

SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS EN COLOMBIA:
PERSPECTIVAS Y ALTERNATIVAS AL PETRÓLEO DE CARA AL 2050

MARIA XIMENA NAVARRO SARMIENTO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIAS
MAESTRIA EN SOSTENIBILIDAD
MEDELLÍN
2023

SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS EN COLOMBIA:
PERSPECTIVAS Y ALTERNATIVAS AL PETRÓLEO DE CARA AL 2050

AUTORA:

MARIA XIMENA NAVARRO SARMIENTO

Tesis para optar al Máster de Sostenibilidad

DIRECTOR:

JUAN DIEGO NAVARRO SARMIENTO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIAS
MAESTRIA EN SOSTENIBILIDAD
MEDELLÍN
2023

Febrero 27 del 2023

Maria Ximena Navarro Sarmiento

“Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o en cualquiera otra universidad”. Art. 92, parágrafo, Régimen Estudiantil de Formación Avanzada

M^a Ximena Navarro S.

DEDICATORIA

Le dedico el resultado de este trabajo a toda mi familia. Principalmente a mis padres quienes me motivaron a dar todo de mi para terminar con éxito este reto importante en mi vida.

A mis hijos, quienes con su paciencia y comprensión me demostraron que lo realmente importante no es resultado sino disfrutar del proceso.

Finalmente, a mi compañero de vida, quien ha estado a mi lado compartiendo mis alegrías y angustias, por el estímulo para superarme día tras día, su apoyo incondicional y ayuda de siempre. En él encontré las fuerzas necesarias para llegar hasta el final.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco muy sinceramente a mi tutor por su dedicación y paciencia; por sus palabras y correcciones las cuales fueron fundamentales para llegar a esta instancia tan anhelada.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	5
LISTA DE GRÁFICAS	8
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABLAS	8
GLOSARIO	9
INTRODUCCIÓN	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2. JUSTIFICACIÓN	15
3. OBJETIVOS	17
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4. ANTECEDENTES	18
4.1 MARCO CONCEPTUAL.....	22
4.2 ESTADO DEL ARTE.....	25
5. METODOLOGÍA	31
6. DESARROLLO	34
6.1 OBJETIVO 1. LO SOSTENIBLE COMO MULTIDIMENSIONAL.....	35
6.2 OBJETIVO 2. PROYECTOS PETROLEROS: DISEÑO DE UN FENÓMENO COMPLEJO	42
6.2.1 <i>Aspecto Institucional Y Legal</i>	43
6.2.2 <i>Relación Con La Economía</i>	45
6.2.3 <i>Limitaciones Geográficas</i>	47
6.2.4 <i>Escenario Global: Movimientos Externos Con Tendencia Interna</i>	47
6.2.5 <i>Proyectos Petroleros: Realidades Múltiples En Un Diseño Variable</i>	48
6.3 OBJETIVO 3: LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO HACIA EL FUTURO	49
6.3.1 <i>Análisis FODA</i>	50
6.3.2 <i>Proyecciones al 2050 ¿Qué se espera?</i>	53

Escenario 1: Transición Energética Acelerada.....	58
Escenario 2: Exploración Continuada a precio socioambiental	59
Escenario 3: Agotamiento de recursos y crisis energética	59
6.4 OBJETIVO 4. EL PETRÓLEO EN EL FUTURO: SOSTENIBILIDAD DESDE LAS COMUNIDADES	61
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS	65
CONCLUSIONES.....	67
BIBLIOGRAFÍA.....	69
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA.....	74

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfico 1. <i>Aporte actual y potencial del sector petrolífero en distintas regiones de Colombia al año 2016</i>	19
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Triangulo nijkamp.....	36
figura 2. Tipos de contratos petroleros.....	45
figura 3. Vínculos del sector petrolero con la economía nacional.....	46
figura 4. Determinantes de la producción de hidrocarburos en el país.....	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. <i>Objetivos, procedimientos, herramientas y métodos de la investigación</i>	33
Tabla 2. <i>Matriz Foda Sector Petrolero En Colombia, 2022</i>	51

GLOSARIO

CAPACIDAD GENERADORA

Se entiende como la aptitud o suficiencia para llevar a cabo una determinada acción. Indica la posibilidad depositada en un determinado actor para realizar una actividad en específico, por lo que su naturaleza varía de acuerdo al fenómeno en estudio. Se le puede atribuir a cualquier agente en un escenario con un fenómeno observable.

MULTIDIMENSIONAL

Hace referencia a todo aquello que puede involucrar una gran variedad de aspectos según sea el alcance de lo que se despliega. Se puede hablar de un fenómeno o acción que sea multidimensional, cuando este influye sobre varios actores. Todos en diferente intensidad y proporción, pero de alguna manera se encuentran relacionados.

PETRÓLEO

Mezcla de carburos de hidrógeno que existe en fase líquida en los yacimientos, de color oscuro y olor característico. En la industria, es el producto de la destilación intermedio entre la gasolina y gasoil, empleado como fuente de energía.

SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad consiste en satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer a las necesidades de las generaciones futuras, al mismo tiempo que se garantiza un equilibrio entre el crecimiento de la economía, el respeto al medioambiente y el bienestar social.

Resumen – En las últimas décadas, la sostenibilidad se ha convertido en un pilar de acción fundamental de las agendas políticas, económicas, sociales y ambientales a nivel mundial. En la industria de hidrocarburos esta consideración ha sido obligatoria, ya que sus actividades poseen un impacto considerable, además de que ha sido comprobado científicamente que las fuentes de energía tradicionales tienen fecha de vencimiento. Esta investigación lleva a cabo una revisión bibliográfica, demostrando cómo el tema ha sido estudiado de forma simplista, minimizando su potencial en estrategias de corto alcance. Al igual que en el resto del mundo, en Colombia el tema requiere un abordaje interdisciplinario que ponga relevancia en los aspectos sociales, ambientales y culturales involucrados. Después, se discutirán brevemente las perspectivas de la industria hasta 2050, considerando cómo los factores políticos y sociales han generado una presión considerable para el futuro. La información disponible proporciona al menos tres escenarios posibles: transición, exploración continua con daño ambiental y agotamiento de recursos con una crisis energética. Las posibilidades de la sustentabilidad vienen con una mayor sensibilidad hacia el tema, explorando caminos que integren las fortalezas y oportunidades del sector frente a sus debilidades y amenazas. En este sentido, se debe fomentar la buena interacción comunidad-empresa, logrando la autonomía productiva a través de la educación de las personas. Finalmente, se deben realizar algunos esfuerzos a una escala macro que considere las limitaciones de la industria, manteniendo un terreno estable para la necesaria transición sin mayor afectación.

Palabras Clave

Sostenibilidad, Multidimensional, Petróleo, Perspectivas, Social, Capacidad Generadora

Abstract – Over the last decades, sustainability has become a central core in many political, economic, social, and environmental agendas worldwide. This consideration has been mandatory for the hydrocarbon industry since its activities have a considerable impact, and scientific findings confirmed that traditional energy sources have an expiring date. This investigation carries through a bibliographical review, demonstrating how the topic has been studied simplistically, while minimizing its potential in short-range strategies. As in the rest of the world, in Colombia, the issue requires an interdisciplinary approach that puts relevance in the social, environmental, and cultural aspects involved. Later, the perspectives of the industry will be briefly discussed up to 2050, considering how the political and social factors have generated considerable pressure for the future. The available information provides at least three possible scenarios: transition, continued exploration with environmental damage, and resource depletion with an energy crisis. The possibilities of sustainability come with a greater sensitivity towards the subject, exploring paths that integrate the strengths and opportunities of the sector while facing its weaknesses and threats. In this sense, good community-company interaction should be encouraged, accomplishing productive autonomy through the education of individuals. Finally, some efforts must take place on a macro scale that considers the industry's limitations, while maintaining a stable ground for the necessary transition without the utmost affectation.

