por tanto esta obligación de retribuir y resarcir los daños ambientales causados que no pudieron ser mitigados por el desarrollo del proyecto, estarían en un eventual riesgo de no cumplirse en determinado momento, donde por ejemplo, una crisis económica del sector hidrocarburo podría llevar a la liquidación de la empresa (como ha sucedido en algunos casos), dejando consigo un pasivo ambiental, el cual no podría ser subsanado en este caso el operador, perdiéndose la oportunidad utilizar el último eslabón de la mitigación como es la compensación, ocasionando un detrimento ambiental en esta zona del país, y quien debería asumir este pasivo en determinado instante seria el Estado.

Tabla 3. Estimación medidas de compensación Bloque LLA-17

BLOQUE					PROYECTO DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA LLANOS 17																			
EXPEDIENTE ANLA					LAM5041																			
EXPEDIENTE CORPORINOQUIA					500.29.10.170																			
ACTO ADMINISTRATIVO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN					Resolución 1611 del 9 de agosto de 2012 (MAVDT) Modificado por la Resolución No. 0921 del 13 de Agosto de 2014																			
ARTICULO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN					Artículo cuarto: Compensación por área afectada por bosque de galería, rivera o vegetación marginal de cauce (BG) 1:6, POR ARBUSTO (A) y matorrales (M) 1:4 y pastos naturales y Sabanas 1:1																			
APE	PAD	Vereda	Municipio	Microcuencia	No.	Pozos	Vía de Acceso				Zonas de préstamo Vía			Plataforma			Volumen Aprovechado (m3)	Área Total Interventada (ha.)	Unidad de Cobertura Afectada	R C	Área Total Interventada por cobertura (ha.)	Área a compensar por Aprovechamiento cobertura y cambio de uso del suelo (ha.)	Área a compensar por Cambio de Uso del Suelo (ha.)	Área Total a Compensar (ha.)
							Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Área (m2)	Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)											
LLANOS 17	CELEUS	San Pedro de Guachiria	Trinidad	Cñ La Argelia / Cñ Santa Marta / Río Guachiria	1	Celeus-1	402	7,0	2804	0	Área irregular	29870	2,68	3,27	Sabanas abiertas (SA)	1	3,27	3,27	0	3,27				
					3	Celeus Sur																		
	MAPORA	Labrancitas	Paz de Ariporo	Cñ Canuare / Cñ Mata Larga / Río Guachiria	2	Mapora-1	348	6,9	2413	0	Área irregular	3415	0,033	3,65	Sabanas abiertas (SA)	1	3,65	3,65	0	3,65				
Totales													6,92			6,92	6,92	0,00	6,92					

Fuente: Cálculos propios, a partir de la visita de acompañamiento Autoridad Ambiental - Corporinoquia, información de Parex, ANLA, 2017.

4. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 26”

El entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), otorgo Licencia ambiental mediante Resolución No 230 del 15 de febrero de 2011 al “bloque de perforación exploratoria Llanos 26”, esta licencia comprende un área total de 74.486,96 hectáreas distribuida entre los municipios de Yopal, Aguazul, Maní y Tauramena del departamento de Casanare.

Ahora bien, dentro de esta área licenciada para este bloque en referencia, se pudo determinar que cuenta con 5 plataformas (Drago, Chirinola, Baquiano, Arton y Rumba) en donde se han perforado 9 pozos (Drago -1, Chirinola - , Baquiano – 1, Arton -1, Rumba – 1, Rumba – 2, Bazar -1, Bazar -2, Rumba – 4) de los cuales cerca del 56% de ellos se han realizado en la plataforma Rumba, el cual se encuentra ubicado en el municipio de Aguazul (véase tabla 4); respecto al total de área intervenida se estimó un total de 21,09 hectáreas, para ello, se tuvo en cuenta: 1) los factores de compensación impuestas, 2) lo evidenciado en el acompañamiento a la autoridad Ambiental, 3) las obras realizadas por la empresa Parex y 4) los PMA, dando como resultado que la medida de compensación total asciende a 54,12 hectáreas, de las cuales 87% son producto por la afectación de cobertura (47,05 ha) y un 13% por cambio de uso de suelo (7,07 ha).

En cuanto al nivel de cumplimiento se identificó que actualmente se encuentra adelantando 20 hectáreas en un programa de reforestación en el predio la Graciela, ubicado en la vereda la Graciela, en jurisdicción del municipio de Aguazul, el cual fue viabilizado por Corporinoquia mediante Concepto Técnico 500.10.1.16.0497 del 28 de junio de 2016, logrando así determinar que alcanza un nivel de ejecución de esta obligación cercana al 37% del total calculado; sin embargo, este nivel de ejecución, es muy bajo, teniendo en cuenta que este tipo de actividades extractivas, contribuyen a generar externalidades negativas, presiones y conflictos por el uso del suelo, en especial frente a áreas prioritarias para la conservación en Casanare que se encuentran identificadas dentro del bloque licenciado, por ejemplo, el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales “El Tinije”, el cual se ubica en jurisdicción de los municipios de Aguazul y Maní.

Tabla 4. Estimación medidas de compensación Bloque LLA-26

BLOQUE					PROYECTO DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA LLANOS 26																
EXPEDIENTE ANLA					LAM5018																
EXPEDIENTE CORPORINOQUIA					500.29.10.181																
ACTO ADMINISTRATIVO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN					Resolución No 230 del 15 de Febrero de 2011 (MAVDT)																
ARTICULO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN					<p>Artículo décimo tercero: Por la afectación de unidades de cobertura: En un factor de 1:3 por cada hectárea intervenida de sabanas. En un factor de 1:4 por cada hectárea de cobertura de rastrojos. En un factor de 1:5 por cada hectárea intervenida con Bosque de Galería.</p> <p>Artículo décimo cuarto: En un factor de 1:1 por cada hectárea intervenida sobre pastos manejados y/o áreas de cultivos agrícolas</p>																
APE	PAD	Vereda	Municipio	Microcuenca (Ubicación Plataforma)	No.	Pozos	Vía de Acceso			Zonas de préstamo	Plataforma			Área Total Intervenida (ha.)	Volumen Aprovechado (m3)	Unidad de Cobertura	R C	Área Total Intervenida por cobertura (ha.)	Área a compensar por afectación de la cobertura (ha.)	Área a compensar por Cambio de Uso del Suelo (ha.)	Área Total a Compensar (ha.)
							Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)		Área (m2)	Long. (m)	Ancho (m)								
LLANOS 26	DRAGO	Cuernavaca	Tauramena	Río Cusiana / Río Meta	1	Drago -1	4710,833	6	28265	0	Área Irregular			28738	5,70	Pastos Limpios / sabanas	3	5,70	17,10	0,00	17,10
	CHIRINOLA	Mararabe	Maní	Caño el Tinije / Río Cusiana / Río Meta	1	Chirinola -1	411,16	6	2466,96	0	Área Irregular			22361	2,48	Pastos Limpios / Manejados	1	2,48	0,00	2,48	2,48
	BAQUIANO	El Viso	Maní	Río Unete / Río Cusiana / Río Meta	1	Baquiano -1	570,375	8	4563	0	Área Irregular			28600	3,32	Pastos Limpios / sabanas	3	3,32	9,95	0,00	9,95
	ARTON	Mapora	Yopal	Río Charte / Río Cusiana / Río Meta	1	Arton -1	2138,375	8	17107	4217	Área Irregular			24580	4,59	Pastos / Cultivos	1	4,59	0,00	4,59	4,59
	RUMBA	La Graciela	Aguazul	Caño Jurijuri / Río	1	Rumba -1	37,875	8	303	0	Área Irregular			46181	5,00	Pastos En rastrojos	4	5	20	0	20
			2	Rumba -2																	

				Cusiana / Rio Meta	3	Bazar -1													
					4	Bazar -2													
					5	Rumba - 4													
Totales											21,09				21,09	47,05	7,07	54,12	

Fuente: Cálculos propios, a partir de la visita de acompañamiento Autoridad Ambiental-Corporinoquia, información de Parex, ANLA, Corporinoquia 2017.

5. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 40”

El proyecto “Área de Perforación Exploratoria Llanos 40”, obtuvo su licencia ambiental mediante Resolución 0072 de 29 de enero de 2013, la cual fue otorgada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA, e inicialmente fue adjudicada a la empresa Ramshorn International, para que desarrollara actividades en los municipios Paz de Ariporo y Hato Corozal en el Departamento del Casanare; posteriormente, mediante Resolución 1177 de 22 de noviembre de 2013 esta autoridad ambiental autorizó la cesión total de derechos y obligaciones originados y derivados de la licencia ambiental otorgada para el proyecto denominado “Área de Perforación Exploratoria Llanos 40” a favor de la empresa Parex.

El proyecto “Área de Perforación Exploratoria Llanos 40” tiene como objetivo evaluar la presencia de hidrocarburos en el Área de Perforación Exploratoria Bloque Llanos 40, a través de la construcción de 10 plataformas multipozos y en cada una de ellas la perforación de 6 pozos, para un total de 60 pozos en el área de interés, en un área de interés de 66.067,1059 hectáreas; por otro lado, lo que se pudo establecer y evidenciar es que se han construido hasta el momento 4 plataformas, y una línea de flujo, y se han perforado 5 pozos, los cuales se encuentran ubicados en el municipio de Paz de Ariporo.

No obstante, con tan solo el 40% de las plataformas construidas, respecto a las autorizadas, han ocasionado una compensación estimada en 154,57 ha. por un área total intervenida de 33,09 ha. (véase tabla 5); lo anterior obedece, al factor de compensación impuesta por coberturas intervenidas, donde, por ejemplo: en herbazal denso se intervino un área aproximada de 25,98 ha., el cual presenta un factor de compensación de 1:5, se obtuvo un resultado de 129,91 ha. a compensar; de otro lado, en bosque de galería (BG) fue de 0,84 ha. en relación 1:7, la empresa Parex debe compensar 5,86 ha. y en pastos limpios se afectaron 6,27 ha. a un factor de compensación 1:3, se obtuvo una compensación de 18,80 ha.

Es importante, mencionar que el ecosistema más representativo en este bloque, es el de sabanas inundables, el cual se caracteriza por ser muy sensible a los motores del cambio regional (ganadería extensiva, hidrocarburos y agricultura), adicionalmente, son ecosistemas pluviales (inciden la temperatura, las precipitaciones y los vientos), y presentan un régimen de lluvias monomodal (Corporinoquia, 2014).

Lo anterior se hace relevancia, teniendo en cuenta lo ocurrido en el año 2014, donde las altas temperaturas que oscilaron entre los 40°C y 45°C, ocasionaron la muerte de cerca de 4.040 animales (chigüiros, venados, peces, tortugas, reptiles y ganado vacuno) (Corporinoquia, 2014); ahora bien, una de las áreas que soporto esta problemática, fue la vereda Caño Chiquito, y en la cual este bloque hace presencia con tres pozos perforados, ocasionando un área intervenida de acuerdo a los cálculos realizados cercana a 26,69 ha., y esto genero una medida de compensación del orden de 126,89 ha., las cuales no han sido ejecutadas, por ende podrían contribuir a reducir la probabilidad de recurrencia de esta problemática ambiental vivida en el departamento de Casanare, teniendo en cuenta que el IDEAM, a través de su comunicado N° 010, del 13 de julio de 2018, informo que en el país existe la “Probabilidad de desarrollo de fenómeno el niño hacia el final de 2018 y comienzos de 2019”.

Tabla 5. Estimación medidas de compensación Bloque LLA-40

BLOQUE		PROYECTO DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA LLANOS 40																			
EXPEDIENTE ANLA		LAM5607																			
EXPEDIENTE CORPORINOQUIA		500.29.11.174																			
ACTO ADMINISTRATIVO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN		Resolución No 0072 del 29 enero de 2013 (ANLA)																			
ARTICULO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN		Artículo décimo séptimo: Por la afectación de unidades de cobertura: En un factor de Para bosques de galería, la compensación debe ser de 1:7; Para herbazales densos, cualquiera que sea sus características (de tierra firme arbolado o no arbolado, inundables), la compensación debe ser de 1:5; En el resto de las cobertura (pastos limpios, cultivos transitorios y tierras degradadas), la compensación será de 1:3.																			
APE	PAD	Vereda	Municipio	Microcuena	No.	Pozos	Vía de Acceso			Zonas de préstamo Vía	Plataforma			Volumen Aprovechado (m3)	Área Total Intervenido (ha.)	Unidad de Cobertura	R C	Área Total Intervenido por cobertura (ha.)	Área a compensar por Cobertura (ha.)	Área a compensar por Cambio de Uso del Suelo (ha.)	Área Total a Compensar (ha.)
							Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Área (m2)	Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)								
LLANOS 40	CELTIS	Caño Chiquito	Paz de Ariporo	Caño Caracol/ Caño Chiquito /Río Guachiría/Río Meta	1	Celtis - 1	265	7,70	2039,39	0	Área irregular	22880,40	2,49	Pastos	3	2,47	7,41	N:A	7,57		
					2	Ardisia - 1								Bosque de Galería	7	0,02	0,16	N:A			
	THALIA	El Caribe	Paz de Ariporo	Caño Los Patos/ Caño Chiquito /Río Guachiría/Río Meta	Prospec	Thalia - 1	3887	7,72	29994,12	6562,75	Área irregular	27406,31	6,40	Pastos/ Cultivos	3	2,18	6,54	N:A	21,15		
														Herbazal	5	4,19	20,93	N:A			
Bosque de Galería	7	0,03	0,21	N:A																	
BERBENA	Caño Chiquito	Paz de Ariporo	Caño el pescado /Caño	4	Berbena - 1	12496,22	7,60	94971,27	31795,13	Área irregular	25048,20	15,18	Pastos/ Cultivos	3	1,62	4,86	N:A	74,24			

6. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 32”

Con respecto al “bloque de perforación exploratoria Llanos 32”, fue otorgada licencia ambiental mediante Resolución 1712 del 23 de agosto de 2011 por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), la cual en el año 2013 fue modificada mediante Resolución No. 0285 del 22 de marzo de 2013 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).

Ahora bien, el área donde se ubica este bloque abarca un territorio aproximado de 40.606,10 ha., comprendiendo los municipios de Maní y Tauramena, en los cuales se han construido 9 PAD, una planta de gas y una línea de flujo, y estas obras han permitido a su vez la perforación de 15 pozos, los cuales se han desarrollado en su mayoría en la vereda Urama, ubicado en el municipio de Tauramena; estas actividades realizadas en este bloque generaron una externalidad negativa por intervención de cobertura de 42,86 ha. generando una compensación de 122,86 ha., es importante mencionar que durante la visita realizada al pozo Maniceño (véase Imagen 17) el cual conto con el acompañamiento de Corporinoquia, se pudo evidenciar que el tipo de cobertura, corresponde a la cobertura referenciada en los PMA, el mismo resultado se obtuvo al comparar las AO, frente a lo observado en campo el día de la visita.

Imagen 17. Bloque LLA-32-PAD Maniceño



Fuente: Visita de acompañamiento Autoridad Ambiental –Corporinoquia, 2017

Ahora veamos, en términos contables, el valor equivalente de esas 122,86 ha. para poder vislumbrar la magnitud de la deuda ambiental de este bloque, respecto a esta obligación pendiente; para ello se tomó como referencia el costo medio por hectárea para la vigencia del año 2017, el cual se sitúa en el orden de \$ 16.815.521_{Cop}, y corresponde el valor promedio regional de los costos de establecimiento, aislamiento y mantenimiento por hectárea de bosque plantado para la ejecución de proyectos de reforestación que se adelanten como medida de compensación ambiental en la jurisdicción de Corporinoquia; al realizar un el cálculo correspondiente, se evidencia que esas hectáreas, se convierten en una deuda ambiental por concepto de compensaciones ambientales para este bloque, cercano a los \$ 2.065.954.910_{Cop.}, los cuales, las empresas cada año deben realizar la provisión de estos recursos; y que en algunos casos pueden transcurrir años, hasta que logran presentar un plan de compensación y posterior aprobación por parte de la Autoridad Ambiental que otorga la licencia.