Key Words

Sustainability, Multidimensional, Oil, Perspectives, Social, Generating Capacity

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado busca realizar una revisión bibliográfica, a partir de la cual se pueda analizar las perspectivas de la sostenibilidad para la industria del petróleo en Colombia, de cara al año 2050. Esta fecha ha sido elegida por dos razones: la primera es que, en continuidad con los compromisos firmados en el acuerdo de París de 2015, como medio para frenar la creciente problemática generada por el cambio climático los países deben haber eliminado para entonces la producción de combustibles fósiles (REDACCIÓN AMBIENTE, 2022; Calverly y Anderson, 2022). En segundo lugar, la principal compañía petrolera de Colombia, Ecopetrol, ha tomado la determinación de erradicar para este tiempo sus emisiones de carbono, ratificando así su compromiso con la transición energética a nivel mundial (PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA, 2022).

Inicialmente, se debe entender el desenvolvimiento histórico de los proyectos de ingeniería de gas y petróleo, al igual que las implicaciones que esta actividad ha tenido en las diferentes áreas. Dadas las previsiones científicas hechas sobre el sector, y otros relacionados, existe una creciente tendencia hacia el establecimiento de estructuras sostenibles, capaces de frenar los efectos negativos del desarrollo industrial a la vez que permitan el avance de distintos sistemas sociales que beneficien a la humanidad (Zarta Ávila, 208). Para ello, se realizará un marco conceptual acerca de la noción de sistemas sostenibles y su más reciente construcción histórica. Posteriormente, se espera poner en perspectiva las posibilidades de esta empresa hacia el futuro, atendiendo a la variabilidad de las condiciones que le rodean y que, por tanto, debe estar preparada para cualquiera de los escenarios emergentes.

Este ejercicio consistirá en la construcción de un análisis sistemático integral, que en cada paso adaptará una herramienta metodológica propia a la finalidad. Dicho proceso permitirá abordar el tema desde lo macro hacia lo micro. Aquí se recogen los enfoques y objetivos profesionales perseguidos por la maestría de sostenibilidad al crear consciencia del tema planteado, exponiendo una perspectiva amplia desde la cual arrojar luz sobre posibles alternativas para estimular beneficios sostenibles en el tiempo. Esto con la idea de que los proyectos de ingeniería de hidrocarburos pueden tener retornos socioculturales favorables, sin derogar las posibilidades económicas que usualmente representan.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La historia de la humanidad ha estado ligada, de una u otra manera, a la adaptabilidad que pueda tener sobre la volatilidad de las condiciones que rodean su propia existencia. Como resultado de las tendencias industriales de producción y las políticas regentes de las últimas décadas, temas como el cambio climático, el daño ambiental, la expansión de las brechas socioeconómicas, desastres naturales, problemas de salud pública e inestabilidad nacida del conflicto violento a nivel mundial han puesto mayor presión sobre la búsqueda de mecanismos a través de los cuales resignificar las estructuras sociales (Morton et. al, 2017). Diferentes tendencias han surgido como respuesta a estas problemáticas, entre las que resalta la adopción del concepto de sostenibilidad como norte filosófico de acción, desde el cual resolver y avanzar hacia un estado más equitativo, seguro y estable (UN, 2021).

El sector de hidrocarburos toma parte especial dentro del debate, considerando su magnitud, la naturaleza de sus actividades y la influencia que tiene sobre más de un aspecto relacionado. En general, se considera que los proyectos de exploración minero-energética ha impactado negativamente en el medio ambiente y algunas condiciones relacionadas a lo social y político. Esto ha generado una respuesta contraria de varios sectores, especialmente el científico y el civil, presionando por una transición energética responsable y segura (Departamento Nacional de Planeación, 29 de marzo de 2022).

Sin embargo, su continuidad como actividad industrial ha dejado clara su potencialidad para dinamizar más sectores. Por ejemplo, solo en el caso colombiano para el 2013 el sector representó el 5,6% del PIB real del país (Fedesarrollo, 2015), demostrando la magnitud de su presencia en la economía (Ávila, 2016). Esto hace reflexionar sobre las maneras en las que dichos recursos se podrían poner al servicio de avances significativos en otras áreas, razón por la que no se debe desestimar el potencial que existe para generar alternativas de trabajo que funcionen en pro del avance de las áreas social, ambiental y económica (ANH et.al, 2019).

A pesar de esto, gran parte de los estudios dedicados al tema han tenido sesgos conceptuales marcados, al construir una visión unidimensional sobre un fenómeno multimodal (Zarta Ávila, 2018). Por lo cual, resultan planes igualmente ineficientes para abordar la problemática de la sostenibilidad, abandonando en el largo plazo el establecimiento de estructuras durables.

Sobre la base de estas consideraciones, el presente trabajo busca llevar a cabo un análisis prospectivo de las perspectivas del sector petrolero en Colombia para el año 2050, puesto que esta es la fecha que científica e institucionalmente han sido demarcada como el límite de la transición energética si se quiere frenar daños irreversibles sobre las condiciones de la existencia de la humanidad misma (IRENA, 2018; Calverley y Anderson, 2022).

Prestando atención a un espectro de lo social, dado el peso que tienen las relaciones conflictivas entre empresas y comunidades, que en conjunto ponen en peligro la posibilidad de un desarrollo futuro de la industria. Se espera crear consciencia sobre la búsqueda de nuevas oportunidades estables en el tiempo, enfocadas en conseguir el bienestar de grupos que han sido históricamente minimizados. Así, se busca discutir el tipo de herramientas que pueden ser útiles para desarrollar las capacidades generadoras de bienestar en las comunidades, impulsadas por las empresas que irrumpen en su espacio. Como se dice coloquialmente, es enseñarles a pescar, en vez de solamente darles los peces.

2. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación se desarrolla a partir del interés por aportar al debate en curso acerca de la necesidad de generar alternativas de las estructuras actuales. Los distintos esfuerzos se han realizado sobre la base conceptual de la sostenibilidad, según fue acotado por la ONU en la *Agenda 2030 de los Objetivos del Desarrollo Sostenible* (2015). No obstante, se hace un llamado a comprender la complejidad del término que posee un carácter multidimensional, al igual que existen diversos métodos y herramientas disponibles para su medición.

Entre otros, la sostenibilidad se ha definido según el comportamiento de indicadores relacionados al aspecto económico y ambiental, los cuales han sido los más estudiados en los últimos años. Sin embargo, deben analizarse temas concernientes a lo social y lo político, dado que, en conjunto, abarcan una definición más amplia sobre la naturaleza del desarrollo que tiene la sostenibilidad (Morton et al., 2017; Agoglia et. al, 2014), según con las condiciones únicas de cada escenario en el que se estudie. Debido al trato unidireccional que ha tenido a lo largo de la historia, se han propuesto estrategias que quedan cortas a la hora de tratar con las problemáticas más relevantes de fondo (Zarta Ávila, 2018). Un elemento que ha sido especialmente cierto para la industria de los hidrocarburos, cuyo enfoque es limitado si se considera el tipo de actividad que lleva a cabo y los efectos que genera en áreas circundantes al lugar donde se desarrolla.

Por tal razón, se plantea la necesidad de realizar una revisión académica del fenómeno planteado, procurando entender la manera en que se construye, como se comporta y las implicaciones que esto ha tenido. Adicionalmente, se deben estudiar algunos ejemplos de proyectos de exploración de petróleo, entendiendo algunos aspectos de su comportamiento y desempeño histórico. En paralelo, es necesario llamar la atención sobre las posibilidades y perspectivas del sector en Colombia, considerando las proyecciones científicas y académicas acerca de los combustibles fósiles en el marco del daño ambiental, cambio climático e impactos negativos a nivel socioeconómico.

A partir de esto, se espera aportar a la creciente preocupación sobre lo que implica una

estructura sostenible, que pueda beneficiar transversalmente a la humanidad, el medio ambiente y las demás áreas que componen la compleja red de relaciones que dan forma a la vida en el presente. De igual forma, con este estudio se busca estimular ejercicios similares que ensanchen cada vez más la ventana de comprensión de este fenómeno.

Se complementan los constantes esfuerzos que se han venido haciendo desde diferentes disciplinas académicas, que aportan a una visión cada vez más holística (Agoglia, et. al, 2014; Zarta Ávila, 2018). Asimismo, esto permite el planteamiento de estrategias integrales desde las cuales se puedan intervenir los sectores afectados o estancados, mediante la generación de estructuras comprensivas capaces de fortalecer la capacidad generadora individual que, a la larga, beneficia a otros niveles relacionados (Gallopín, 2003).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Realizar un análisis de las perspectivas de sostenibilidad del sector petrolero colombiano hacia el 2050, con el fin de teorizar algunas de las posibles estrategias alternativas, mediante las cuales las comunidades circundantes a estos proyectos puedan resignificar la sostenibilidad en el largo plazo.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar una revisión bibliográfica que explique la construcción del concepto de sostenibilidad en sus diferentes dimensiones, para el escenario específico de la producción de hidrocarburos.
- Recolectar información histórica de algunos proyectos de exploración de petróleo para comprender su modo de desarrollo y las implicaciones que ha tenido en los sectores económico, social y político.
- Plantear escenarios futuros del sector petrolero en Colombia de cara al año 2050, en donde se consideren los retos, alternativas y metas proyectadas por científicos e instituciones internacionales
- Señalar estrategias posibles para estimular acciones conjuntas entre la industria y las comunidades en la búsqueda de la sostenibilidad a largo plazo.

4. ANTECEDENTES

El desarrollo histórico de la humanidad ha estado marcado por la definición y construcción de sistemas de vida, propios de las condiciones que les rodean en el espacio-tiempo, frente a lo cual la explotación de fuentes de energía como base para la perpetuación de las actividades que dan forma a la cotidianidad de las sociedades (Valavanidis y Vlachogianni, 2013) han sido un marcador definitivo del avance y capacidad social. De diferentes orígenes, el ser humano ha descubierto medios para generar energía, cada uno respondiendo a los avances y disponibilidades físicas de estos elementos. En este proceso se aplica la ya conocida tercera ley de Newton, pues se entiende que existe un efecto en retorno, sea o no negativo, sobre los medios que son utilizados para tal fin y los actores que se vean involucrados.

Desde mitad del siglo XX, las fuentes de energía fósiles significaron un hito en el acelerado avance de las economías a nivel mundial, un camino impulsado por la Revolución Industrial inglesa (Unger, 2013). En la actualidad, siguen siendo uno de los recursos más apetecidos y cubren cerca del 87% del consumo energético a nivel mundial (AIHE, 2012). Sin embargo, este tipo de actividad posee dos puntos que, a la fecha, preocupan a los actores involucrados, desde la academia, los gobiernos, las empresas y las comunidades mismas. Uno es el de los efectos que han generado, así como la manera en que han sido abordados. En pocas palabras, muchos consideran que han sido más grandes los daños ambientales y sociales que los retornos económicos de los proyectos minero-energéticos, llegando a plantear un escenario de insostenibilidad plagado de inestabilidad por el cambio climático, mayores enfermedades, menor acceso a bienes de primera necesidad, entre otros (Calverley y Anderson, 2022; OMS, 2021).

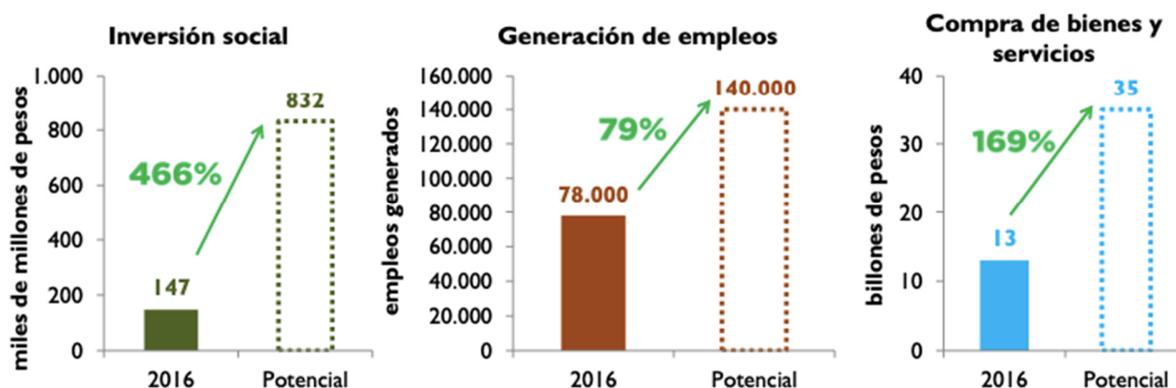
Por otro lado, existe evidencia sobre el hecho de que en algún punto de la historia varios de estos sistemas serán insostenibles dado que, se ha demostrado científicamente, las fuentes energéticas de las que dependen se agotarán (WEC, 2013). Este no es un tema reciente, pues desde la década de los 70's la crisis del petróleo anunciaba que las reservas de este producto se acabarían (Lusting, 1974). Desde entonces nuevas exploraciones,

descubrimientos y el incremento de la productividad aumentaron considerablemente la disponibilidad del fósil, llegando casi a un 60% en 2013 (WEC, 2013).

Por las condiciones previas de agotamiento futuro y oposición por impactos negativos, la perdurabilidad de la industria petrolífera como se ha venido desarrollando no está garantizada. Frente a este preocupante panorama, la tendencia moderna ha estado orientada en la búsqueda de alternativas desde las cuales repensar la estructura actual. Es necesario encontrar medios efectivos para mitigar el impacto de estas actividades (Jefferson, 2006), pero sin que vayan en detrimento del crecimiento económico y las bondades que han sido defendidas por distintas partes (Perry, 1989; Hernández, 2020).

Esta última es parte de la razón por la cual se ha defendido y continuado con la actividad industrial del petróleo, ya que se considera que aporta importantes beneficios resultantes de planes de reinversión de las regalías (Perry, 1989), así como en ventajas directas por la generación de empleos, desarrollo de infraestructura regional, movilidad mercantil, etc. (Fedesarrollo, 2015). Tal como se aprecia en el gráfico 1, tan sólo en tres de estos sectores ya existen aportes cuantiosos, aunque también queda establecida la posibilidad de un mayor potencial (CAMPETROL, 2019; ANH et. al, 2019).

Gráfico 1. Aporte actual y potencial del sector petrolífero en distintas regiones de Colombia al año 2016



Nota: Adaptado de *Aportes para la sostenibilidad del sector de hidrocarburos en Colombia*. Resumen ejecutivo. Por CAMPETROL, 2019. Disponible en <https://bit.ly/37MjsgF>

Como se puede evidenciar, solo a 2016 se generaron cerca de 78.000 empleos relacionados con la industria, aunque su potencial puede llegar a los 140.000. Esto se traduce en un alto dinamismo regional, pues a mayor porcentaje de ocupación, mejor comportamiento tiene otros índices sociales gracias a una mayor capacidad económica individual, que influye sobre la general. En cuanto a dinero, en inversión social se reflejaron 147 mil millones de pesos colombianos, en programas variados de educación, salud y medio ambiente, como un medio de trabajar en pro de los ODS en el país y la región. Finalmente, 13 billones de pesos se movieron en la compra de bienes y servicios, lo que indica la estimulación de actividades económicas secundarias relacionadas al sector, atrayendo mayor flujo de capitales por tercerización y un impulso a la economía a nivel regional y, por ende, estatal. Todo ello, junto con el comportamiento de otros indicadores sociales, se ha convertido en el principal frente de defensa del sector de hidrocarburos, al considerar como una gran ventaja la dinamización y activación que atrae a otros sectores que trabajan por el bienestar de la sociedad misma.

Otro punto por considerar es que la humanidad seguirá dependiendo de fuentes energéticas y, por tanto, será una constante el consumo de estas (Jiménez y Rivas, 2015). Ya que los impactos negativos son evidentes y se ha llamado la atención sobre ellos desde hace décadas, la exploración de fuentes alternativas a los combustibles fósiles ha venido creciendo. De diferentes naturalezas, con distintos enfoques, avances y demás, la transición energética parece haber recibido mayor atención en los últimos años, lo que múltiples estudios respaldan (Shultz et al., 2021; IRENA, 2018; Calverly y Anderson, 2022). Aunque este tema es de gran relevancia para el tema en estudio, su alcance no se profundizará dado que excede la finalidad del presente documento. Sin embargo, vale tenerlo presente ya que se enmarca en la idea de que la provisión energética seguirá siendo una actividad en curso, por lo cual se pueden lograr beneficios en otros sectores en concordancia con los objetivos mundiales en la materia.