Tabla 6. Estimación medidas de compensación Bloque LLA-32

BLOQUE		PROYECTO DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA LLANOS 32																			
EXPEDIENTE ANLA		LAM5101																			
EXPEDIENTE CORPORINOQUIA		500.29.10.180																			
ACTO ADMINISTRATIVO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN		Resolución 1712 del 23 de agosto de 2011 (MAVDT) Modificada por la Resolución No.0285 del 22 de Marzo de 2013 (ANLA)																			
ARTICULO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN		<p>Resolución 1712, artículo décimo cuarto: Como medida de compensación por el cambio del uso del suelo y modificación del paisaje con el desarrollo del proyecto, deberá implementar un programa de compensación forestal en un factor de 1:1 por cada hectárea intervenida sobre la unidad de pastos.</p> <p>Resolución 0285, artículo décimo quinto: Por la afectación de unidades de cobertura, Pastos y cultivos un factor 1:1, por coberturas boscosas 1:6, y vegetación secundaria 1:3</p>																			
APE	PAD	Vereda	Municipio	Microcuenca	No.	Pozos	Vía de Acceso			Zona de préstamo vía	Plataforma			Volumen Aprovechado (m3)	Área Total Intervenida (ha.)	Unidad de Cobertura	R C	Área Total Intervenida por cobertura (ha.)	Área a compensar por Aprovechamiento cobertura (ha.)	Área a compensar por Cambio de Uso del Suelo (ha.)	Área Total a Compensar (ha.)
							Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Área (m2)	Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)								
LLA-32 Res. 1712 2011	Maniceño (Bandola)	Bebea	Mani	Cñ Garibay / Cñ Guira	3	Maniceño -1	5806,5	7,50	43548,83	N.A	Área irregular	27486,78	7,10	Herbazal denso	1	7,10	7,10	7,10	14,21		
					4	Maniceño - Iny															
					5	Bandola -1															
LLA-32 Res. 1712 2011	Samaria	Vigía Trompillos	Tauramena	Cñ Morichal / Cñ Guira	2	Samaria -1	1492,5	5	7462,72	N.A	Área irregular	14301,55	2,18	Herbazal denso	1	2,18	2,18	2,18	4,35		
	Llanita	Vigía Trompillos	Tauramena	Rio Tacuya	1	Llanita -1	3294,0	5	16470,06	N.A	Área irregular	11704,16	2,82	Pastos limpios	0	2,82	0,00	2,82	2,82		
LLA-32 Res. No	Kananaskis (Antes Urraca)	Urama	Tauramena	Orocuecito	6	Kananaski -1	668,4	8	5347,37	3008,20	Área irregular	40268,29	4,86	Herbazal denso	3	4,86	14,59	4,86	19,45		
					7	Kananaski -2															

0285/ 2013 Nota: Se conti nua con la Oblig ación de CUS de la Res 1712				8	Kananaski -3														
				9	Kananaski -4														
	Carmentea	Urama	Tauramena	10	Carmentea -1	151 3,0	7,00	2100 1,56	6960,27	Área irregular	3233 1,00		6,03	Herbazal denso	3	3,99	11,97	3,99	15,95
				11	Carmentea -2									Cultivos transitorios	1	2,04	2,04	N.A	2,04
	Calona	Urama	Tauramena	13	Calona -1	116 ,4	8	931,4 2	455,35	Área irregular	2537 0,77		2,68	Herbazal denso	3	2,68	8,03	2,68	10,70
	Planta de Gas	Urama	Tauramena		Planta de Gas	0,0	0	0,00	0,00	Área irregular	2591 4,85		2,59	Herbazal denso	3	2,59	7,77	2,59	10,37
	Xorop	Vigia Trompillos	Tauramena		Xorop -1	334 ,7	8	2677, 92	0,00	Área irregular	3150 1,92		3,42	Herbazal denso	3	2,54	7,63	2,54	12,80
														Veg Scud.baja	3	0,87	2,62	N.A	
	Carcayu	Urama	Tauramena		OC	653 ,4	6	3920, 59	2043,39	Área irregular	2594 2,37		3,19	Cultivos transitorios	1	3,19	3,19	N.A	3,19
	Chipola	Urama	Tauramena	14	Gepardo - 1	125 8,7	8	1006 9,36	5804,15	Área irregular	2780 3,72		4,37	Herbazal denso	3		13,10	4,37	17,47
LF Carmentea- kananaski	Urama	Tauramena		Línea de flujo Carmentea - Kananaski s	907 6,8	4,00	3630 7,22	0,00	0	0,00		3,63	Herbazal denso	3	1,96	5,89	1,96	9,52	
													Cultivos transitorios	1	1,67	1,67	N.A		
Licen cia desar rollo	Hertradura	Urama	Tauramena		OC	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
	Línea de flujo Diseño					N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
							N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
Totales													42,86			42,86	87,78	35,09	122,86

Fuente: Estimación a partir de la visita de acompañamiento Autoridad Ambiental-Corporinoquia, información de Parex, ANLA, Corporinoquia, 2017.

7. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 57”

El proyecto “Área de Perforación Exploratoria Llanos 57”, obtuvo su licencia ambiental mediante Resolución No 232 del 19- Abr/2012 (MADS), la cual fue otorgada por 2011 por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), para que desarrollara actividades en un área aproximadamente de 42.303,5780 ha., comprendiendo los municipios de San Luis de Palenque, Trinidad y Paz de Ariporo.

Ahora bien, dentro del proceso de verificación se logró identificar que solamente han establecido una plataforma conocida como Terranova (véase tabla 7), en la cual se realizó la perforación de un pozo (véase figura 4), esta locación se encuentra ubicada en la vereda Caño Chiquito, para esta actividad se realizó una intervención estimada en 15,02 ha., afectando una cobertura de sabanas abiertas (véase imagen 18) (este tipo de cobertura se pudo evidenciar en las áreas cercanas a la plataforma durante el acompañamiento que se realizó con la Autoridad Ambiental) y teniendo en cuenta el factor a compensar de 1:1 establecido en el acto administrativo que otorgó la licencia, el valor a compensar es 15,02 ha. de las cuales no se logró identificar ninguna actividad de ejecución para el cumplimiento de esta obligación.

Figura 4. Diseño plataforma Terranova

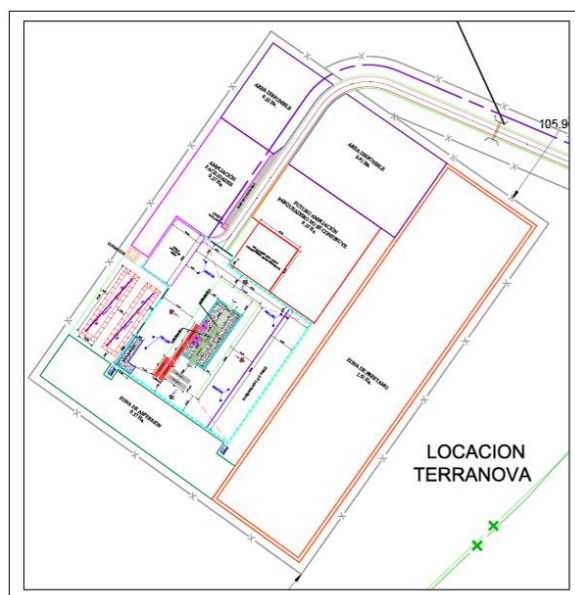


Imagen 18. Tipo de cobertura área cercana al PAD-Terranova



Tabla 7. Estimación medidas de compensación Bloque LLA-57

BLOQUE					PROYECTO DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA LLANOS 57																
EXPEDIENTE ANLA					LAM5101																
EXPEDIENTE CORPORINOQUIA					500.29.10.180																
ACTO ADMINISTRATIVO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN					Resolución No 232 del 19 de abril de 2012 (MADS)																
ARTICULO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN					Artículo décimo segundo Literal 4: En la ficha correspondiente al programa de Compensación para el Medio Biótico desarrollar la siguiente compensación: herbazal limpio 1:1; herbazal arbolado 1:2; mosaico de cultivos, bosque de galería 1:5; bosque natural abierto 1:5.																
APE	PAD	Vereda	Municipio	Microcuena	No.	Pozos	Vía de Acceso			Zonas de prestamo Via	Plataforma			Volumen Aprovechado (m3)	Área Total Interventada (ha.)	Unidad de Cobertura	R C	Área Total Interventada por cobertura (ha.)	Área a compensar por Cobertura (ha.)	Área a compensar por Cambio de Uso del Suelo (ha.)	Área Total a Compensar (ha.)
							Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Área (m2)	Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)								
LLANOS 57	TERRANOVA	Caño Chiquito	Paz de Ariporo	Caño el Medio / R. Guachiría	1	Terranova-1	12774,75	8	102198	27720	Área irregular	20232		15,02	Sabanas abiertas (SA)	1	15,02	15,02	N.A	15,02	
Totales															15,02			15,02	15,02	N.A	15,02

Fuente: Estimación a partir de la visita de acompañamiento Autoridad Ambiental-Corporinoquia, información de Parex, ANLA, Corporinoquia, 2017.

8. Bloque de perforación exploratoria “Los Ocarros”

Mediante Resolución 505 del 13 de marzo de 2009 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, otorgó licencia ambiental a la empresa CEPESA COLOMBIA S.A. CEPCOLSA para el proyecto Área de Perforación Exploratoria Los Ocarros, localizado en jurisdicción de los municipios de Pore, Trinidad, Nunchia y San Luís de Palenque del departamento del Casanare; posteriormente, mediante Resolución 303 del 8 de abril de 2013, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA, autorizó la cesión total de los derechos y obligaciones originados y derivados de la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 505 del 13 de marzo de 2009 a favor de la Sociedad PAREX RESOURCES COLOMBIA LTD SUCURSAL.

Ahora bien, respecto a lo evidenciado durante el acompañamiento realizado a la Autoridad Ambiental (véase imagen 19) y el proceso del cruce de información se identificó que se han construido 6 plataformas (Las Maracas 2, Las Maracas 3, Las Maracas Este, La Guira, Las Maracas Sur, Zampoña) y 3 líneas de flujo (véase tabla 8), las cuales se encuentran ubicadas en el municipio de San Luis de Palenque, en estas plataformas se han realizado 18 pozos, de los cuales el 39% (7 pozos) de ellos se encuentran sobre el PAD Las Maracas 2.

Por su parte, La Plataforma Multipozos Las Maracas 3 se encuentra ubicada en el predio El Garcero (vereda Barquereña), en la cual esta zona se caracteriza por presentar una topografía plana y el tipo de cobertura presente en el área concuerda con lo evidenciado en la documentación analizada; adicionalmente lo evidenciado en campo se observó la construcción de 4 pozos, para el desarrollo del proyecto en mención; así mismo, se identificó en la información evaluada que en las plataformas Multipozo La Güira y Zampoña, se desarrollaron 2 pozos y 1 pozo, respectivamente, los cuales fueron abandonados en el año 2016.

Imagen 19. Bloque los Ocarros-PAD Las Maracas



Fuente: Visita de acompañamiento Autoridad Ambiental –Corporinoquia, 2017

Como resultado a las diferentes actividades desarrolladas dentro de esta Licencia ambiental se logró estimar un área total intervenida de 25,27 ha., arrojando una compensación por cambio en la cobertura de 28,98 ha., lo anterior, teniendo en cuenta que la mayoría de cobertura trasformada fue por cultivos o vegetación de porte herbáceo tales como pastos, sabanas o rastrojos bajo, y de acuerdo a la licencia otorgada tenía un factor de compensación de 1:1, obtuvo un resultado de 24,34 ha., por su parte, por bosque secundario y rastrojos altos, obtuvo una intervención de 0,93 ha. con un factor de 1:5, se calculó una compensación correspondiente a 4,64 ha. y de esta manera obtener el gran total a compensar.

Tabla 8. Estimación medidas de compensación Bloque LOS OCARROS

BLOQUE		PROYECTO DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA LOS OCARROS																			
EXPEDIENTE ANLA		LAM4282																			
EXPEDIENTE CORPORINOQUIA		500.29.08.321																			
ACTO ADMINISTRATIVO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN		Resolución No 0505 del 13 de marzo de 2009 (MAVDT)																			
ARTICULO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN		<p>Artículo octavo: Como medida de compensación por la remoción de la cobertura vegetal, deberá ejecutar la reforestación protectora, en una proporción de 1:5 correspondiente a cinco veces el área a intervenir por construcción de vías y líneas de flujo cuando la afectación se haga en zonas con coberturas de porte arbóreo: bosque marginal de cauce, bosque secundario y rastrojo alto.</p> <p>La proporción será de 1:1 cuando el área intervenida por la construcción de plataformas multipozo, vías y líneas de flujo presente cobertura de cultivos o vegetación de porte herbáceo tales como pastos, sabanas o rastrojos bajos</p>																			
APE	PAD	Vereda	Municipio	Microcuenca	No.	Pozos	Vía de Acceso			Zonas de préstamo Vía	Plataforma			Volumen Aprovechado (m3)	Área Total Intervenida (ha.)	Unidad de Cobertura	R C	Área Total Intervenida por cobertura (ha.)	Área a compensar por Remoción de la Cobertura (ha.)	Área a compensar por Cambio de Uso del Suelo (ha.)	Área Total a Compensar (ha.)
							Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)		Área (m2)	Long. (m)	Ancho (m)								
LOS OCARROS -	LAS MARACAS 2	Barquereña	San Luis de Palenque	Cñ Algarrobo / Cñ Guanapalo	1	LM-2 ST	Incluida dentro del área de la plataforma	0	Área Irregular	72167	7,22	Cultivos	1	7,22	7,22	N.A	7,22				
					2	LM-5															
					3	LM-6															
					4	LM-7															
					5	LM-13															
					15	LM-15															
					16	LM-16															
					6	LM-3												Área irregular	468,8	0	Área Irregular

3			Guanapalo	7	LM-4	(20 long)													
				8	LM-8														
				9	LM-9														
LAS MARACAS ESTE	Barquereña	San Luis de Palenque	Cñ Algarrobo / Cñ Guanapalo	11	LM-11	681	8	5448,499	4185,6	Área Irregular	31368,4		4,10	Cultivos / Pastos naturales (Hdtna)	1	4,10	4,10	N.A	4,10
				10	LM-10														
				12	LM-12														
LA GUIRA	Jagueyes	San Luis de Palenque	Mata fresca o Suarez / Cñ Guanapalo	13	La Guira-1	2962,6	8	23700,6	0	Área Irregular	19414		4,31	Pastos / Rastrojos bajos	1	4,22	4,22	N.A	4,69
				17	La Guira-2									Bosque de Galeria / Rastrojo alto	5	0,09	0,47		
LAS MARACAS SUR	Jagueyes	San Luis de Palenque	Mata fresca o Suarez / Cñ Guanapalo	14	LM-14	478,5	8	3828,0	0	Área Irregular	17841		2,17	Pastos / Rastrojos bajos	1	2,08	2,08	N.A	2,52
														Bosque secundario / Rastrojo alto	5	0,09	0,45		
ZAMPOÑA	Barquereña	San Luis de Palenque	El Espino / Cñ Guanapalo	18	Zampoña-1	128,4	10,0	1283,9	0	Área Irregular	16304,455		1,76	Pastos Limpios	1	1,76	1,76	N.A	1,76
línea de Flujo M Este - M 3	Barquereña	San Luis de Palenque			Línea de Flujo	810	4	3240,1	N.A	N.A	N.A		0,32	Cultivos / Pastos naturales	1	0,32	0,32	N.A	0,32
línea de Flujo M 3 - M 2	Barquereña	San Luis de Palenque			Línea de Flujo	1877	4	7507,8	N.A	N.A	N.A		0,75	Cultivos	1	0,75	0,75	N.A	0,75
línea de	Jagueyes	San Luis de			Línea	192	4	1233	N.A	N.A	N.A		1,23	Cultivos	1	0,49	0,49	N.A	4,21

	Flujo M 2- M 14		Palenque			de Flujo	3		0,9						Bosque secundari o / Rastrojo alto	5	0,74	3,72		
Totales														25,27		25,27	28,98	0,00	28,98	

Fuente: Estimación a partir de la visita de acompañamiento Autoridad Ambiental-Corporinoquia, información de Parex, ANLA, Corporinoquia, 2017.

9. Bloque de perforación exploratoria “El Eden”

En lo referente a este bloque, es importante precisar que en el año 2009 el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), otorgo Licencia ambiental a la empresa Cepsa Colombia S.A., para el proyecto denominado “Bloque de Perforación Exploratoria El Edén”, localizado en jurisdicción de los municipios de Aguazul y Yopal, en el departamento de Casanare; posteriormente, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales mediante la Resolución 903 del 5 de septiembre de 2013, esta Autoridad autorizó la cesión total de los derechos y obligaciones originados y derivados de la Licencia Ambiental 1705 del 9 septiembre de 2009 a la empresa a favor de la empresa Parex.

En la visita de campo realizada en el año 2017, la cual conto con el acompañamiento de Corporinoquia, se pudo observar que en la locación La Casona, se lograron perforar 2 pozos, los cuales uno de ellos (Casona 1) de acuerdo a la información disponible en el expediente y a la observado en campo, fue dedicado a la producción de gas (véase imagen 20), pero actualmente se encuentra suspendido; por su parte La Casona 2, fue abandonado desde el año 2013, pero este aún no ha sido sellado por parte de la empresa Parex.

Aunado a lo anterior, durante la visita se pudo observar que existe una infraestructura para desarrollar actividades de pruebas de producción como tanques de almacenamiento de crudo (véase imagen 21); en la misma línea, la locación Chiriguaro, en la revisión documental se identificó que fue perforado entre el periodo 2009-2010, y desde el año 2011 fue abandonado y actualmente se encuentra ya sellado; es importante resaltar, que la particularidad de este bloque, es que no se tiene registro de nuevas actividades, los cuatro pozos que han sido perforados, ya se encuentran en proceso de abandono (véase cuadro 2).

Imagen 20. Bloque EL EDEN-PAD LA CASONA



Fuente: Visita de acompañamiento Autoridad Ambiental –Corporinoquia, 2017

Imagen 21. Bloque EL EDEN-PAD LA CASONA



Fuente: Visita de acompañamiento Autoridad Ambiental –Corporinoquia, 2017

Cuadro 2. Relación de pozos abandonados Área de explotación Bloque El Edén

Bloque	Plataforma	Pozo	Fecha de Abandono
El Edén	Chiriguaro	Chiriguaro 1	01 de Agosto de 2011
	La Casona	La Casona -2	08 de Agosto de 2013
		La Casona 2ST-1	17 de Octubre de 2013
	Rumi	Rumi 1	28 de Noviembre de 2015

Fuente: ANLA, 2017

En concordancia a lo anterior, y al proceso de triangulación de la información, se logró determinar que todas estas actividades, dejaron una serie de áreas intervenidas de aproximadamente de 10,80 ha. (véase tabla 9), siendo la locación La Casona la de mayor intervención de área con 4,38 ha.; de otro lado, el factor de compensación por cambio de cobertura, establecido en el acto administrativo que otorgó la licencia ambiental, permitió determinar que la medida de compensación para este bloque se encuentra estimada en 21,60 ha.

En razón a lo anterior, y en lo concerniente a este bloque, se puede establecer que han pasado entre 3 y 7 años, en los cuales se ha dejado de hacer actividades de hidrocarburos, y es también el mismo tiempo que lleva la medida de compensación sin ser ejecutada; ahora bien, si esta obligación, se enmarca dentro de la teoría de Pigou, este sería el mecanismo para corregir esa externalidad negativa generada por la actividad del sector hidrocarburos en este bloque, y que en términos legales en Colombia busca: “Resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados” (Decreto 1076, 2015).

Así las cosas, si se tiene en cuenta que esta obligación no ha sido ejecutada, podría pasar de ser una compensación ambiental a una deuda ambiental, y algo más preocupante, dentro de un escenario plausible de crisis económica del sector hidrocarburos, en la cual se registre una tendencia a la baja de la cotización internacional del crudo, como lo registrado en años anteriores, pondría en un alto riesgo el cumplimiento de esta compensación, por tanto pasaría a configurarse en un pasivo ambiental huérfano, la cual tendría que ser asumida en última instancia por el Estado, ante una eventual liquidación y cierre de operaciones de la empresa en el país.

Tabla 9. Estimación medidas de compensación Bloque EL EDEN

BLOQUE		PROYECTO DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA EL EDEN																			
EXPEDIENTE ANLA		LAM4399																			
EXPEDIENTE CORPORINOQUIA		500.29.09.091																			
ACTO ADMINISTRATIVO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN		Resolución No 1705 del 9 de septiembre de 2009 (MAVDT)																			
ARTICULO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN		<p>Artículo quinto: como medida de compensación por Aprovechamiento de la Cobertura Vegetal a razón del cambio de uso de suelo, en una proporción así: para el caso de intervención de sabanas arboladas naturales, sabanas naturales abiertas, matas de monte, rastrojo alto y bosque secundario, la compensación será en proporción 1:2.</p> <p>Bosques de galería, que por su valor ecológico y alto grado de sensibilidad que actualmente presentan, han sido clasificados como zonas de exclusión (excepto para adecuación o, construcción de accesos o líneas de flujo), la compensación será en proporción 1:5.</p>																			
APE	PAD	Vereda	Municipio	Microcuenca	No.	Pozos	Vía de Acceso			Zonas de prestación Via	Plataforma			Volumen Aprovechado (m3)	Área Total Intervenido (ha.)	Unidad de Cobertura	R C	Área Total Intervenido por cobertura (ha.)	Área a compensar por Cobertura (ha.)	Área a compensar por Cambio de Uso del Suelo (ha.)	Área Total a Compensar (ha.)
							Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)		Área (m2)	Long. (m)	Ancho (m)								
EL EDEN	Chiriguaro	La Arenosa	Yopal		1	Chiriguaro (1 Pozo)	126	6	758,24	0	Area irregular	21681,19	0,00	2,24	Pastos limpios (Sabanas naturales)	2	2,24	4,49	0	4,49	
	La Casona	San Jose del Bubuy	Aguazul	1	La Casona 1	103	11	1.134,49	0	Area irregular	42693,79	0,00	4,38	Pastos limpios (Sabanas naturales)	2	4,38	8,77	0	8,77		
				2	La Casona 2																
Rumi	La Arenosa	Yopal		1	Rumi (1 pozo)	879	6	5.274,47	4157,927	Area irregular	32280,47	1,26	4,17	Pastos limpios (Sabanas naturales)	2	4,17	8,34	0	8,34		
Totales															10,80			10,80	21,60	0,00	21,60

Fuente: Estimación a partir de la visita de acompañamiento Autoridad Ambiental-Corporinoquia, información de Parex, ANLA, Corporinoquia, 2017.

10. Bloque de perforación exploratoria “Cabretero”

Este bloque se encuentra ubicado entre los municipios de Villanueva y Tauramena en el departamento de Casanare, abarcando un área aproximada de 11.963,4968 ha., las cuales fueron otorgadas mediante Resolución No Resolución No 0247 del 16 de febrero de 2011 expedida por el MAVDT, para el desarrollo de la licencia ambiental del “Bloque de perforación exploratoria Cabretero”.

En lo que respecta a la medida de compensación, después de realizar el proceso de captura de datos y cálculos correspondientes se pudo determinar que el área a compensar asciende a un valor estimado de 20,88 ha. (véase tabla 10), esta obligación es causada por las diferentes intervenciones realizadas dentro de las 3 plataformas (Kitaro – OTP, Akira Sur, Akira Norte), en las cuales se realizó la perforación de 15 pozos y una línea de flujo (véase imagen 22).

Imagen 22. Bloque Cabretero, PAD-Kitaro, Akira y Línea de flujo



Fuente: Visita de acompañamiento Autoridad Ambiental –Corporinoquia, 2017

Es importante mencionar, que las actividades de construcción de plataformas, pozos de perforación de pozos y líneas de flujo, han sido realizadas en la vereda Puerto Miriam del municipio de Villanueva, dando como resultado la intervención de un área total de 14,12 ha.; es

Tabla 10. Estimación medidas de compensación Bloque CABRESTERO

BLOQUE		PROYECTO DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA CABRESTERO																			
EXPEDIENTE ANLA		LAM5049																			
EXPEDIENTE CORPORINOQUIA		500.29.10.154																			
ACTO ADMINISTRATIVO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN		Resolución No 0247 del 16 de febrero de 2011 (MAVDT)																			
ARTICULO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN		Artículo décimo primero: Compensación por aprovechamiento de la cobertura vegetal a razón del cambio de uso de suelo, en una proporción de 1:3 cuando se realice en áreas de herbazales (por cada hectárea intervenida deberán reforestar 3 ha) y 1:1 cuando la intervención se realice en áreas de pastos (proporción estimada en hectáreas). Cuando la intervención sea en bosque de galería la relación de compensación será de 1:5, es decir que por cada especie (árbol) talado deberá plantar 5 árboles de la misma especie.																			
APE	PAD	Vereda	Municipio	Microcuenca	No.	Pozos	Vía de Acceso			Zonas de préstamo Vía	Plataforma			Volumen Aprovechado (m3)	Área Total Intervenida (ha.)	Unidad de Cobertura	RC	Área Total Intervenida por cobertura (ha.)	Área a compensar por Aprovechamiento de cobertura a razón de CUS (ha.)	Área a compensar por PDBD (ha.)	Área Total a Compensar (ha.)
							Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)		Área (m2)	Long. (m)	Ancho (m)								
CABRESTERO -	KITARO - OTP	Puerto Miriam	Villanueva	Caño Mirriba	1	Kitaro 1	1587	9	14286	N.A	Área irregular	52867,2	6,72	Pastos Limpios (PI)	1	6,72	6,72	N.A	6,72		
					2	Kitaro 2															
					3	Akira 1															
					4	Akira 2															
					5	Akira 3															
					6	Akira 4															
	AKIRA SUR	Puerto Miriam	Villanueva	Caño Mirriba	7	Akira-5	N.A	N.A	N.A	N.A	Área irregular	33432,9	3,34	Pastos Limpios (PI)	1	3,34	3,34	N.A	3,34		
					8	Akira-6															
					9	Akira-7															
					10	Akira-8															
					16	Bacano -2															
AKIRA NORTE	Puerto Miriam	Villanueva	Caño Mirriba	11	Akira-9	806	8	6447,8	548,4	Área irregular	29451,8	3,64	Pastos Limpios	1	0,43	0,43	N.A	10,07			

															(PI)					
					12	Akira-10									Arbustal (Ar)	3	0,79	2,37		
					13	Akira-11									Herbazal denso Inundable (HDI)	3	1,45	4,36		
					14	Bacano 1									Zona Pantanosa (Zp)	3	0,97	2,91		
	Línea de Flujo Kitaro - Akira N	Puerto Miriam	Villanueva	Caño Mirriba		Línea de flujo	801	5,2	4164,7	N.A	N.A	N.A		0,42	Pastos Limpios (PI)	1	0,25	0,25		
															Herbazal denso Inundable (HDI)	3	0,09	0,26	N.A	0,75
															Zona Pantanosa (Zp)	3	0,08	0,23		
														14,12			14,12	20,88		20,88

Fuente: Estimación a partir de la visita de acompañamiento Autoridad Ambiental-Corporinoquia, información de Parex, ANLA, Corporinoquia, 2017.

11. Bloque de perforación exploratoria “Cebucan”

De acuerdo con el acto administrativo que otorgó la licencia establece que el proyecto tiene como objetivo la perforación de pozos exploratorios con el área de interés denominada APE Cebucán, con el fin de verificar el hallazgo de hidrocarburos y el potencial productivo del área; así mismo, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA determina que el área correspondiente al Contrato de Exploración y Producción Cebucan, tiene una extensión aproximada de 44.185,52 hectáreas. Al interior del área del Contrato de Exploración y Producción Cebucan, se localiza el polígono del área de Interés de Perforación Exploratoria Cebucan, con una superficie aproximada de 297,08 km², correspondiente al área Licenciada Ambientalmente mediante la Resolución 0579 de marzo 19 de 2010, por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, comprende los municipios de Aguazul, Maní y Tauramena.

Dentro del área de estudio, se pudo identificar dos plataformas Jaripeo y Taringa, en ambos casos actualmente no se adelantan actividades; para el caso del PAD Jaripeo, se alcanzaron a perforar dos pozos Jaripeo 1 (perforado por Petrobras) y Arlequín 1 (perforado por Parex) ambos pozos exploratorios se encuentran sellados y abandonados, debido a que las pruebas cortas de producción que se hicieron no arrojaron los resultados esperados por la empresa.

De otro lado, el PAD Taringa, de acuerdo a lo relacionado en una de las visitas de control y seguimiento realizado por ANLA durante el año 2017, evidencia que la locación tiene infraestructura civil para iniciar actividades de perforación exploratoria, pero las actividades se encuentran suspendidas; pero mientras se toma la decisión de continuar o no con el proyecto, en lo que respecta al bloque, se pudo determinar que si se alcanzaron a realizar intervenciones alcanzando un área de 12,59 ha., y teniendo en cuenta la relación establecida en el acto administrativo, la medida de compensación es igual al área transformada.

La anterior obligación, se encuentra sin ejecución, evidenciándose la recurrencia si tomamos como referencia los otros bloques que se han analizado hasta el momento y por ende se establece como una deuda ambiental con el departamento de Casanare.

Tabla 11. Estimación medidas de compensación Bloque CEBUCAN

BLOQUE		PROYECTO DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA CEBUCAN																				
EXPEDIENTE ANLA		LAM4660																				
EXPEDIENTE CORPORINOQUIA		500.33.1.09.278																				
ACTO ADMINISTRATIVO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN		Resolución No 0579 del 19 de marzo de 2010 (MAVDT)																				
ARTICULO QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN		Artículo octavo: Como medida de compensación por el cambio del uso del suelo y modificación del paisaje con el desarrollo del proyecto “Área de Interés de Perforación Exploratoria Cebucán”, la empresa PETROBRAS COLOMBIA LIMITED, deberá llevar cabo la compra de predios en una proporción de 1:1																				
APE	PAD	Vereda	Municipio	Microcuenca	No.	Pozos	Vía de Acceso				Zona de prestación de servicio	Plataforma			Volumen Aprovechado (m3)	Área Total Intervenido (ha.)	Unidad de Cobertura	R C	Área Total Intervenido por cobertura (ha.)	Área a compensar por Aprovechamiento Forestal (ha.)	Área a compensar por Cambio de Uso del Suelo (ha.)	Área Total a Compensar (ha.)
							Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Área (m2)	Long. (m)	Ancho (m)	Área (m2)									
CEBUCAN	JARIPEO	El Guira	Tauramena	Caño Guira/Río Meta	1	Jaripeo-1	3540,09	7	24780,64	2685,08	Area irregular	65185,39		9,27	Pastos, Pastos - Rastrojos	1	9,03	0,00	9,27	9,27		
					2	Arlequin-1									Bosque de Galeria	1	0,24					
	TARINGA	Chitamena Bajo	Tauramena	Río Chitamena/Río Cusiana/Río Meta		OC	267,5	6	1605	1600	Area irregular	30040		3,32	Pastos Naturales	0	3,32	0,00	3,32	3,32		
Totales															12,59			12,59	0,00	12,59	12,59	

Fuente: Estimación a partir de la visita de acompañamiento Autoridad Ambiental-Corporinoquia, información de Parex, ANLA, Corporinoquia, 2017.