En este sentido, el tema de la sostenibilidad es, probablemente, uno de los más investigados y debatidos en la actualidad (Zarta Ávila, 2018). Dependiendo de las características específicas de cada escenario, los intereses y la ideología de turno, este concepto adopta matices diferenciadas, las cuales son entendidas según el punto de vista elegido (Roucek, 1944). Frente a esto, no es de extrañar que la aplicación del término esté

sujeta a grandes controversias, oposiciones y demandas de redefinición. En algunos casos, los proyectos que incursionan en este tema se han quedado cortos a la hora de comprender la profundidad del asunto. Razón por la cual, muchas de las consideradas innovaciones han tenido obstáculos en el desarrollo o han mostrado ser simplemente insostenibles en el tiempo (Agoglia et. al, 2014).

Por ello, la sostenibilidad debe comprenderse desde un plano multidimensional que requiere un ejercicio más amplio. Puesto que es un elemento transversal que implica la interconexión en diferentes áreas, tales como lo social, lo económico, lo cultural, lo político y lo ambiental (ONU, 2015). Ahora bien, hablar de la sostenibilidad en la industria de hidrocarburos en el caso del petróleo va mucho más allá de lo que tradicionalmente ha sido contemplado. Por lo general, los pilares sobre los que se fundamentan los esfuerzos en esta área se limitan al aspecto económico y al ambiental. Esto ha dado paso a marcados sesgos conceptuales que detienen el desarrollo de un potencial óptimo en otras áreas que lo requieren (Martínez et. al, 2017).

Por ejemplo, un componente importante dentro de esta dinámica es lo social, dada la manera en que las comunidades circundantes son impactadas por estos proyectos de explotación petrolera. Si bien, por obligación legal este aspecto debe ser incluido, como lo explica el acuerdo 05 de 2011 de la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH – de la República de Colombia, lo cierto es que la manera en que ha sido pensado es bastante cerrada. El hecho de idealizar un actor desde lo que consideran otros que se debe hacer, resulta problemático a la hora de aplicar programas destinados a los primeros. Esto conlleva a un desfase entre la manera en que son concebidos y la forma en que se conciben a sí mismos, generando conflictos en la interacción que desembocan en tensiones o puntos de contacto infértiles (Núñez, 2016; CAMPETROL, 2019).

Aquí se puede trabajar para cerrar la brecha entre los actores y concertar mejoras, en el contexto de las posibilidades propuestas que se caracterizan por el aspecto técnico y político del fenómeno en estudio. Esto significa que puede haber un acercamiento a través de estrategias pensadas desde una visión interdisciplinaria y con un enfoque diferente al tradicional (ANH et al, 2019). Con base en ello, se puede plantear una línea de estudio que

arroje luz sobre las perspectivas del sector petrolífero en Colombia, buscando una manera de conciliar lo social y lo industrial para lograr mejoras significativas.

En términos generales se estima que existen ciertas limitaciones de índole científica y técnica, así como variables exógenas que inciden sobre el comportamiento de este fenómeno (Agoglia et. al, 2014). No obstante, desde el plano que reconcilie un espectro social y lo industrial, existe la posibilidad de gestionar estructuras económicas y políticas alternas a las actuales, por medio de las cuales encaminar esfuerzos mancomunados hacia la búsqueda de una sostenibilidad más eficiente e inclusiva (Gallopín, 2003).

4.1 Marco Conceptual

Para comprender el escenario en que se desenvuelve el presente trabajo, es necesario realizar una breve explicación de los conceptos teóricos bases que le dan sentido. En este orden de ideas, se debe aclarar que las fuentes de energía son todos aquellos depósitos de origen natural, desde donde las sociedades extraen la energía necesaria para realizar determinado tipo de actividad (Colino y Caro, 2010). Proviene de diferentes orígenes, tal como el sol, el fuego, la leña, el viento, el agua, el vapor, los hidrocarburos, entre otros. Los últimos son aquellas sustancias orgánicas compuestas por átomos de carbono e hidrógeno, se encuentran en forma líquida, gaseosa o sólida y sus presentaciones más comunes son el carbón, el petróleo y el gas natural (Shlumberger, S.F).

Dada la eficiencia energética que presentan el petróleo y el gas, alrededor de ambos se ha establecido una gran industria dedicada a la extracción, procesamiento y distribución del producto final para el consumo. Se desarrolla desde nivel empresarial, hasta el comercial, doméstico y vehicular, llegando a convertirse en un importante pilar en el desarrollo de varias actividades en diferentes sectores que dependen de su uso. Su influencia ha llegado a ser tanta, que en el presente es el centro económico de muchos países (AIHE, 2012), al igual que una herramienta de poder político y comercial a nivel mundial (Ávila, 2016; Hernández, 2020).

Para llevar a cabo estos objetivos, es necesaria la implementación de proyectos minero-energéticos en zonas donde se encuentren yacimientos de estos compuestos químicos.

Por lo general, los planes diseñados en el sector de hidrocarburos están orientados hacia la prospección, exploración, perforación exploratoria, producción (extracción) y la refinación (UPME, 2019). Las instalaciones dedicadas a dicho fin pueden dedicarse a uno o más aspectos del proceso y, finalmente, quedan inscritos en una red que interconecta un sistema mayor de oleoductos y gasoductos a nivel nacional.

El comportamiento de esta industria está determinado por dos tipos de variables: las exógenas y las endógenas. Aunque estos son términos prestados de la economía, se pueden utilizar para explicar los fenómenos presentes en otros ámbitos. Así, cuando se habla de algo exógeno, se refiere a que su desempeño está determinado por factores externos al modelo del que se está hablando (López, 2019) y, por tanto, están fuera del control de éste. Para el caso presente, estos serían elementos como los mercados internacionales, fluctuación de los precios, guerras comerciales, la estabilidad política, condiciones climáticas, conflictos sociales, etc. Ahora, al referirse a lo endógeno, se habla de un comportamiento modelado por las relaciones establecidas al interior y que pueden controlarse más que su contraparte. Algunos ejemplos son las políticas empresariales, la tecnología aplicada, entrenamiento del personal, maquinaria empleada, controles de vigilancia, entre otros (López, 2018).

Al igual que sucede con cualquier actividad, existen impactos generados a partir de la intervención del ser humano en un determinado escenario. Sea positivo o negativo, estos son resultado directo o colateral de las variables anteriores. Dado que el petróleo y el gas son fuentes de energía no renovable, existen varios efectos que han requerido de la intervención en el sector, que van desde medidas de control, de contención, prevención o de reinversión para postergar el ejercicio. En este sentido, el análisis de la idea de sostenibilidad es central, tanto para la investigación, como para las perspectivas y propuestas posteriores.

Para el propósito de este trabajo, se empleará la noción emitida por la ONU en los *Objetivos de Desarrollo Sostenible*, en donde se infiere que el tema sostenible requiere de un conjunto de iniciativas integradas en un sistema de acción eficiente en la lucha por mejorar el beneficio general de la sociedad, acabar la inequidad asegurando sus derechos humanos y en armonía con la preservación del medio ambiente (ONU, 2015). Es decir, se refiere a la

capacidad de hacer que ciertas estructuras sigan funcionando, a la vez que sus impactos negativos sean paliados y se muevan hacia una mejoría en las condiciones de todos los involucrados.

De aquí, se desprende un concepto relacionado que reviste gran importancia, el de carácter multidimensional. Este implica que las líneas de acción relacionadas a la agenda de la sostenibilidad se desenvuelven en más de un sector, a la vez que generan múltiples escenarios de desempeño de acuerdo con las variables que sean tomadas en cuenta (OCDE et al., 2019). Contrario a un sentido unidimensional, que toma en cuenta un estrecho grupo de indicadores para diseñar estrategias sostenibles, este enfoque invita a una visión mucho más amplia de la usual, construida conjuntamente entre los grupos que estén involucrados y no solamente por uno de los implicados (Gallopín, 2003).