12. Bloque de perforación exploratoria “Jagueyes A”

El entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, mediante la Resolución 661 del 31 de marzo de 2010, otorgó Licencia Ambiental para el proyecto denominado “Bloque de Perforación Exploratoria Jagüeyes A- Sector 1A”, localizado en jurisdicción del municipio de Paz de Ariporo, en el departamento del Casanare, cuyo objeto era realizar actividades de exploración de hidrocarburos a través de perforación exploratoria de un pozo denominado Hibisco-1. En una de las visitas realizadas por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales en el año 2017, establece que: *“El proyecto se encuentra en fase de abandono y no se tiene interés por parte de la empresa para desarrollar actividades de exploración en el mismo”*.

Dentro del proceso de triangulación de la información de este bloque se evidenció que la locación había sido abandonada por la Empresa desde aproximadamente el mes de mayo de 2011, dados los resultados negativos de la perforación del pozo Aster-1 en la locación Hibisco-1 y al no encontrar nuevos prospectos inició ante la ANH el proceso establecido para la devolución del área en cumplimiento de los términos del contrato de Exploración y Producción, es por ello que debe dar cumplimiento a lo establecido en la ficha 20 del PMA, donde se estableció una medida de compensación de 3.7 ha., y de esta manera realizar la devolución del bloque en mención.

El anterior, pone en evidencia una vez más, así como se ha podido evidenciar a lo largo del análisis realizado en el presente capítulo, donde este es un claro ejemplo, en el cual una compensación pasa de ser el último escalafón de la mitigación a ser una deuda ambiental y también un gasto recursos para la empresa de la empresa, toda vez que, hasta tanto no haga la devolución del bloque, estará sujeto a incurrir en una serie de erogaciones, como por ejemplo, pagos de controles y seguimiento que realiza la Autoridad Ambiental que otorgó la licencia ambiental, que para este caso, es ANLA.

Después, del proceso de cuantificación de las medidas de compensación para cada una de las doce licencias de la empresa Parex, se logró tener un valor cercano a las 606 ha. impuestas, frente a las 266 ha. que fueron intervenidas o degradadas en cada uno de los 12 bloques objeto de estudio (véase tabla 13).

Tabla 13. Relación medidas de compensación por bloques

Bloque	Área Intervenida (Ha)	Área Total Estimada a Compensar (Ha)	Área Estimada en ejecución (Ha)	Área Estimada pendiente por ejecutar
Llanos 16	63,93	131,11	22,44	108,67
Llanos 20	17,58	34,17	4,12	30,05
Llanos 17	6,92	6,92	0	6,92
Llanos 26	21,09	54,12	20	34,12
Llanos 40	33,09	154,57	0	154,57
Llanos 32	42,86	122,86	0	122,86
Llanos 57	15,02	15,02	0	15,02
Los Ocarros	25,27	28,98	0	28,98
El Eden	10,80	21,60	0	21,6
Cabrestero	14,12	20,88	0	20,88
Cebucan	12,59	12,59	0,62	11,97
Jagueyes A	3,70	3,70	0	3,7
TOTAL	266,97	606,52	47,18	559,34

Fuente: Estimación a partir de la visita de acompañamiento Autoridad Ambiental-Corporinoquia, información de Parex, ANLA, Corporinoquia, 2017.

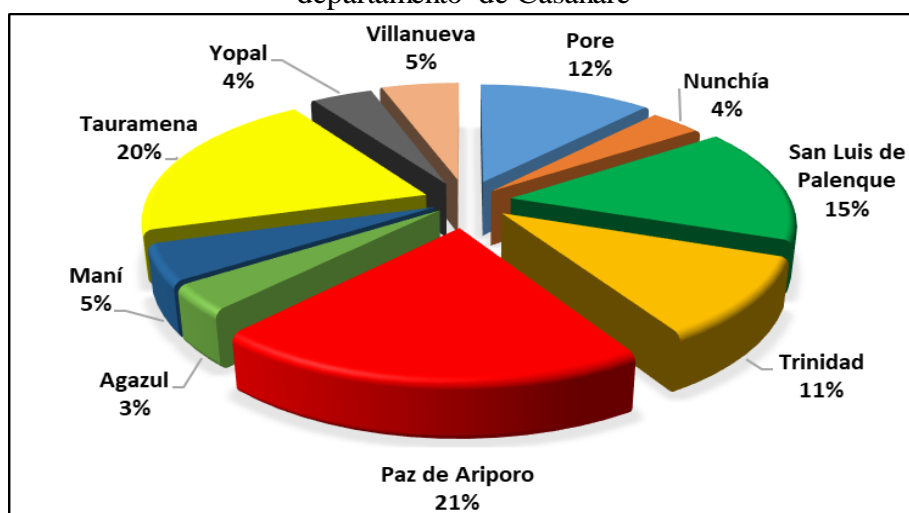
Ahora bien, dentro del proyecto de investigación, se identificó que del total de áreas intervenidas en los 12 bloques (266,97 ha.), los municipios que se encuentran con mayores áreas degradadas, por las actividades realizadas, la encabeza Paz de Ariporo con 21%, seguido de Tauramena, San Luis de Palenque y Pore, con el 20%, 15% y 12%, respectivamente (véase figura 6).

Sumado a lo anterior, del área estimada a compensar, solamente cerca del 8%, es decir 47,18 ha. se encuentran en ejecución; mientras que 559,34 ha. que equivalen al 92%, se encuentran sin ejecutarse (véase tabla 13); siendo los bloques Llanos 40, Llanos 16 y Llanos 32, donde se concentran la mayor cantidad de las hectáreas impuestas y sin ejecución.

Lo anterior, permite establecer, que la “locomotora del sector hidrocarburos”, ante las variables descritas, como las áreas intervenidas y el incumplimiento de las medidas de compensación, han contribuido a generar externalidades negativas, que se encuentran ligados a la degradación de los servicios ecosistémicos, que a su vez, podrían asociarse a la regulación hídrica

y a los suelos, las cuales, por ejemplo, fueron evidenciadas en el año 2014, con la emergencia ambiental registrada en Casanare, específicamente en el municipio de Paz de Ariporo, así mismo, esta zona del departamento presenta una correlación directa con presentar la mayor área intervenida y sin compensaciones realizadas.

Figura 6. Distribución de las áreas intervenidas en los municipios del departamento de Casanare



Fuente: Estimación a partir de la visita de acompañamiento Autoridad Ambiental-Corporinoquia, información de Parex, ANLA, Corporinoquia, 2017.

El anterior panorama de incumplimiento, es muy preocupante, toda vez que al realizar el ejercicio de transformar esas 559,34 ha., al valor promedio regional de los costos de establecimiento y mantenimiento por hectárea de bosque plantado, para la ejecución de proyectos de reforestación que se adelanten como medida de Compensación ambiental, en jurisdicción de Corporinoquia, y que corresponde a un valor por hectárea de \$16'815.521_{Cop}, para el año 2017, encontramos que en términos contables, esta obligación podría estar en el orden de los \$ 9.405.593.516_{Cop}.

El anterior valor, toma gran relevancia, teniendo en cuenta, como se ha referenciado a lo largo del presente capítulo, que en el escenario de una crisis profunda del sector hidrocarburos, estas compensaciones estarían en riesgo, y por ende, podrían hacer parte de los pasivos ambientales "huérfanos", lo cual agudizaría la problemática ambiental, social y económica del departamento de Casanare, teniendo en cuenta que en la actualidad, cuya base de crecimiento

económico del país y en especial esta parte de la región, esta soportado en un modelo extractivista con intensidad en la explotación recurso hidrocarburos.

Ahora, el anterior panorama desalentador, en cuanto al alto nivel de incumplimiento de las medidas de compensación en los diferentes bloques de Parex, ha sido al resultado de varios factores identificados durante el proceso de triangulación de la información para la presente investigación, entre los que se destacan: **1)** Marco Legal limitaba el cumplimiento de la medida de compensación solamente a reforestación y compra de predios, **2)** La complejidad para la empresa el proceso de identificación de predios, **3)** Retrasos en la presentación de los planes de compensación por parte de la empresa dueña de la licencia ambiental y **4)** Demoras en aprobar los planes de compensación por parte Anla; los anteriores aspectos, incidieron para que hoy en día se logre evidenciar, que las medidas de compensación que en algunos casos debieron ejecutarse hace aproximadamente 5 años, aun se registren en incumplimiento.

En razón a lo anterior, en la siguiente sección se realizara un análisis geográfico (SIG) de diferentes fuentes de información a escala nacional y regional, con el fin de construir un escenario que permita armonizar e identificar las áreas potenciales para adelantar restauración y de aptitud para adelantar sistemas agroforestales con cacao dentro de las áreas de influencia de las licencia ambientales otorgadas a Parex en el departamento de Casanare, buscando encontrar ese equilibrio entre lo social, económico y ambiental en esta zona del país, y de esta manera poder acercarse más el concepto de medida de compensación, establecida dentro del marco legal ambiental Colombiano.

CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS POTENCIALES PARA RESTAURACIÓN MEDIANTE EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES

Una vez realizado el cruce de la información para identificar las áreas potenciales de restauración socioecosistémica basada en el análisis geográfico (SIG) de diferentes fuentes de información a escala nacional y regional se obtuvo el mapa de “Áreas potenciales de recuperación a través de proyectos agroforestales con cacao”, y a su vez se logró obtener los respectivos resultados de análisis para cada uno de los bloques lo cuales serán descritos a continuación:

1. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 16”

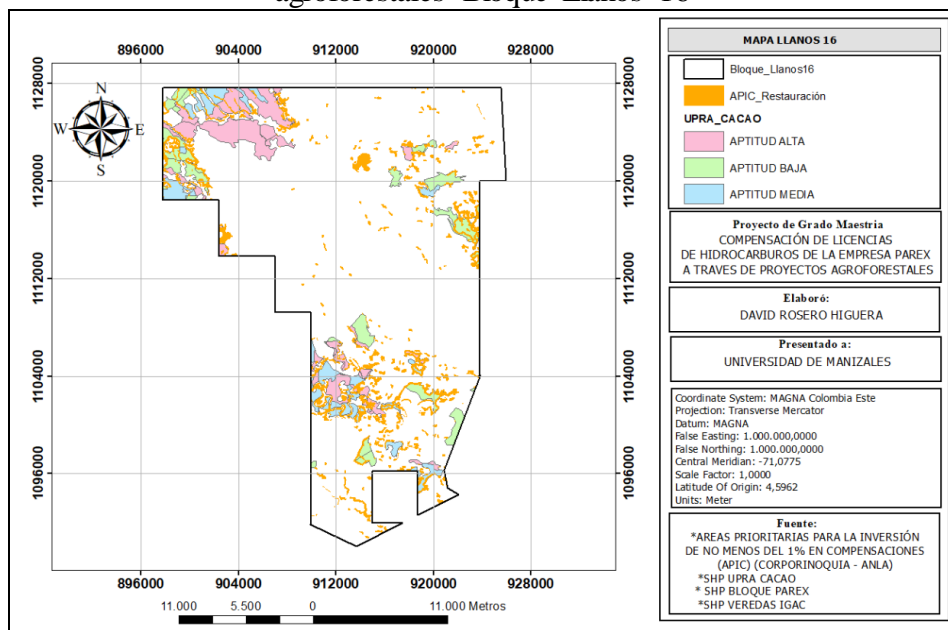
En referencia al bloque Llano 16, una vez realizado el traslape de las diferentes capas utilizadas para el análisis geográfico se identificó que en las veredas del área directa del proyecto (véase imagen 23), se cuenta con un total 283,46 ha. (véase tabla N° 14), para adelantar actividades de restauración y un potencial de cacao con aptitud alta y media de 283,46 ha., y 395,38 ha., respectivamente, superando las hectáreas que estarían pendientes por ejecutar en lo que respecta a este bloque, la cual se calculó en 108 ha., aproximadamente; lo anterior abre la posibilidad de implementar acciones de restauración (recuperación ecológica) a través de la implementación de sistemas agroforestales con plátano-cacao-maderable, en los municipios de Pore, San Luis de Palenque, Nunchia y Trinidad en el departamento de Casanare.

Tabla 14. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Llano 16

Bloque	Veredas	Municipio	Area pendiente por Ejecutar	Area de restauración (APIC)	Aptitud Cacao - Mapa UPRA		
					Alta	Media	baja
LLANOS 16	Curimina, San Rafael, Regalito, Vijagual	Pore	44,73	528,47	226,58	0,2	816,32
	Las Calles, Gaviotas	San Luis de Palenque	27,71	117,6	0,26	227,89	234,11
	Barquereña	Nunchia	19,63	88,6	0	0	0
	El Milagro	Trinidad	16,60	54,25	56,62	167,29	0
TOTAL			108,67	788,92	283,46	395,38	1050,43

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC, UPRA

Imagen 23. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 16

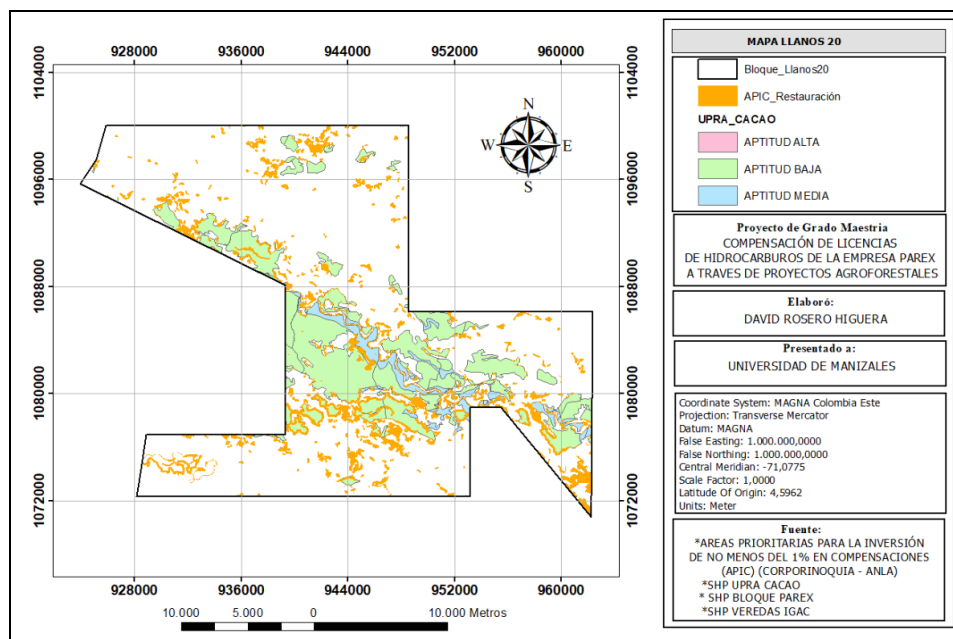


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC, UPRA

2. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 20”

En lo que respecta al bloque Llanos 20, teniendo en cuenta, que tiene pendiente por ejecutar una compensación de 30 ha., tal y como se pudo evidenciar en el capítulo anterior, las áreas de influencia directas del bloque, al realizar la triangulación de la información para esta sección (véase imagen 24), se logró establecer que cuentan con área potencial de restauración cercana a 867 ha. (véase tabla 15), de las cuales, se distribuyen en los proyectos Conoto, Cumbre, Morocoto, Cumbre Sur, Zorro Rojo y una línea de flujo, ubicados en el municipio de Trinidad y Zocay en el Municipio de San Luis de Palenque; de otro lado, se pudo establecer que las veredas Banco de la cañada, Bélgica, La Esperanza, del municipio de Trinidad, cuentan con una aptitud media de cacao cercana a las 113 ha., y para la vereda las Cañas, solamente arrojó zonas aptas con nivel bajo para el cultivo de cacao, con un valor cercano a las 728 ha.

Imagen 24. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Llanos 20



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC, UPRA

Tabla 15. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Llanos 20

Bloque	Veredas	Municipio	Area pendiente por Compensar	Area de restauracion (APIC)	Aptitud Cacao - Mapa UPRA		
					Alta	Media	baja
Llanos 20	Banco de la cañada, Bélgica, La Esperanza	Trinidad	28,525	408,7	0	113,71	2263,65
	Las Cañas	San Luis de Palenque	1,54	459,22	0	0	728,69
TOTAL			30,065	867,92	0	113,71	2992,34

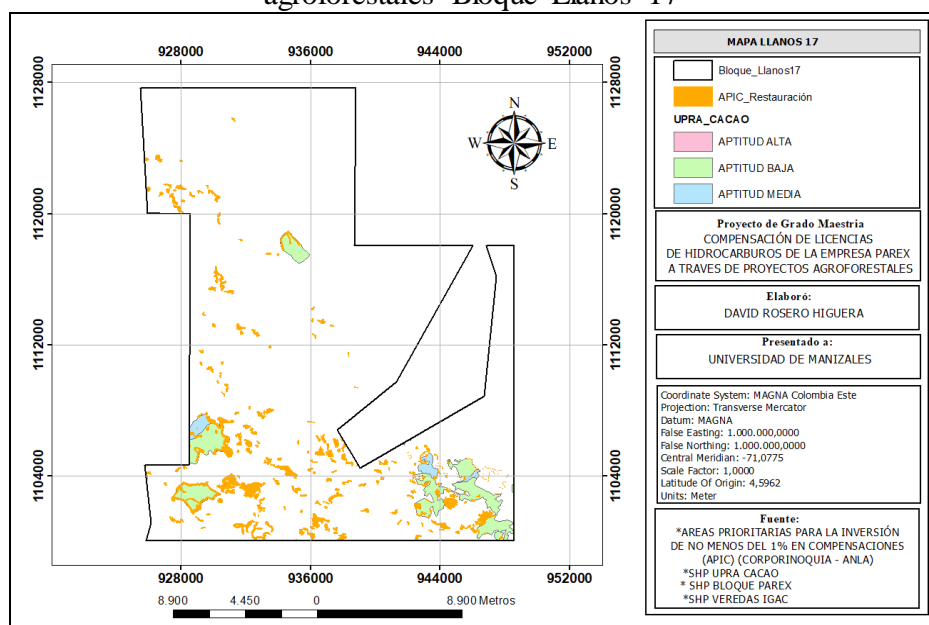
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC, UPRA

Al respecto se puede deducir que al igual que anterior bloque, el sistema agroforestal con cacao, tiene un potencial bueno como alternativa para adelantar el cumplimiento de las medidas de compensación por intermedio de actividades de restauración bajo esta modalidad, toda vez que con ello contribuiría a la conservación de la diversidad biológica, reduciendo a la fragmentación de los bosques por el componente forestal que se incluyen en este tipo de modelos.

3. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 17”

Después de realizado el traslape de las diferentes capas utilizadas tal y como se puede observar en la imagen 25, se encontró que las áreas de influencia directa del proyecto bloque Llano 17, cuenta con amplias áreas para adelantar programas de restauración, con cerca de 786 hectáreas (véase tabla 16), donde 761 ha., cuentan con una aptitud media y baja para el desarrollo de cultivos agroforestales.

Imagen 25. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 17



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC, UPRA

Tabla 16. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Llanos 17

Bloque	Veredas	Municipio	Area pendiente por Compensar	Area de restauracion (APIC)	Aptitud Cacao - Mapa UPRA		
					Alta	Media	baja
Llanos 17	San pedro de Guachiria	Trinidad	3,27	784,7	0	101,22	660,37
	Labrancitas	Paz de Ariporo	3,65	1,98	0	0	0
TOTAL			6,92	786,68	0	101,22	660,37

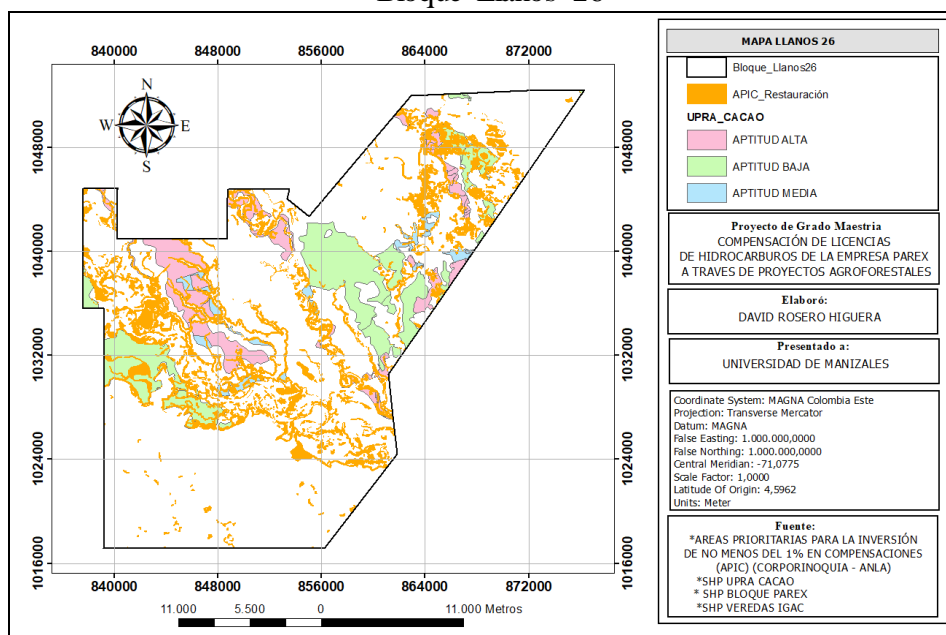
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC, UPRA

También es importante mencionar, que dentro del cruce realizado, la vereda Labrancitas del municipio de Paz de Ariporo, no cuenta con aptitud para la siembra de cacao, sin embargo, la normatividad respecto a las medidas de compensación, permite realizar la implementación dentro de la sub-zona hidrográfica, donde se desarrolla el proyecto del bloque Llanos 17; por tanto, al realizar la ampliación del área dentro del cruce de la información, se logró cuantificar una total de 600 ha., aptas para cultivo de cacao, adicionales a las ya mencionadas anteriormente, las cuales se ubicaron en las veredas La soledad, Palyitas, El Boral, ubicadas en el municipio de Paz de Ariporo y están dentro la sub-zona hidrográfica.

4. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 26”

El bloque Llanos 26 se encuentra ubicado en una de las zonas con mayores áreas aptas para adelantar procesos de restauración con proyectos agroforestales donde se podría desarrollar actividades de agroforestales con cacao (véase imagen 26), es así, que dentro de las áreas directas de los proyectos Drago, Chirinola, Caquiano, Arton, Rumba, se identificaron cerca de 2.310 hectáreas para restauración y 6.625 ha., aptas para el cultivo de cacao (véase tabla 17).

Imagen 26. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Llanos 26



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC, UPRA

Lo anterior indica que, para esta alternativa como cumplimiento a las medidas de compensación, existe una superficie suficiente para el desarrollo de actividades de recuperación socioecosistémica en áreas estratégicas con esta modalidad, entendiendo que el área pendiente por compensar, se encuentra calculada en 34,12 ha.: lo anterior contribuiría a reducir las externalidades negativas generadas por el proyecto, por el incumplimiento de las medidas de compensación.

Tabla 17. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Llanos 26

Bloque	Veredas	Municipio	Area pendiente por Compensar	Area de restauración (APIC)	Aptitud Cacao - Mapa UPRA		
					Alta	Media	baja
Llanos 26	Cuernavaca	Tauramena	17,1	624,23	0	0	1945,27
	Mararabe, El Viso	Maní	12,43	1125	555,61	212,5	3092,63
	Mapora	Yopal	4,59	561,71	172,62	0	647,06
TOTAL			34,12	2310,94	728,23	212,5	5684,96

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC, UPRA

5. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 40”

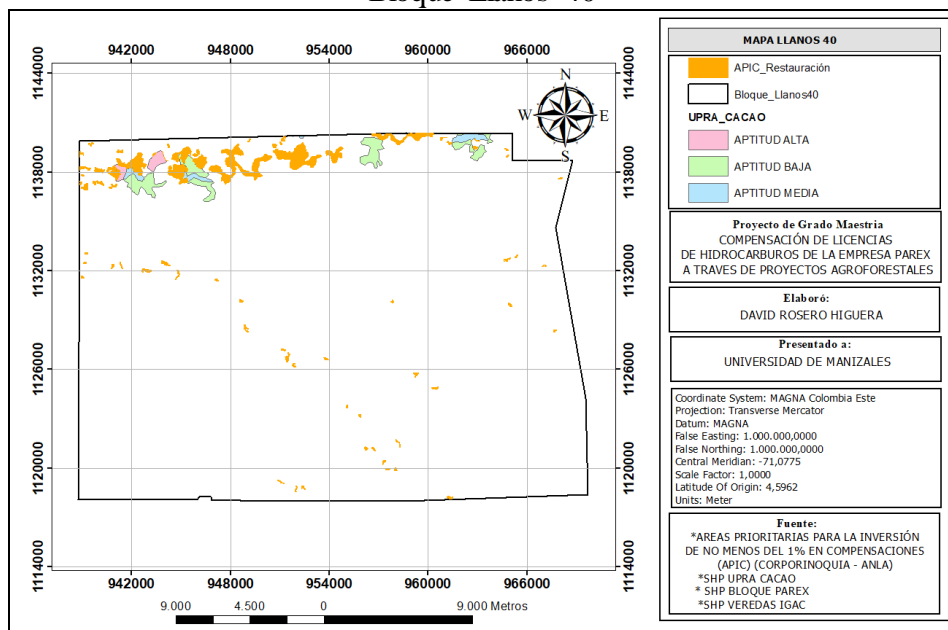
Una vez realizado el traslape de las diferentes capas utilizadas tal y como se puede observar en la imagen 27, se encontró que dentro de las áreas de influencia directa del proyecto bloque Llano 40, y específicamente en el área de influencia del proyecto, es decir, en las veredas Caño Chiquito y El Caribe, solamente se alcanzan a identificar 48,98 ha. potenciales para restaurar, pero sin aptitud de cacao identificado (véase tabla 18).

Tabla 18. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Llanos 40

Bloque	Veredas	Municipio	Area pendiente por Compensar	Area de restauración (APIC)	Aptitud Cacao - Mapa UPRA		
					Alta	Media	baja
Llanos 40	Caño Chiquito, El Caribe	Paz de Ariporo	154,57	48,98	0	0	0
TOTAL			154,57	48,98	0	0	0

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC, UPRA

Imagen 27. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Llanos 40



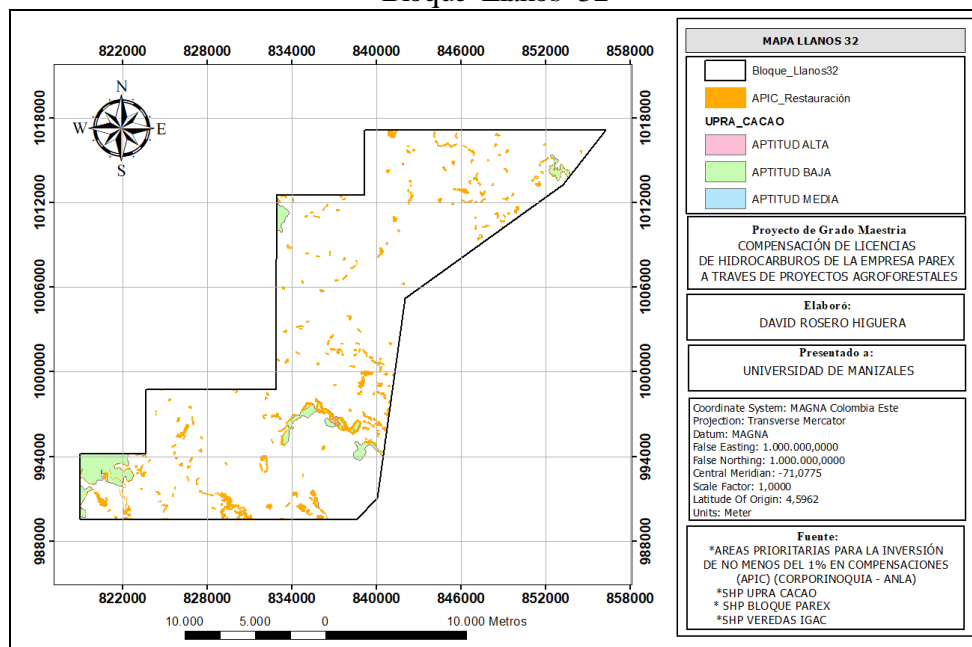
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC, UPRA

Por otro lado, teniendo en cuenta la estimación realizada, este bloque tienen por compensar cerca de 154 hectáreas, valor superior al disponible en esas áreas descritas anteriormente; ahora bien, realizando el ejercicio de ampliar el radio o perímetro dentro de la sub-zona hidrográfica donde se desarrolla el proyecto, en este caso Llano 40, encontramos que existen un potencial de restauración de aproximadamente 1034,14 ha. de restauración y áreas con aptitud para cacao cerca de 91 ha., de esta manera se podría en un determinado momento poder implementar acciones encaminadas a realizar restauración en beneficio de la sub-zona hidrográfica donde se desarrolla el proyecto, teniendo en cuenta que dentro de esta área es de vital importancia y como ya se relacionó en el anterior capítulo, fue el epicentro de una de las emergencias ambientales, sufridas en el departamento de Casanare durante el año 2014.

6. Bloque de perforación exploratoria “Llanos 32”

El bloque Llanos 32 se encuentra ubicado en una de las zonas con mayores áreas aptas para adelantar procesos de restauración con proyectos agroforestales con cacao (véase imagen 28), es así que, dentro de las áreas directas de los proyectos, se identificaron cerca de 815 hectáreas para restauración y 574 hectáreas aptas para el cultivo de cacao (véase tabla 19).

Imagen 28. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Llanos 32



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC.