Este tipo de aplicación conceptual implica una expansión en el análisis previo a la realización de propuestas y proyectos. Uno de los elementos que más ha resaltado es el de la inclusión de un enfoque social detallado, que no esté construido solamente por un sector. Para ello, resulta útil prestar atención a la definición de las estructuras sociales ya que, tal como han demostrado los historiadores ambientales, el rol de los diferentes regímenes energéticos en la evolución ha sido condicional en el establecimiento de estas (Valavanidis y Vlachogianni, 2013). El desarrollo del término de estructura social ha estado expuesto a una constante redefinición, con base en los aportes académicos de distintas disciplinas, así como nuevas tendencias.

No obstante, aquí se toma la noción antropológica establecida por el profesor Radcliffe Brown, en donde se entiende la estructura social como una especie de disposición ordenada de partes interrelacionadas que guían el desenvolvimiento de la unidad en que se establezcan (Brown, 1986). En otras palabras, y sin querer profundizar en el debate que el término por sí mismo ha suscitado, son componentes diferenciados pero interconectados que construyen el organismo macro de una sociedad con naturaleza particular. Así, la economía, la política, la institucionalidad y la cultura son elementos que configuran la estructura social (ibidem).

Por tanto, estas están atravesadas por las visiones simbólicas, ideológicas, costumbres y relaciones de clase, territorio, género y étnicas, propias de cada lugar en el espacio y tiempo en que se desenvuelvan (ibidem). Es así como la idea de un enfoque social en cualquier estudio o propuesta debe considerar que cada escenario posee un conjunto de particularidades propias y diferenciadoras. Razón por la cual, una estrategia de intervención debería tener la capacidad de integrar las diferentes visiones, con lo que sus aristas implican, en un intento de aproximarse de la manera más eficiente posible y que siga salvaguardando los intereses de las partes relacionadas (OCDE et al., 2019).

Finalmente, una de las herramientas disponibles, la cual se espera emplear en las propuestas de acción, está relacionada con la creación de valor. Desde el ámbito económico, se entiende como el potencial que recae sobre un individuo o un grupo para generar riqueza o utilidades (Sánchez, 2016). Aquí se acuñará el concepto de capacidad generadora, con una connotación que va más allá del plano monetario y se extiende hasta los beneficios que se suman al bienestar general de la población. Estos podrían reflejarse en aspectos como lo ambiental, lo institucional, lo académico, la estabilidad, la seguridad, la salud, etc.

4.2 Estado del Arte

El tema de la sostenibilidad para el sector de los hidrocarburos ha estado nutrido gracias a la creciente preocupación en torno a lo que su agotamiento significaría para la coyuntura actual. Es claro el hecho de que la humanidad se ha vuelto dependiente de grandes fuentes de energía (Unger, 2013) especialmente de las no renovables como el petróleo, el gas y el carbón. Estas han sido empleadas como una herramienta para alimentar las estructuras económicas, políticas y sociales que le dan sentido a la vida cotidiana en sí misma (Valavanidis, A. y Vlachogianni, 2013).

Desde el siglo pasado se ha venido advirtiendo sobre el impacto humano de dichas actividades, que va desde lo ambiental, hasta lo político y lo social. Sobre la industria dedicada a la producción de hidrocarburos, para el caso del medio ambiente preocupan temas relacionados como el cambio climático, daño ecológico, desecho de residuos, contaminación hídrica, etc. Asimismo, adolece de otras problemáticas como las guerras

comerciales y políticas, el flujo de los mercados internacionales que inciden sobre sus costos de producción y los conflictos sociales en las áreas de extracción, en donde surgen escenarios de inequidad económica, crecimiento de la brecha de pobreza, aparición de nuevas enfermedades e inestabilidad proveniente de grupos ilegales (UNESCO, 1995).

Por otro lado, dada la intensidad extractivista de una sociedad donde se demanda de una disponibilidad cada vez mayor de energía (Valavanidis y Vlachogianni, 2013), los estudios y avances dedicados a este tema no se han hecho esperar. Primordialmente, preocupan las advertencias científicas sobre el hecho que las reservas de estos bienes minero energético son cada vez menores y que, en un punto de la historia, desaparecerán por completo (Lusting, 1974). Esta inminente crisis energética, junto con las problemáticas anteriores, deja un panorama del sector que ha convocado a grandes ejercicios que buscan aportar estrategias desde diferentes disciplinas.

Dicho camino ha sido abanderado esencialmente por la idea de sostenibilidad, en el sentido descrito anteriormente. Considerando el carácter multidimensional de este concepto, es evidente que no sólo se busca perpetuar los mecanismos tradicionales para mantener el estilo de vida conocido, sino que, por el contrario, esto hace un llamado para construir estructuras alternativas desde las cuales repensar la manera de abordar las situaciones y la forma en que se trabaja para lograr los objetivos planteados (Agoglia et.al, 2014). Ya sea para resolver un asunto específico, o estudiar las causas de un fenómeno particular, este tipo de investigaciones han sido de gran utilidad para llamar la atención sobre la necesidad de seguir replicando dichos esfuerzos y conseguir avances tangibles al respecto (Jefferson, 2006; Calverly y Anderson, 2022).

En este sentido, uno de los documentos elementales es el de *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible*, ODS por sus siglas, expedido por la Organización de las Naciones Unidas en el 2015. Se trata de un acuerdo de escala global con proyección al 2030, mediante el cual se compromete a los países firmantes a generar propuestas efectivas mediante las cuales batallar graves problemas que aquejan a la sociedad actualmente (ONU, 2015). Se fundamenta en la creación de relaciones intersectoriales y multinivel, ya que requiere esfuerzos de actores domésticos, internacionales, gubernamentales, empresariales, comunitarios e, incluso, individuales, para poder lograr sus objetivos. Puesto que pretende

trabajar en pro del bienestar general de la humanidad y protección del planeta, sus ejes de acción son de naturaleza variada y extensa, por lo que concierne a más de un área por tratar (Morton et al., 2017). Así, cada uno de los 17 ODS pertenece a un área específica, pero sigue contemplando su relación con las demás, por lo que se hace un abordaje interdisciplinario que requiere acciones similares.

A partir de aquí, han sido varios los estudios que buscan participar de la tendencia moderna por buscar la sostenibilidad y, de esta forma, sentar las bases para el beneficio de una o varias áreas a la vez (Gallopín, 2013; Agoglia et. al, 2014; Morton et. al, 2017). En el caso del tema que ocupa este trabajo, existen múltiples búsquedas a través de las que se espera mejorar las prácticas de la industria de hidrocarburos, cuidando los puntos respecto al medio ambiente, la sociedad y la economía. Por ejemplo, el ingeniero Alberto Altamirano Guzmán (2011), llama la atención sobre como este sector tiene la capacidad de convertirse en un generador de bienestar y riqueza para la sociedad, aunque lamentablemente los intereses políticos de por medio han obstaculizado el desarrollo de ese potencial. El autor estudia el caso en México, haciendo una comparación en tiempo de su economía y la de otros países, para concluir que del petróleo y gas se puede generar riquezas y eso es notable, solo que debe saberse hacer o, de lo contrario, será un esfuerzo vano (Altamirano, 2011).

Para Colombia, gran parte de las investigaciones y consensos vienen de parte de las empresas del mismo sector, desde donde se realizan proyecciones y se hacen llamados para mejorar las previsiones del comportamiento del sector, teniendo presente diversas variables exógenas. Es el caso de la Cámara Colombiana de Petróleo, Gas y Energía – CAMPETROL – la cual publicó en 2019 un grueso documento que trata la sostenibilidad de la industria en Colombia. Allí, consideran que realmente la situación de producción en el país es crítica, dado que el futuro de la autosuficiencia se ve nublado por las bajas en las reservas y las constantes problemáticas a las que debe enfrentarse. Sin embargo, creen que se está a tiempo para implementar estrategias que reactiven la producción, ciñéndose a la necesidad de estabilizar las condiciones del escenario operacional, en un marco de *altos estándares socioambientales* (2019).

Son entusiastas sobre la posibilidad de preservar el futuro, al tener presente el último aumento en la producción mundial y poniendo de plano la significativa relación entre la exploración petrolera/gasífera y el desarrollo a nivel regional, según se ubiquen los campos o plantas del proceso. Para ello, ven en la llamada “actividad sísmica” el medio adecuado para lograr todos los objetivos planteados, asegurando el aumento de las reservas y aplazando el riesgo de una crisis energética (CAMPETROL, 2019).