Tabla 19. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Llanos 32

Bloque	Veredas	Municipio	Area pendiente por Compensar	Area de restauracion (APIC)	Aptitud Cacao - Mapa UPRA		
					Alta	Media	baja
Llanos 32	Bebea	Maní	14,21	227,72	0	0	92,085478
	Vigia Trompillos, Urama	Tauramena	106,66	583,43	59,72	0	422,39
TOTAL			120,87	811,15	59,72	0,00	514,48

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC, UPRA

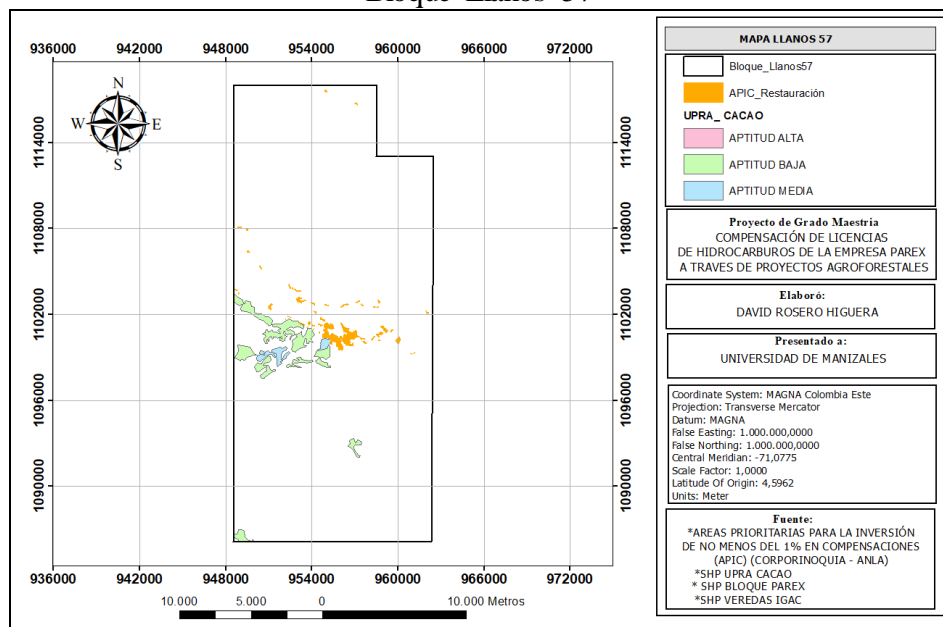
Aunado a lo anterior, es importante mencionar que en las veredas como Vigia Trompillos y Urama, se encuentra ubicado uno de los ecosistemas estratégicos más representativos de la región como lo es el Distrito de Manejo Integrado –DRMI- Mata de la Urama, el cual es uno de los últimos relictos boscosos en sabanas inundables que aún existen dentro del departamento de Casanare, pero durante la última década se ha visto afectada por el conflicto por el uso del suelo, toda vez que ahí convergen y se están desarrollando diferentes actividades económicas, tales como el sector palmero, arrocero, ganadero y el de hidrocarburos, con lo

cual se está generando un acelerado procesos de transformación en este tipo de ecosistemas, es por ello, que en esta área es importante desarrollar actividades de restauración a fin de detener el proceso de cambio de este tipo de ecosistemas, creando una zona de amortiguación a fin de conservar este ecosistemas de gran importancia para la región.

7. Bloque de perforación exploratoria llanos 57

Para el bloque en mención, en el anterior capítulo, se pudo determinar que tiene 15,2 ha. pendiente por ejecutar; ahora bien, tomando esta información como referencia y después de realizar la triangulación de la información, de las diferentes capas, se obtuvo la imagen 29, en la cual se pudo identificar que el bloque Llano 57, cuenta con área potencial para adelantar programas de restauración cercana a 236,50 ha. y 155 ha. con aptitud media para la siembra de cacao (véase tabla 20).

Imagen 29. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Llanos 57



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC.

Tabla 20. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Llanos 57

Bloque	Veredas Potenciales	Municipio	Area pendiente por Compensar	Area de restauracion (APIC)	Aptitud Cacao - Mapa UPRA		
					Alta	Media	baja
Llanos 57	Caño Chiquito, La Soledad, Manirotos	Paz de Ariporo	15,02	236,5	0	155,3	1787,72
TOTAL			15,02	236,5	0	155,3	1787,72

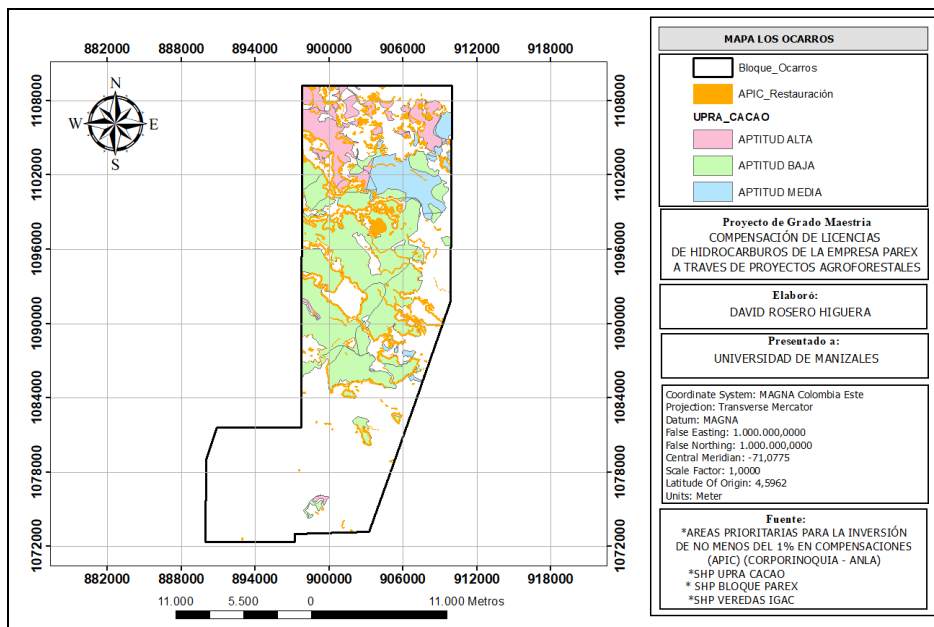
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC, UPRA

Es importante mencionar, que el proyecto Terranova al ubicarse dentro de la vereda Caño Chiquito, en el municipio de Paz de Ariporo, presenta la mismas particularidades que el bloque Llanos 40, donde el análisis de los diferentes shapes utilizado, indica que el área directa, en este caso la vereda Caño Chiquito, no existe el área potencial suficiente para actividades de restauración con aptitud de cacao, es por ello, y teniendo en cuenta que las medidas de compensación se pueden implementar dentro de la sub-zona hidrográfica o sub-zona adyacente donde se desarrolle el proyecto, se amplió el rango ubicando veredas como La Soledad y Manirotos, las cuales se encuentran cerca del área del proyecto y de acuerdo a los resultados en el traslape de los datos, nos arroja que estas veredas podrían implementarse el proyecto agroforestal con cacao.

8. Bloque de perforación exploratoria “Los Ocarros”

A partir del cálculo realizado para determinar el valor en hectáreas a compensar y después de realizar el análisis cartográfico (véase imagen 30), se establece que las áreas directas del proyecto cuentan con aproximadamente 260 ha. para realizar actividades de restauración y cuenta con más de 1.677 ha. aptas para el cultivo de cacao (véase tabla 21), convirtiéndose en una de las zonas más potenciales para desarrollar el cumplimiento de las medidas de compensación pendientes en este bloque a través de actividades de recuperación con agroforestales, por ello, no fue necesario ampliar las áreas de análisis a fin de recurrir a otras zonas de influencia indirecta donde se desarrolla el proyecto del bloque Los Ocarros.

Imagen 30. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Los Ocarros



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC.

Tabla 21. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales Bloque Los Ocarros

Bloque	Veredas	Municipio	Area pendiente por Compensar	Area de restauración (APIC)	Aptitud Cacao - Mapa UPRA		
					Alta	Media	Baja
Los Ocarros	Barquereña, Jagueyes	San Luis de Palenque	28,98	260,47	41,17	55,19	1580,8
TOTAL			28,98	260,47	41,17	55,19	1580,80

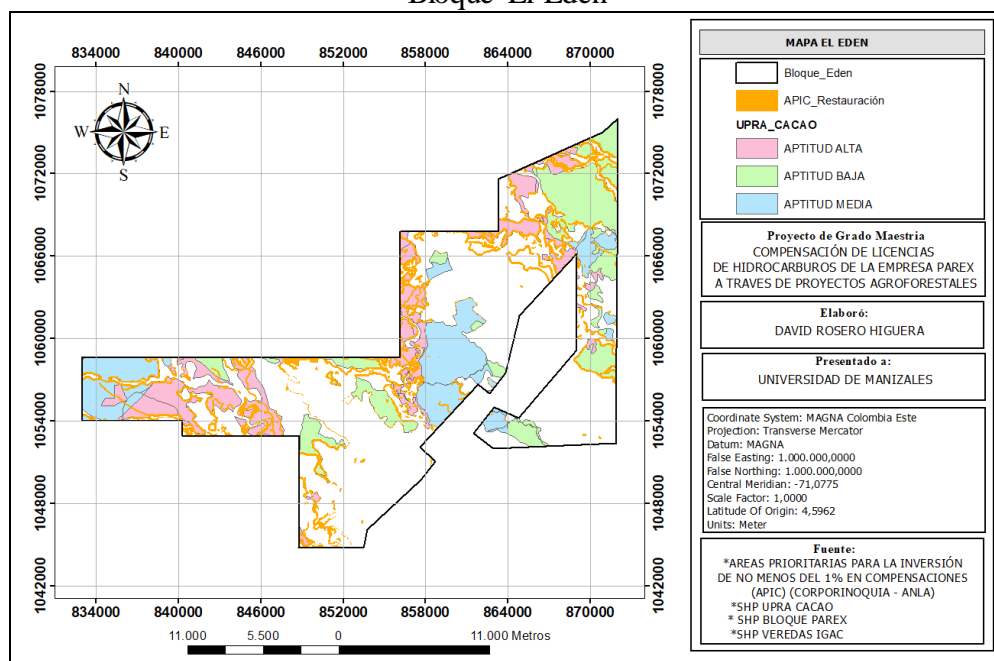
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC.

9. Bloque de perforación exploratoria “El Eden”

Es importante mencionar que los proyectos del bloque EL EDEN se encuentran ubicados en los municipios de Yopal y Aguazul, siendo estos los municipios con un gran desarrollo económico que existe en el departamento, y donde se presenta conflictos por el uso del suelo, y con ello desencadena en la degradación de diferentes ecosistemas presentes en esta área de la región.

Ahora bien, con respecto a las medidas de compensación, este bloque registra 21.60 ha. pendientes por ejecutar, la cuales una vez realizado el cruce de los shapes (véase imagen 31), se identificó que las veredas del área directa del proyecto El Eden, cuentan con un área susceptible a restauración cercana a 612 ha. (véase tabla 21), de las cuales, cerca del 91% se ubican en el municipio de Aguazul, de otra parte, teniendo en cuenta los datos suministrados por el shape UPRA (véase imagen 30), se logró establecer que este sector cuenta con más de 4.000 ha. aptas para el cultivo de cacao, por tanto, el bloque cuenta en primera instancia con áreas potenciales para implementar esta alternativa de agroforestales.

Imagen 31. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque El Eden



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC.

Tabla 22. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque El Eden

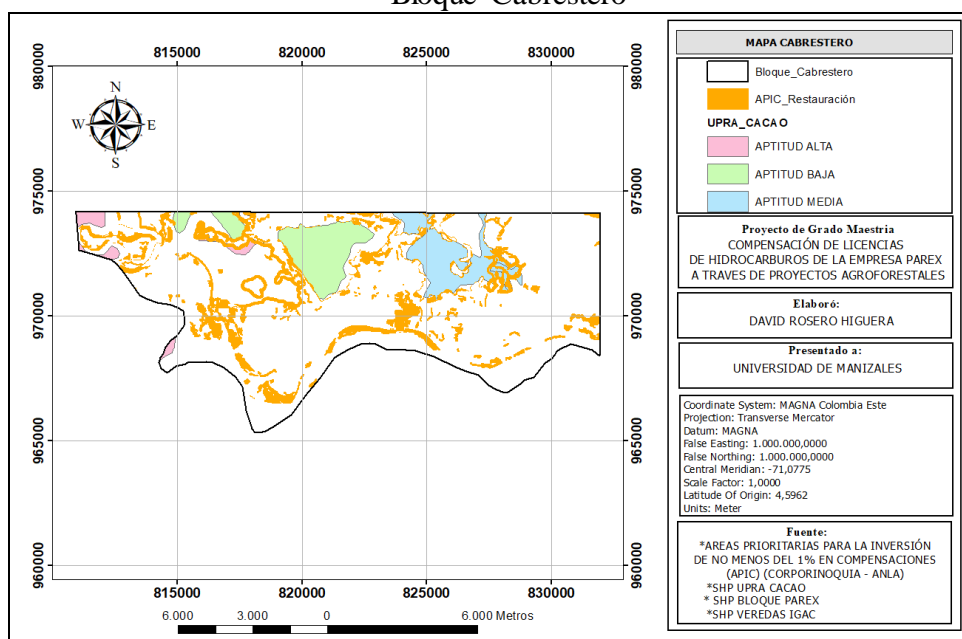
Bloque	Veredas	Municipio	Area pendiente por Compensar	Area restauracion (APIC)	Aptitud Cacao - Mapa UPRA		
					Alta	Media	baja
EL EDEN	La Arenosa, La Argelia	Yopal	12,83	51,97	73,42	1093,25	172,13
	San Jose del Bubuy	Aguazul	8,77	560,42	2200,11	230,65	230,66
TOTAL			21,60	612,39	2273,53	1323,9	402,79

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC.

10. Bloque de perforación exploratoria “Cabrestero”

En cuanto a lo que respecta al bloque Cabrestero, se pudo determinar que en la vereda Puerto Miriam, donde se desarrolla el proyecto en mención (véase imagen 32), se cuenta con un área potencial de 937 ha. para realizar actividades de restauración y con 871 ha. con aptitud de favorable para la implementación de cultivos de cacao; con lo anterior, se puede determinar que para este bloque si existen las áreas suficientes para dar cumplimiento a la medida de compensación, a través de esta modalidad, toda vez que tiene pendiente por dar cumplimiento cerca de 20,88 ha., y estas podrían ir direccionadas a contribuir a la recuperación de áreas degradadas identificadas en la triangulación de la información.

Imagen 32. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Cabrestero



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC.

Tabla 23. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Cabrestero

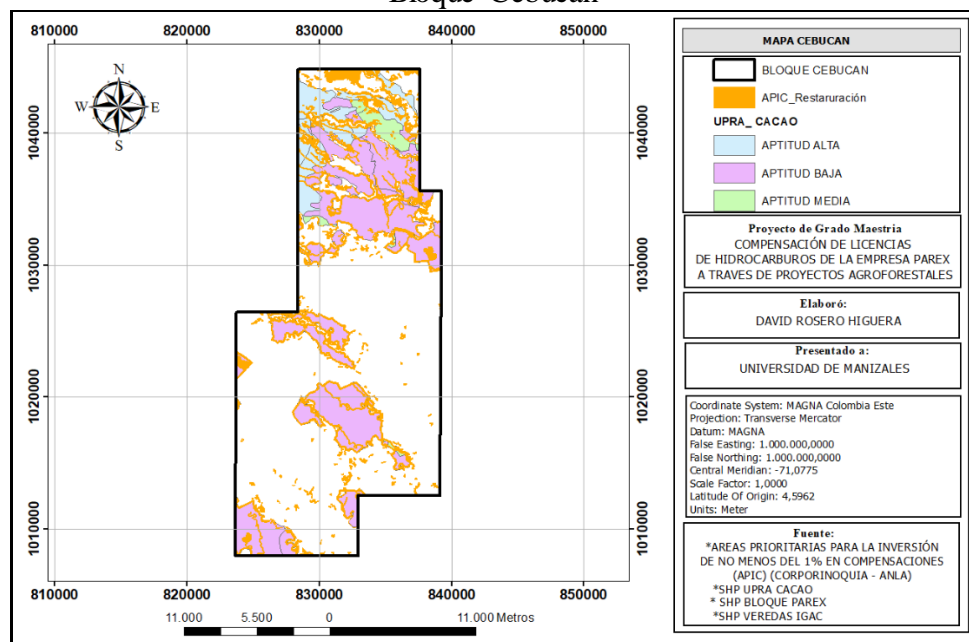
Bloque	Veredas	Municipio	Área pendiente por Compensar	Área de restauración (APIC)	Aptitud Cacao - Mapa UPRA		
					Alta	Media	baja
Cabrestero	Puerto Miriam	Mani	20,88	937,19	85,84	-	785,94
TOTAL			20,88	937,19	85,84	0	785,94

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC.

11. Bloque de perforación exploratoria “Cebucan”

En lo que respecta el bloque Cebucan, después de realizar el cruce de información (véase mapa 33) se pudo determinar que cuenta con cerca de 2.165,91 ha. para realizar actividades de restauración (véase tabla 24), de la cuales aproximadamente el 63%, es decir, 1.367 ha. se encuentra en la vereda El Güira, donde se desarrollan actividades del proyecto Jaripeo, el restante se ubican en la vereda Chitamena Bajo donde se localiza el PAD Taringa (798 ha.); por su parte, las áreas potenciales para desarrollar actividades relacionadas con cacao se identificaron cerca de 8.448 ha., con lo cual dichas cifras superarían una eventual vinculación de estas compensaciones a las actividades de agroforestales como alternativa de cumplimiento teniendo en cuenta que la medida de compensación son el equivalente a 11,97 ha.

Imagen 33. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Cebucan



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC.

Tabla 24. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Cebucan

Bloque	Veredas	Municipio	Area pendiente por Compensar	Area de restauracion (APIC)	Aptitud Cacao - Mapa UPRA		
					Alta	Media	baja
CEBUCAN	El Guira, Chitamena Bajo	Tauramena	11,97	2165,91	602,66	157,01	7688,43
TOTAL			11,97	2165,91	602,66	157,01	7688,43

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC.

12. Bloque de perforación exploratoria “Jagueyes A”

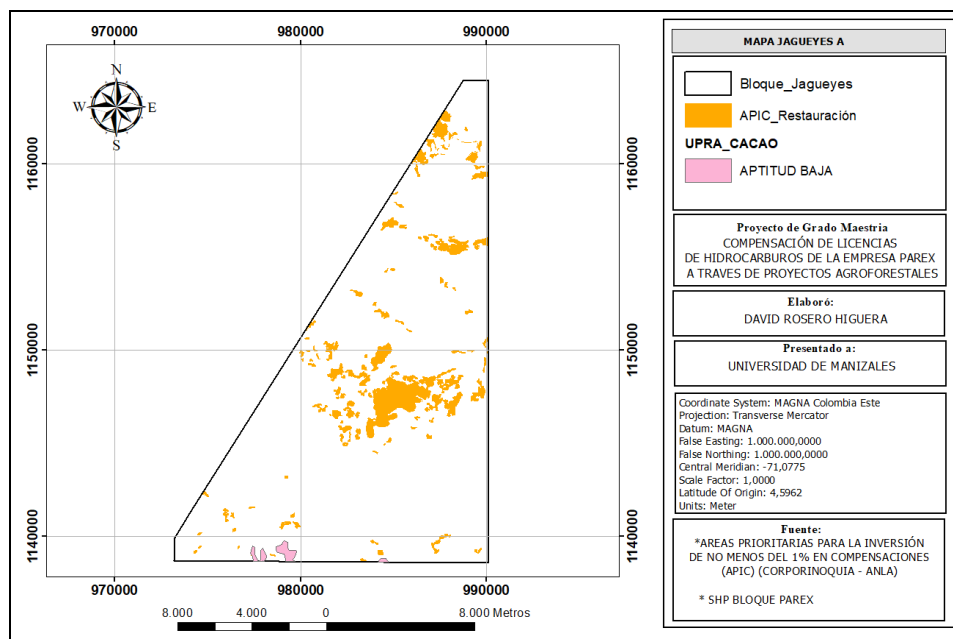
Una vez realizado la estimación para determinar el valor en hectáreas a compensar y posterior análisis cartográfico (véase imagen 34), se estableció que en la vereda La Palmita, donde se desarrolló el proyecto ASTER-1, cuenta con unas áreas potenciales para realizar restauración cercana a las 1.395 ha. (véase tabla 25), así mismo se identificaron 103 ha. con aptitud para implementar actividades ambientales y económicas asociadas con el cacao, con lo cual la convierte en una de las zonas potenciales para desarrollar el cumplimiento de las medidas de compensación pendientes en este bloque a través de actividades de recuperación con agroforestales, y se esperaría no tener que recurrir a otras zonas de influencia indirecta donde se desarrolla el proyecto del bloque Los Ocarros, toda vez que la medida de compensación a realizar se ubica en el orden de las 3.7 ha..

Tabla 25. Cuantificación de áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque Jagueyes A

Bloque	Veredas	Municipio	Area pendiente por Compensar	Area de restauracion (APIC)	Aptitud Cacao - Mapa UPRA		
					Alta	Media	baja
Jagueyes	La Palmita	Paz de Ariporo	3,7	1395,69	0	0	103,44
TOTAL			3,70	1395,69	0	0	103,44

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC.

Imagen 34. Áreas potenciales de restauración con proyectos agroforestales
Bloque “Jagueyes A”



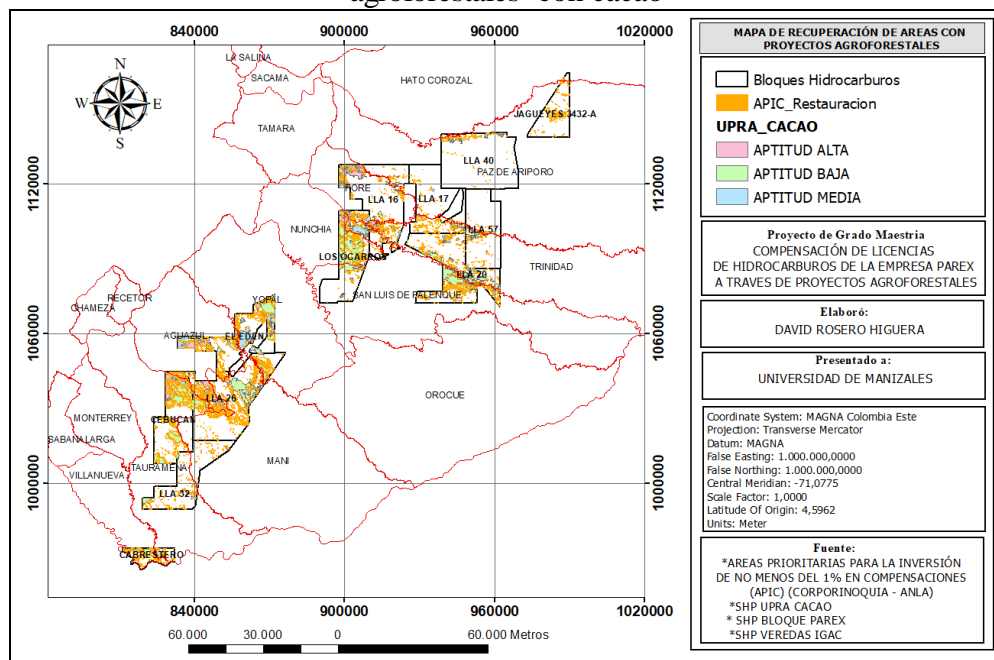
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC.

Una vez finalizado el proceso de triangulación de la información, basado en el análisis geográfico (SIG) de diferentes capas a escala nacional y regional, se logró identificar las áreas potenciales para adelantar restauración a través de sistemas agroforestales con cacao dentro de las áreas de influencia de las licencias ambientales otorgadas a Parex en el departamento de Casanare (véase imagen 35), dando un resultado de aproximadamente 11.222 ha. para desarrollar las actividades de restauración (véase tabla 26), de las cuales cerca del 52% se concentran en los bloques Llanos 26, Cebucan y Jagueyes.

En concordancia a lo anterior, es muy importante mencionar un caso particular que se presenta para el bloque Llanos 40, donde solamente se alcanzan a identificar 48,98 ha. potenciales para restaurar, pero sin aptitud de cacao identificado, dentro del área directa del proyecto, ahora bien, teniendo en cuenta la estimación realizada para compensar, esta se encuentra sobre las 154 hectáreas, cuyo valor supera al disponible en las áreas de influencia directas, por ello, se realizó un ejercicio consistente en ampliar el radio o el perímetro a áreas más cercanas donde se desarrolla el proyecto, encontrando que existe un potencial de restauración de aproximadamente 1.034,14 ha. de restauración y áreas con aptitud para cacao

cerca de 91 hectáreas, con lo cual se podría en un determinado momento, poder implementar acciones encaminadas a realizar restauración en beneficio de la sub-zona hidrográfica donde se desarrolla el proyecto.

Imagen 35. Áreas potenciales de recuperación a través de proyectos agroforestales con cacao



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC, UPRA

Así mismo, se logró estimar, que existen cerca de 29.840 ha. con potencial alta, media y baja, para desarrollar cultivos de cacao (véase tabla 26), siendo los bloques Llanos 26, El Edén y Cebucan, donde se concentra cerca del 64% del total de las áreas identificadas para el desarrollo de proyectos con cultivos agroforestales.

Tabla 26. Consolidado de áreas potenciales de restauración y con aptitud de cacao por bloques de Parex

Bloque	Área Estimada pendiente por ejecutar	Area de restauración (APIC)	Aptitud Cacao - Mapa UPRA			Municipios
			Alta	Media	Baja	
Llanos 16	108,67	788,92	283,46	395,38	1.050,43	Pore, Trinidad, Nunchía, San Luis de palenque
Llanos 20	30,06	867,92	0	113,71	2.992,34	San Luis de Palenque, Trinidad
Llanos 17	6,92	786,68	0	101,22	660,37	Trinidad, Paz de Ariporo
Llanos 26	34,12	2.310,94	728,23	212,5	5.684,96	Maní, Tauramena, Yopal
Llanos 40	154,57	48,98	0	0	0	Paz de Ariporo
Llanos 32	122,87	811,15	59,72	0	514,48	Maní, Tauramena

Llanos 57	15,02	236,5	0	155,3	1.787,72	Paz de Ariporo
Los Ocarros	28,98	260,47	41,17	55,19	1580,8	San Luis de Palenque
El Eden	21,60	612,39	2.273,53	1.323,9	402,79	Yopal, Aguazul
Cabrestero	20,88	937,19	85,84	0	785,94	Villanueva
Cebucan	11,97	2.165,91	602,66	157,01	7.688,43	Tauramena
Jagueyes A	3,70	1.395,69	0	0	103,44	Paz de Ariporo
TOTAL	559,36	11.222,74	4.074,61	2.514,21	23.251,70	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corporinoquia-ANLA, Parex, IGAC, UPRA

Finalmente, es importante mencionar que los resultados descritos, afianzan la potencialidad del sistema agroforestal compuesto por cacao, plátano y maderables, como alternativa para el cumplimiento de las medidas de compensación de la empresa Parex, así mismo, es la más rentable desde la óptica ambiental, social y económica

Desde la óptica, social y económica, se realizó un ejercicio, a fin de determinar los ingresos por producción, con un precio en el mercado por kilo de cacao a \$ 7.000_{Cop} y de plátano en \$ 900_{Cop}, lo cual permitió determinar que durante el año dos, en promedio un beneficiario del proyecto tendría unos ingresos por cosecha en hectárea cercanos a los \$9.550.000_{Cop} (véase tabla 27), es decir, el equivalente mensual de \$795.833_{Cop}, con lo cual se garantiza unos ingresos promedios a un salario mínimo mensual vigente, que para el presente año se ubica en \$ 781.242 Cop, con lo anterior, se lograría: **1)** mejorar las condiciones de vida de las comunidades rurales que viven en las áreas de influencia de los bloques donde Parex desarrolla sus actividades, **2)** Contribuir a reducir la dependencia del departamento de Casanare al sector hidrocarburos y **3)** y la más relevante, es precisamente con este tipo de proyectos de recuperación de áreas degradadas a través de sistemas agroforestales, permite generar en la comunidad un incentivo para la conservación de los diferentes ecosistemas estratégicos de las zonas.

Tabla 27. Ingresos de una hectárea de cacao por sistema agroforestal

VIDA UTIL EN AÑOS DEL CULTIVO DE CACAO-	AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
	Cant. (Kgs)	Vr. Cosecha	Cant. (Kgs)	Vr. Cosecha	Cant. (Kgs)	Vr. Cosecha	Cant. (Kgs)	Vr. Cosecha
PRODUCCION CACAO	130	\$ 910.000	635	\$ 4.445.000	1294	\$9.058.000	1976	\$13.832.000
PRODUCCION PLATANO	9600	\$8.640.000	4800	\$ 4.320.000	-	-	-	-
INGRESOS POR PRODUCCIÓN- 1 Ha		\$9.550.000		\$8.765.000		\$9.058.000		\$13.832.000

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de Fedecacao, 2017.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

Las conclusiones principales que se pueden obtener de la realización de este documento son las siguientes:

El departamento de Casanare a pesar de ser uno de los departamentos del país, donde la locomotora del sector hidrocarburos está presente y es pilar para el desarrollo económico del país y en la región, en materia ambiental, no sale muy bien librada, teniendo en cuenta las medidas de compensación de los 12 bloques objeto de estudio, las cuales arrojan un saldo negativo, por cuanto los niveles de implementación, son críticos, de las 606 ha. impuestas, solamente alcanzan el 8% (47,18 ha.) de ejecución y un nivel de incumplimiento que ronda el 92% (559,34 ha.), este panorama permite determinar que, si han contribuido a la degradación de los servicios ecosistémicos, presentes en el departamento de Casanare, y de continuar esta tendencia, podría llegar a configurarse inclusive en un pasivo ambiental para el Estado.

Colombia lleva cerca de dos décadas, en donde los avances en la definición de instrumentos de planificación (políticas, planes y programas), y demás marcos normativos tendientes a orientar y estandarizar los lineamientos referentes a las medidas de compensación, no van al ritmo de la dinámica de los motores crecimiento económico, sociales y ambientales del país, esto hace que se genere una brecha entre lo establecido por la normatividad y su implantación, lo cual lleva a que Colombia sea un país con una normatividad muy amplia en algunos lineamientos y en otros complejos en el tema de compensaciones, pero esto lleva también a ser un país muy pobre en su implementación.

Los doce bloques que fueron objeto de estudio, generaron una afectación por área cercana a las 266 ha., sumado a las 559 ha. como medidas de compensación incumplidas, y que son producto de las actividades realizadas para el desarrollo de los diferentes proyectos, indica que existe una ocupación del territorio y explotación de los recursos naturales, de manera desordenada, donde el incumplimiento de esta obligación, que busca resarcir los impactos o

efectos negativos generados por un proyecto, está llevando a ocasionar presiones sin precedentes sobre la biodiversidad.

El retraso en la implementación de las medidas de compensación, pondrían en riesgo los servicios ecosistémicos de las áreas de influencia del sector hidrocarburos en Casanare, y podría desencadenar un efecto adverso, y es que no logren resarcir las externalidades negativas que sean generadas por el desarrollo de la actividad, y por el contrario se cause un pasivo ambiental “huérfano”, dando como resultado “más cara la cura que enfermedad”.

El sistema agroforestal con cacao-plátano-maderable constituyen una alternativa para el cumplimiento de las medidas de compensación, toda vez que existen cerca de 29.839 ha. aptas para el desarrollo de cacao y 11.222 ha. para restauración, dentro de las áreas de influencia de los bloques, en donde la inclusión de la comunidad como componente estratégico, permitirá a largo plazo, mejorar las condiciones de vida de las personas que logren vincularse a esta estrategia, que ante todo busca reducir la degradación de los suelos que ha sido afectados por las diferentes actividades antrópicas que se desarrollan dentro de cada una de las sub-zonas hidrográficas de cada uno de los bloques donde opera Parex.

Finalmente, ante el panorama tan crítico de incumplimiento de las medidas de compensación (92%), también es una oportunidad para el departamento de Casanare, porque permite explorar otras alternativas como el sistema de cacao-plátano-maderables para el cumplimiento de estas obligaciones, que a su vez permita contribuir a adaptar, las diferentes áreas del departamento a los efectos del cambio climático, a través la recuperación de la base natural y el incremento de la conectividad ecosistémica, que contribuyan con la sostenibilidad económica e indirectamente a reducir el modelo extractivista que actualmente tiene el departamento de Casanare.

2. Recomendaciones

Extender los estudios expuestos en esta tesis para ampliar la investigación hacia otros bloques presente en el departamento de Casanare, y así poder determinar el nivel de incumplimiento de las medidas de compensación y su incidencia en la degradación de los servicios ecosistémicos en el departamento de Casanare.