Similares invitaciones son las de la Asociación Colombiana del Petróleo y Gas (ACP, 2022) y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA, 2021), las cuales llaman a no desestimar la representación que tiene el sector en la economía nacional, mostrando la posibilidad de mejoras a través de la implementación de mecanismos eficientes para la tramitación relacionada, proyectos de protección ambiental, programas de energía circular y mecanismos para la resolución de conflictos (Hernández, 2020).

Por lo general, en todos estos puede apreciarse la referencia que se hace al aspecto social, como un elemento a considerar dentro de los planteamientos desarrollados. Esto se encuentra legalmente regulado, según lo indica el Acuerdo No. 05 de 23 septiembre de 2011, donde “se definen los parámetros para la realización de programas en beneficio de las comunidades ubicadas en las áreas de influencia de los contratos de exploración y producción de hidrocarburos”. Este ha sido expedido por la Agencia Nacional de Hidrocarburos de la República de Colombia y aquí, entre otras consideraciones, establece claramente:

Que los parámetros permitirán que el sector de hidrocarburos, consolide una estrategia a nivel nacional para velar por la integridad étnica, económica, socio-cultural y ambiental de las diferentes comunidades ubicadas en los territorios de influencia directa de los proyectos, armonizando los intereses de la sociedad, el Estado y las empresas, propiciando un modelo de desarrollo sostenible. (República de Colombia, 2011, p. 2).

A pesar de estar reglamentado legalmente y que, por ende, las empresas lo incluyen dentro de los planes respectivos a los proyectos de exploración minero-energética, existen otros sectores desde donde se examina o se censura la aproximación sesgada e ineficiente en

este aspecto. Tal es el caso del trabajo elaborado por la ANH, la ACP y FUPAD (2019) en donde se insta a promover las inversiones sociales de estos proyectos, a partir de un desarrollo sostenible integrado.

Para ello, invitan a construir este sentido de sostenibilidad en unidad, teniendo en cuenta las nociones de la misma comunidad, sus condiciones geoespaciales, las posibilidades de la empresa, el marco institucional y la política gubernamental. Afirman que “este sector aún tiene un potencial por descubrir, por lo cual desde la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) se sigue trabajando para que este recurso hidrocarburífero no sólo se administre de manera sostenible y perdurable, sino también dinamice el desarrollo de los territorios” (ANH, ACP y FUPAD, 2019, p. 9).

Al igual que este, son variados los esfuerzos que buscan resaltar las ventajas para el desarrollo socioeconómico de una región y, por extensión, del país si se sigue fortaleciendo la actividad petrolera y gasífera en Colombia. Sucede con un informe entregado para Ecopetrol S.A por parte de investigadores de Fedesarrollo, en donde se realizan simulaciones en escenarios donde las variables que influyen en el comportamiento de la industria demuestran, en palabras de los autores, que existe una clara correlación con el desempeño económico, social e institucional de las regiones estudiadas (Martínez et.al, 2017).

Aun así, se afirma que, si bien esto puede ser beneficioso, la verdad es que la alta volatilidad de las variables exógenas que modifican la actividad petrolera y gasífera demuestra la necesidad de establecer economías diversificadas en las regiones. La extrema dependencia de un sector debilita la capacidad económica regional (Collazos et. al, 2013), por lo cual se invita a repensar todo desde un enfoque de sostenibilidad integral (Hernández, 2020).

Otros que van orientados al mismo punto, analizan otros aspectos de la problemática más allá del comportamiento de la industria en sí. Por ejemplo, existe un estudio realizado para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el cual se centra en cuantificar los costos que la conflictividad social ha generado para el sector de hidrocarburos en Colombia. Allí se evidencia que estas, tensiones de vieja data, siguen obstaculizando el desempeño

potencial de este tipo de proyectos. Lo que tiene que ver, según el autor, con el miedo y falsas expectativas basadas en la desinformación de las comunidades y que permea estas oposiciones (Núñez, 2016).

Con relación a esto, se da lugar a un debate central sobre el que recaen otra serie de análisis, y que sirven al propósito de esta investigación, acerca de la manera en la que se construyen los conceptos que dan forma a las estrategias planteadas. Mucho se ha dicho del tema, considerando el gran debate que surge sobre sus múltiples líneas de desarrollo y el aporte de distintas ciencias (Mumby, 1989). Sin querer profundizar demasiado en este aspecto, dado que se desvía del objetivo principal, el profesor experto en comunicación Dennis K. Mumby (1989) indica que la ideología que da sentido a la formación de significado, esta mediada por las relaciones de poder en el trasfondo social. En otras palabras, los conceptos se configuran según los intereses de quien desee mostrarlos y, en la mayoría de los casos, esto implica una ventaja en la jerarquía en la que se inscriben.

Al mover este debate hacia la cuestión de la sostenibilidad, existen igualmente diversos estudios que amplían la imagen del concepto, aclarando su carácter multidimensional. A la par con la complejidad que acarrea esta noción, surgen críticas a las propuestas que minimizan este aspecto y lo vuelven unidireccional, restándole importancia al trasfondo social y las estrategias que pretenden emplear para resolver las problemáticas que allí surgen. Incluso, se afirma, ha llegado un punto en el que, a pesar de que se ha enriquecido la historia del concepto, también ha terminado por ser deformado en tantas partes que ha perdido un norte claro de significación (Zarta Ávila, 2018).

De aquí, por ejemplo, se sostiene que el término ha caído en una indefinición y una ambigüedad conceptual, que conlleva una aplicación ineficiente mediante la cual se perpetúan las nociones dominantes en el sistema de poder que tenga el control. En donde “la idea de sostenibilidad pone de manifiesto las contradicciones que implica su aplicación en un proceso en que las estructuras del sistema dominante se resisten a la emergencia de una racionalidad alternativa, vaciando de contenido toda propuesta de cambio” (Agoglia et.al, 2014, p. 236). Por eso, se invita a participar de aquellas dinámicas donde la reconceptualización inclusiva es el centro de acción, para darle un impulso a la capacidad transformadora.

5. METODOLOGÍA

Como parte de cualquier proceso de investigación científica, la delimitación para el desarrollo de esta supone una complejidad, si se tiene en cuenta la gran cantidad de métodos, técnicas, nociones epistemológicas, escuelas filosóficas, etc. (Bernal, 2010). Este enorme volumen de variables disponibles puede ser desconcertantes y expandir el esfuerzo académico hasta convertirlo en irrealizable. Razón por la cual siempre será útil establecer el escenario de estudio desde el inicio, enmarcar el fenómeno de estudio, los objetivos y la forma en la que se espera dar cumplimiento. No obstante, como muchos profesionales de esta ciencia advierten, no siempre se pueden aplicar una metodología de manera inflexible y cerrada (Bernal, 2010; Sampieri, 2012). Por ello, si bien se tiene un norte conceptual, esto no significa que sea exclusivo o el único posible, sino que queda abierto a correcciones o sugerencias según suceda. En la tabla 1 se discrimina por cada objetivo el procedimiento que se espera a seguir, la herramienta de elección y el tipo de método. Algunos de estos corresponden a la clasificación hecha por Cesar Bernal (2012), aunque son adaptados según las necesidades y fines de la investigación propuesta.

La revisión bibliográfica es central para el trabajo, por lo que la información será recolectada en fuentes de confianza y respaldo en el tema. Considerando la naturaleza de los objetivos planteados y que la investigación por desarrollar se ha previsto como prospectiva y descriptiva, puesto que busca comprender la dinámica en la que funciona el fenómeno elegido, con el fin de dar claridad y precisión de este. Para el procedimiento, las fuentes de información por consultar serán primordialmente secundarias. Las unidades de análisis serán las siguientes: sostenibilidad en sus dimensiones, la industria del petróleo en Colombia y algunas de sus implicaciones, un espectro de lo social de este y, adicionalmente, algunos estudios de caso que combinen las últimas dos. Cabe aclarar, como se explicará con mayor profundidad después, que el aspecto social se centrará en resaltar la relación de las comunidades con la industria del petróleo en el marco de los proyectos minero-energéticos y su intrusión en el espacio geográfico de las comunidades.

Para efectos prácticos se tendrá en cuenta las alteraciones ambientales versus las ventajas económicas que la actividad trae a las regiones. Es necesario hacer esta limitación, de lo

contrario, se entraría en un terreno de gran magnitud y diversos paradigmas que harían del ejercicio un trabajo inagotable. Esto puede llevar a que se trate el estudio en forma demasiado amplia, con superficialidad y poca claridad, lo que genera desinterés en el lector y no aporta a la discusión académica.

El primer objetivo se desarrollará bajo el subtítulo “Lo sostenible como multidimensional”. La meta es consultar a algunos debates como los sociológicos, históricos y ambientalistas sobre la formación de conceptos como medios de condensación de ideas e intereses sociales. Esto se encuentra, en su mayoría, en artículos académicos de revistas universitarias, centros científicos como el Tyndall Centre y organismos internacionales como la ONU, la OMS y la CEPAL. En esta misma línea, para el segundo objetivo bajo el subtítulo “Proyectos petroleros: diseño de un fenómeno complejo” se revisarán tesis de grado sobre el tema, artículos universitarios e información de asociaciones y compañías del sector para el caso colombiano, como sería CAMPETROL, ECOPETROL, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), entre otros. A esto se le deben sumar aportes de periódicos nacionales, boletines informativos de algunas instituciones y cifras disponibles que soporten el panorama de estudio.

Una vez se haya recolectado la información necesaria, se debatirá sobre las perspectivas que el sector petrolífero colombiano tiene de cara al año 2050, en el tercer subtítulo de “La industria del petróleo hacia el futuro”. Se discrimina a través de un análisis FODA, donde se plantean 3 posibles escenarios, teniendo en cuenta las características estudiadas. Además, se debe contrastar las distintas nociones que surgen junto con las proyecciones científicas realizadas, especialmente en el marco de la creciente alerta por el cambio climático, el daño ambiental y los riesgos asociados que suponen para la humanidad misma. Finalmente, como parte del ejercicio académico y científico, se abre debate sobre las posibles alternativas o estrategias que pueden ser adaptadas por las empresas correspondientes, para moverse hacia estructuras sostenibles y dinámicas. Bajo el subtítulo “El petróleo en el futuro: sostenibilidad desde las comunidades”, se busca generar propuestas de participación en donde se concilien las críticas con soluciones factibles, pasando de la teoría a la acción una vez que se tiene la información para hacerlo.

Tabla 1. Objetivos, procedimientos, herramientas y métodos de la investigación

SUBTITULO	OBJETIVOS	PROCEDIMIENTO	HERRAMIENTAS	MÉTODO
Lo Sostenible Como Multidimensional	Realizar una revisión bibliográfica que explique la construcción del concepto de sostenibilidad en sus diferentes dimensiones, para el escenario específico de la producción de hidrocarburos.	Se descompone el objeto por partes, para estudiar sus dimensiones por separado y luego se integran para entenderlo de forma integral	Consulta y síntesis de fuentes secundarias	Análisis Sintético
Proyectos Petroleros: Diseño De Un Fenómeno Complejo	Recolectar información histórica de algunos proyectos de exploración de petróleo para comprender su modo de desarrollo y las implicaciones que tenido en los sectores económico, social y político.	Consulta histórica del escenario de estudio, que permita entender algunos de sus elementos más relevantes	Consulta de fuentes históricas secundarias	Síntesis histórica
La Industria Del Petróleo Hacia El Futuro	Plantear escenarios futuros del sector petrolero en Colombia de cara al año 2050, en donde se consideren los retos, alternativas y metas proyectadas por científicos e instituciones internacionales	Se contrasta la información recolectada para establecer escenarios probables en el futuro de la industria	Deducciones comparativas según información	Prospección
El Petróleo en el Futuro: Sostenibilidad Desde Las Comunidades	Señalar algunas de las estrategias posibles para estimular acciones conjuntas entre la industria y las comunidades en la búsqueda de la sostenibilidad a largo plazo.	Una vez realizada el análisis de datos, proponer algunos elementos claves que puedan ayudar a resolver la problemática o darle medios alternativos	Propuestas de guía que incentiven ejercicios similares	Explicativo-causal

6. DESARROLLO

Como se mencionó anteriormente, el tema de la sostenibilidad ha sido un blanco de constante crítica, debate y replanteamiento, tanto a nivel académico como científico. Esto ha sido especialmente cierto desde mitad del S.XX, en donde las nacientes corrientes ambientalistas, a la par con grupos defensores de derechos humanos, comenzaron a llamar la atención sobre los efectos nocivos de un sistema de producción insostenible. Y es que, la utilización indiscriminada de los recursos naturales como fuente primaria que alimenta el motor económico ha dejado como saldo una erosión acelerada de los medios de subsistencia frente a la capacidad auto regeneradora de estos (Jaca et. al, 2017). En otras palabras, la vocación productiva del ser humano emplea recursos agotables y escasos para satisfacer la demanda de necesidades ilimitadas de un número de población cada vez mayor (Zarta Ávila, 2018).

Sobre esta tendencia se ha intentado llamar la atención durante décadas, pues basta con ver los movimientos de la década de los 60's hasta los 80's, donde se presionaba cada vez más por estructuras responsables que pusieran un alto al desenfrenado daño del modelo establecido (Jaca et.al, 2017). Además de exigir una reparación sobre los sectores afectados, se hacía hincapié en la necesidad de repensar la estructura funcional de dicho aparato y moverlo hacia un modelo con mayor sensibilidad de cada sector involucrado, capaz de funcionar en pro del desarrollo sin amenazar los medios que lo impulsan.

En el fulgor de los debates, el concepto de sostenibilidad se estableció como doctrina central, llegando a escalar más allá de los movimientos ambientalistas. Fue así como, paulatinamente, el término se empezó a adoptar en la discusión económica, política, social, industrial y comercial, una vez que se comprendió el alcance de su proyección (Marquardt, 2006). No obstante, a pesar de en esta época se hizo evidente la implementación del término, lo cierto es que su historia está más allá de ser reciente. El concepto fue acotado por primera vez en 1713 por Hans Carlowitz, en un debate del jurista alemán sobre la utilización óptima de los bosques, en donde afirmaba que su uso no debía ser mayor a su capacidad de reproducción (ibidem).

Si bien bajo la palabra “Nachhaltigkeit” Carlowitz utilizó por primera vez el concepto de sostenibilidad, lo cierto es que la noción detrás es mucho más antigua. Tal como algunos estudios señalan, se puede encontrar esta idea el trasfondo del pensamiento y accionar de distintas civilizaciones antiguas, en donde se procuraba la preservación y perpetuación de recursos para generaciones futuras (Luffiego García y Rabandán Vergara, 2000). Asimismo, durante la edad media era común que los grandes señores pusieran límites a la explotación de los recursos naturales por parte de sus arrendatarios, como un medio que “nuestros niños y las siguientes generaciones pudiesen también disfrutar” (Marquardt, 2006, p. 17).

6.1 Objetivo 1. Lo Sostenible Como Multidimensional

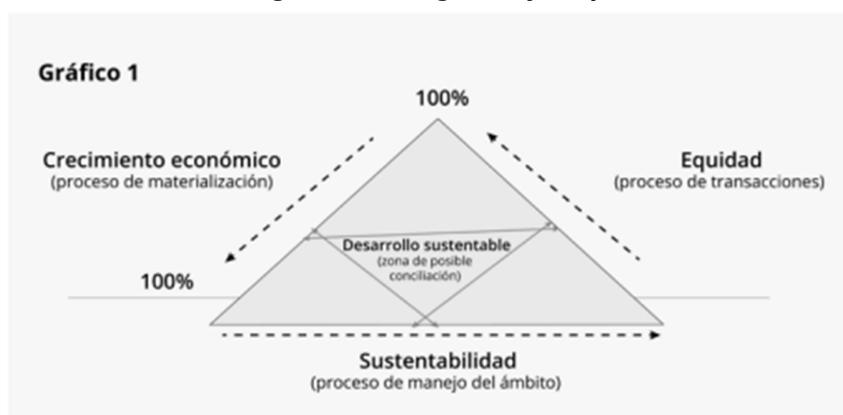
Ya sea con diferentes palabras o medios de expresión, la idea de supervivencia basada en medios de recolección y seguridad de cara al futuro ha estado ligada a la historia de la humanidad. Sin embargo, no se puede negar que fue con el movimiento del Club de Roma donde la base del concepto de sostenibilidad se fue asentando, de acuerdo con el primer informe generado por el club que exponía la evidente *inviabilidad del crecimiento económico continuo* (Luffiego García y Rabandán Vergara, 2000). Un tema abordado por teóricos de distintas disciplinas y con diferentes enfoques, pero en el que todos llegaban a la misma idea de que, el diseño de la estructura económica se hizo dependiente de recursos que, a largo plazo, se agotarían (Gallopín, 2003). No solo ello, sino que además gran parte de ellos generan un sinfín de problemáticas en otros sectores cuyo saldo es el desmejoramiento general en áreas como lo ambiental, social, salud, pobreza, etc.