Se deben buscar la articulación entre empresas del sector de hidrocarburos con las Autoridades Ambientales Regionales, que permita estructurar otras alternativas que puedan ser implementadas como estrategia de cumplimiento, y vayan encaminados a la conservación de la biodiversidad, de una manera integral, incluyente con las comunidades, complementarias unas con otras, y no de manera atomizada.

El Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad de Licencias Ambientales ANLA tienen una tarea pendiente, deben comprender y emprender estrategias acordes, a las dinámicas sociales, económicas, sociales y ambientales para incluir lineamientos estandarizados, que permitan la implementación de alternativas de compensación, impuestas en las licencias ambientales del sector hidrocarburos, y pensarse desde conceptos formales que permitan un actuar acorde a las exigencias actuales. La relación comunidades, Estado, empresa en pro de la recuperación de los servicios ecosistémicos a través de las medidas de compensación, son temáticas pendientes de inclusión en la normatividad ambiental en este tema específico.

El estado colombiano, no puede seguir permitiendo que la explotación de los recursos naturales del sector hidrocarburos, se intensifique de manera desordenada sin tener en consideración y la implementación efectiva de acciones que componen la jerarquía de la mitigación, las cuales aseguran la sostenibilidad del desarrollo sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Hidrocarburos.** (2017). Mapa de tierras. Recuperado de <http://www.anh.gov.co/Asignacion-de-areas/Paginas/Mapa-de-tierras.aspx>
- Altieri, Miguel.** (1999). AGROECOLOGIA Bases científicas para una agricultura sustentable. Obtenido de: <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/Libro-Agroecologia.pdf>
- Altieri, Miguel y Farrell John.** (s.f.). Sistemas agroforestales. Recuperado de: https://socla.co/wp-content/uploads/2014/sistemasagroforestales_m.a._altieri.pdf. 243p.
- Arboleda, Ricardo y González, Alejandro.** (2010). Análisis socioeconómico del sector cacaoero colombiano. Obtenido de: https://repository.eia.edu.co/bitstream/11190/1572/7/ArboledaRicardo_2010_AnalisisSocioeconomicoSector.pdf. 113p.
- Autoridad de Licencias Ambientales-ANLA.** (2009). Bloque Los Ocarros. Expediente LAM4282. Centro de documentos ANLA.
- Autoridad de Licencias Ambientales-ANLA.** (2009). Bloque El Edén. Expediente LAM4399. Centro de documentos ANLA.
- Autoridad de Licencias Ambientales-ANLA.** (2010). Bloque Jagüeyes A. Expediente LAM4525. Centro de documentos ANLA.
- Autoridad de Licencias Ambientales-ANLA.** (2010). Bloque Llanos 20. Expediente LAM4637. Centro de documentos ANLA.
- Autoridad de Licencias Ambientales-ANLA.** (2010). Bloque Cebucán. Expediente LAM4660. Centro de documentos ANLA.
- Autoridad de Licencias Ambientales-ANLA.** (2010). Bloque Llanos 24. Expediente LAM4983. Centro de documentos ANLA.
- Autoridad de Licencias Ambientales-ANLA.** (2010). Bloque Llanos 17. Expediente LAM5041. Centro de documentos ANLA.
- Autoridad de Licencias Ambientales-ANLA.** (2010). Bloque Llanos 16. Expediente LAM4597. Centro de documentos ANLA.

- Autoridad de Licencias Ambientales-ANLA.** (2012). Bloque Llanos 57. Expediente LAM5433. Centro de documentos ANLA.
- Autoridad de Licencias Ambientales-ANLA.** (2013). Bloque Llanos 40. Expediente LAM5607. Centro de documentos ANLA.
- Autoridad de Licencias Ambientales-ANLA.** (2011). Bloque Cabrestero. Expediente LAM5049 Centro de documentos ANLA.
- Autoridad de Licencias Ambientales-ANLA.** (2011). Bloque Llanos 26. Expediente LAM5018 Centro de documentos ANLA.
- Autoridad de Licencias Ambientales-ANLA.** (2011). Bloque Llanos 32. Expediente LAM5105 Centro de documentos ANLA.
- Aguilar, Garavito M. y Ramírez, W.** (2015). Monitoreo a procesos de restauración ecológica, aplicado a ecosistemas terrestres. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá D.C., Colombia. 250 pp.
- Avellaneda, Alfonso.** (2017). PETROLEO E IMPACTO AMBIENTAL EN COLOMBIA. Obtenido de: <http://bdigital.unal.edu.co/41162/1/12208-31104-1-PB.pdf>
- Carvajal, Laura.** (2016). Extractivismo en América Latina. Impacto en la vida de las mujeres y propuestas de defensa del territorio. Obtenido de: <https://cpalsocial.org/documentos/355.pdf>. 57p.
- CIAT, Corporinoquia, Cormacarena, Ecopetrol.** (2016). Formulación del Plan Regional Integral de cambio climático para la Orinoquía, departamentos de Meta, Casanare, Vichada y Arauca. Componente de Planificación y Preparación: R1. Identificación de la Línea Base. 168 p.
- CIAT, Corporinoquia, Cormacarena, Ecopetrol.** (2016). Formulación del Plan Regional Integral de cambio climático para la Orinoquía, departamento de Casanare. 156 p.
- Coase, Ronald.** (1960). El Problema del Costo Social. Obtenido de: https://www.cepchile.cl/cep/site/artic/20160303/asocfile/20160303184107/rev45_coase.pdf. 134 p.
- Constitución política de Colombia** [Const.]. (1991). Artículo 8 [Título 1]. Obtenido de: <http://www.constitucioncolombia.com/titulo-1/capitulo-0/articulo-8>.
- Constitución política de Colombia** [Const.]. (1991). Artículo 79 [Título 2]. Recuperado de: <http://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-3/articulo-79>.

Constitución política de Colombia [Const.]. (1991). Artículo 80 [Título 2]. Recuperado de:
<http://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-3/articulo-80>.

Congreso de Colombia. (22 de diciembre de 1993). Artículo 50 [Título VIII]. 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. [Ley 99 de 1993]. Obtenido de:
<http://www.humboldt.org.co/images/documentos/pdf/Normativo/1993-12-22-ley-99-crea-el-sina-y-mma.pdf>

Congreso de Colombia. (26 de mayo de 2015). Artículo 2.2.2.3.1.1.. “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible” [Decreto 1076 de 2015]. Obtenido de: <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2013/08/Decreto-Unico-Reglamentario-Sector-Ambiental-1076-Mayo-2015.pdf>

Congreso de Colombia. (9 de junio de 2015). Artículo 178. “Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”. [Ley 1753 de 2015]. Obtenido de:
<https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/instrument/files/ley%201753%20col.pdf>

Corporinoquia. (2014). estrategias para la formulación e implementación de proyectos por inversión del 1% y compensaciones-Acta de reunión ACP, Corporinoquia y Operadoras. 5 p.

Corporinoquia. (2014). Informe emergencia ambiental-Municipio de Paz de Ariporo. 85 p.

Corporinoquia. (2016). Capa de Zona de Incendios Forestales. Formato Shapefiles (.shp).

Corporinoquia. (2016). Capa de Zona de inundaciones en el departamento de Casanare. Formato Shapefiles (.shp).

Corporinoquia. (2017). Capa de Restauración Corporinoquia. Formato Shapefiles (.shp).

Corporinoquia y ANLA. (2017). Áreas prioritarias para inversión de no menos del 1% y compensaciones- APIC. Formato Shapefiles (.shp).

- Contraloría General de la Republica.** (2015). Informe Auditoria Regular Vigencia 2015- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA.
- Contreras, Carlos.** (2017). Análisis de la cadena de valor del cacao en Colombia: generación de estrategias tecnológicas en operaciones de cosecha y poscosecha, organizativas, de capacidad instalada y de mercado. Obtenido de: <http://bdigital.unal.edu.co/59141/1/1032373448-2017.pdf>. 221p.
- Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L).** Republica de Colombia. (s.f). Obtenido de: <https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/Cultivo%20de%20cacao.pdf>
- Etter Andrés et al.** (2017). Estado de los ecosistemas colombianos. Una aplicación de la metodología de Lista Roja de Ecosistemas (Vers. 2.0). Obtenido de: http://www.conservation.org.co/media/A7.LRE-Colombia_INFORME%20FINAL_%202017.pdf. 142 p.
- Etter Andrés et al.** (2017). Lista Roja de Ecosistemas de Colombia (Vers.2.0). Obtenido de: https://iucnrle.org/static/media/uploads/references/published-assessments/Brochures/brochure_lre_colombia_v_2.0.pdf. 6p.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P.** (2010). Metodología de la Investigación, 5ta Edición. (Quinta ed.). México, D.F.: McGraw Hill.
- IDEAM et al.** (2011). Proyecto piloto nacional de adaptación al cambio climático (INAP). Obtenido de: http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Plan_nacional_de_adaptacion/Proyecto_nacional_de_adaptacion_al_cambio_climatico_INAP.pdf. 122 p.
- IDEAM.** (2014). Anuario Climático 2014. Obtenido de: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/climatologico-mensual>. 352 p.
- IDEAM.** (2017). Presentación del mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC). Escala 1:100.000, actualización 2017. Obtenido de: http://www.siac.gov.co/documents/670372/57805696/PRESENTACION+MAPA+ECOSISTEMAS+FINAL+07-11-2017_Usuarios+IDEAM.pdf/495334d0-7447-435e-b1d7-9d0c2c68ade2. 43p

- IDEAM.** (2018). Comunicado especial N° 010. Probabilidad de desarrollo de fenómeno el niño hacia el final de 2018 y Comienzos de 2019. Obtenido de: http://www.ideam.gov.co/documents/24277/72137304/COMUNICADO+ESPECIAL_N%C2%BA+010+Probabilidad+Ni%C3%B1o+Final+2018.pdf/544a6aa6-7f34-4261-9f96-439349723a0b?version=1.0
- Malagón, Jonathan.** (2016). La competitividad del sector de hidrocarburos en las diferentes regiones de Colombia. Obtenido de: <http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/MedioAmbiente/undp-co-La%20competitividad%20del%20sector%20de%20hidrocarburos%20en%20las%20diferentes%20regiones%20de%20Colombia-2016.pdf>. 82p
- Martin, José.** (1987). La influencia de las externalidades en la economía del bienestar. El enfoque tradicional. Obtenido de: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5522/34733_4.pdf?sequence=1. 29p.
- Martínez, Astrid.** (2016). Impacto de un nuevo panorama de los precios del petróleo en las diferentes regiones de Colombia. Obtenido de: <http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/MedioAmbiente/undp-co-Impacto%20de%20un%20nuevo%20panorama%20de%20los%20precios%20del%20petr%C3%B3leo%20en%20las%20diferentes%20regiones%20de%20Colombia-2016.pdf>. 66p
- Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible de Colombia.** (2012). Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad. 52 p.
- Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible de Colombia.** (2018). Manual de compensaciones del componente biótico. 66 p.
- Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible de Colombia e IDEAM.** (2017). Presentación del mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos (MEC). Escala 1:100.000 actualización 2017.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.** (2014). Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica. Bogotá, D.C., Colombia. 101 p.
- Ministerio de agricultura y desarrollo rural de Colombia y Federación Nacional de Cacaoteros.** (2013). Guía ambiental para el cultivo del cacao. Obtenido de:

https://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_doctecnicos/fedecacao-pub-doc_05B.pdf. 127p.

Ministerio de agricultura y desarrollo rural de Colombia. (2017). Evaluación de tierras: zonificación - Unidad de Planificación Rural Agropecuaria. Obtenido de: <http://www.upra.gov.co/uso-y-adequacion-de-tierras/evaluacion-de-tierras/zonificacion>.

Ministerio de agricultura y desarrollo rural de Colombia. (2017). UPRA Departamento de Casanare. Obtenido de: <https://drive.google.com/file/d/1fnFj2j8GUiCe2GnueG-gBxuTIGNOMO9m/view>. 70p.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial (MAVDT). (5 de agosto de 2010). Artículo 1 [Título I]. "Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales". [Decreto 2820 de 2010]. Obtenido de: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_2820_2010.pdf

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2012). Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad. Recuperado de: http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/gestion_en_biodiversidad/180912_manual_compensaciones.pdf

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (31 de agosto de 2012). "Por el cual se adopta el Manual para la Asignación de Compensaciones por pérdida de Biodiversidad". [Resolución 1715 de 2012]. Obtenido de: http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/gestion_en_biodiversidad/res_1517_310812.pdf.

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (15 de octubre de 2014). Artículo 1 [Título I]. "Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales". [Decreto 2041 de 2014]. Obtenido de: <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=59782>

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2015). Plan Nacional de Restauración. Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Obtenido de: <http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos>

s/pdf/plan_nacional_restauracion/PLAN_NACIONAL_DE_RESTAURACION%20N_2.pdf. 92p.

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (26 de mayo de 2015).

Artículo 2.2.2.3.1.1. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. [Decreto 1076 de 2015]. Recuperado de: <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2013/08/Decreto-Unico-Reglamentario-Sector-Ambiental-1076-Mayo-2015.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (22 de diciembre de

2016). Artículo 2.2.9.31.2. Por el cual se modifica el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, Decreto 1076 de 2015, en lo relacionado con la "Inversión Forzosa por la utilización del agua tomada directamente de fuentes naturales" y se toman otras determinaciones". [Decreto 2099 de 2016]. Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/b6-decreto-2099.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (22 de febrero de 2018).

Artículo 1. "Por el cual se adopta la actualización del manual de compensaciones del componente biótico y se toman otras determinaciones". [Decreto 0256 de 2018]. Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/resoluciones>.

Observatorio del Cacao. (s.f.). Cacao. La historia. Obtenido de: <http://www.observatoriodelcacao.com/historia/>

Parex. (2017). Shape Bloques Los Ocarros, El Edén, Jagüeyes A, Llanos 20, Cebucán, Llanos 17, Llanos 57, Llanos 40, Llanos 16, Cabretero, Llanos 26.

Pearce, David. Turner Kerry. (1995). Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente. Celeste. España. 448 p.

Pigou, A.C. (1946) "La Economía del Bienestar". Aguilar, Madrid - Notas de clases.

Pinzón Omar et al. (2012). Guía técnica para el cultivo de Cacao. Recuperado de: <https://issuu.com/systemgrafica/docs/fedecacao>.

Portillo Luis Hernando. (2014). Extractivismo clásico y neoextractivismo, ¿dos tipos de extractivismos diferentes? Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad de Nariño Vol. XV. No. 2 – 2do. Obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5015200>. 29p. Ramirez, Pila.

(2013). El cacao: ayer, hoy y siempre en el desarrollo socioeconómico y cultural del

- mundo, norte de Santander y Cúcuta. Obtenido de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4966233>. 76-83p
- Ruiz et al.** (2012). Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI) de Casanare. Obtenido de:
<http://plancticasanare.ocyt.org.co/files/assets/basic-html/index.html#page1>. 273p.
- Reid, Walter et al.** (s.f). Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Recuperado de:
<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>.
- Sarmiento, M., et al.** (2015). Orientaciones para el diseño de un plan de compensaciones por pérdida de biodiversidad. Recuperado de:
<https://colombia.wcs.org/Portals/113/Orientaciones%20para%20Plan%20de%20Compensaciones%20V1.0.pdf>. 44p.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.** (2017). Cadenas Productivas. Obtenido de: <https://www.casanare.gov.co/?idcategoria=34967>
- Sinnot, Emily et al.** (2010). Los recursos naturales en américa latina y el caribe ¿más allá de bonanzas y crisis? Obtenido de:
<http://archivo.presidencia.gub.uy/sci/noticias/2010/10/Reporte.pdf>. 92 p.
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA.** (2017). Diálogo Social para el campo casanareño. Obtenido de: https://www.upra.gov.co/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/GEKyUuxHYSXZ/content/dialogo-social-para-el-campo-casanareno-