De esta manera, la preocupación por el tema ambiental comenzó a escalar a nivel internacional, viéndose reflejado en el surgimiento de un gran número de programas y leyes dirigidos a dicho fin (Marquardt, 2006). Su alcance fue tal, que grandes organismos internacionales promovieron convenciones y tratados que obligarían, a los países participantes, a mostrar un compromiso sincero reflejados en acciones concretas y resultados tangibles (Zarta Ávila, 2018). En este sentido, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) emitió en el 2015 uno de los documentos que, a la fecha, sigue siendo punto de referencia en esta tendencia bajo el título de “Transformar nuestro mundo: la agenda 2030 para el desarrollo sostenible”. Allí se establecen los llamados Objetivos del Desarrollo Sostenible o los ODS, por sus siglas, recogen una serie de recomendaciones, lineamientos

y compromisos orientados a la búsqueda de alternativas que “aseguraran” los medios de producción necesarios para expandir el bienestar de la humanidad en general, sin que esto fueran en detrimento de las mismas condiciones que le aseguraran. En una serie de 17 elementos de abordaje, los ODS se establecieron como una agenda política casi obligatoria para cada país que poco a poco se adoptó como guía para las decisiones de carácter económico, social, cultural, salubre, ambiental, etc., (ONU, 2015).

Sin querer profundizar más allá en las implicaciones del debate sobre el alcance epistemológico del concepto, por cuanto excede los objetivos del presente trabajo, empezaron a surgir distintos movimientos que instaban a un cambio y replanteamiento de los métodos de producción tradicionales (Jaca et. al, 2017). La tendencia era, inevitablemente, abogar por la búsqueda de alternativas que cumplieran, mínimo, con las dos siguientes condiciones: 1. Que fueran capaces de ser mantenidas sin depender de fuentes agotables y 2. Que no amenazaran las condiciones para la calidad de vida y bienestar general de las generaciones futuras (Morton et. al, 2017). A grandes rasgos, esto se resume en lo que se conoce como el triángulo Nijkamp, ilustrado a continuación:

Figura 1. Triángulo Nijkamp



Adaptado de La sustentabilidad o Sostenibilidad: Concepto Poderoso para la Humanidad. *Tabula Rasa* (28). P. 415. Por Zarta Ávila. P, 2018.

En términos generales, el desarrollo sustentable se alcanza una vez se cubren los tres factores base: la equidad social, el bienestar ambiental y el crecimiento económico (Zarta Ávila, 2018; Morton et. al, 2017). Para ello, según el triángulo de Nijkamp, la interacción

entre las tres puntas debe dar lugar a un terreno intermedio de posible conciliación donde se originaría el desarrollo sostenible. Cabe aclarar en este punto, que el término sostenibilidad y el término sustentabilidad han estado sujetos a un inmenso escrutinio dada el uso que se hace de uno u otro sin medir fronteras o definir sus limitaciones (Agoglia et. al, 2014).

Sin embargo, para el caso del presente documento ambas palabras se utilizan bajo la noción central crítica que acota al debate multidimensional de la cuestión sobre el balance entre los medios de subsistencia y la estructura productiva de la sociedad en el presente siglo. Por tanto, las consideraciones de carácter terminológico quedan por fuera ya que se entraría en un terreno considerablemente amplio que puede perder el norte del debate aquí planteado.

Ahora bien, aunque de plano optar por lo sostenible como lo propone el documento de la ONU parecería un fin sencillo, lograrlo estaría lejos de ser algo fácil por tanto los sectores involucrados son más de los aparentes. El concepto per se posee una gran variedad de aplicaciones, que sumado al tamaño de los sistemas que atraviesa, le otorgan una naturaleza característicamente multidimensional. Esto a su vez responde al hecho de que las distintas corrientes ideológicas aportan al debate sobre el alcance terminológico de la sostenibilidad, lo que hace que el espectro de epistemológico sea cada vez mayor (Gallopín, 2003).

Hablar de algo como multidimensional se refiere a que un fenómeno, tal como es observado, se encuentra inscrito en una compleja red de relaciones que involucra varios sectores a la vez. En otras palabras, el tema de la sostenibilidad no solo debe entenderse como la capacidad del modelo económico industrial de seguirse replicando, como tradicionalmente se ha entendido. Este es el principal punto de crítica sobre la aplicación del término, dado que se ha deformado al punto tal que solo se entiende como sinónimo del desarrollo económico sostenido (Zarta Ávila, 2018).

Algunos autores de las ciencias sociales, como Gustavo Esteva (1996) llaman la atención sobre la forma en que la instrumentalización de la naturaleza conlleva a que esta sea vista meramente como un medio a través del cual asegurar el funcionamiento del sistema

capitalista tradicional. Asimismo, afirma Sachs (1996) que esta visión reduccionista y simple construyó un medio ambiente capacitado solo para lo económico, olvidándose de su importancia en puntos como la existencia de otras especies, el equilibrio ecológico, su relación con la salud de la sociedad, en fin, con las condiciones básicas que delimitan la existencia del ser humano mismo (Sachs, 1996).

Esto ha desembocado en una inevitable deformación del concepto, al punto tal que se confunde la naturaleza del punto de vista inicial con la aplicación posterior del mismo. Sin ir más allá en la discusión, cabe resaltar que esto se encuentra inscrito en lo que teóricos como Mumby (1989) y Roucek (1944) han descrito como la construcción ideológica conceptual enmarcada en las relaciones de poder de la sociedad. Según los intereses y el alcance del control que tienen ciertos sectores, se construyen algunos elementos de forma tal que sirvan al cumplimiento de los propósitos planteados (Roucek, 1994). Y la lucha ideológica es constante, pues de quienes buscan hacerse con el control, a quienes desean reivindicar unas ideas, existe una enorme pluralidad de razonamientos que reflejan la amplitud de la aplicación de uno u otros términos (Mumby, 1989).

Así, se ha reducido la capacidad de la sostenibilidad para equipararla solamente al desarrollo económico en términos de seguir manteniendo activo el flujo de capital y las ganancias al costo que sea necesario (Shiva, 1996). Como lo explicaría Maquiavelo “el fin justifica los medios” y, en este caso, el objetivo se expresa en cifras monetarias, sin considerar el efecto que ello puede tener en todas las demás áreas. Ha sido de esta manera en la que la sostenibilidad se ha inventado, reformado y expandido, llegando incluso a alejarla de su concepción inicial, convirtiéndola en un fenómeno lineal y básico que desestima su verdadero potencial (Jaca et. al, 2017).

En este sentido, se ha convertido en lo que los autores Luffiego García y Rabandán Vergara (2000) denominaron la “sostenibilidad débil” la cual *se ubica en la órbita del paradigma mecanicista y reduccionista*, en donde la naturaleza se ve supeditada al mandato del crecimiento económico desenfrenado. Es aquí donde un gran número de teóricos y activistas hacen crítica de la manera en la que se ha intentado, en vano, generar un cambio tangible sobre las características de la vocación productiva en la sociedad actual. Pues, claro está, lo único que realmente se ha logrado es un cambio en la semántica con la que

se piensan las mismas estructuras que, forzosamente, siguen replicando la misma estructura que va degenerando las condiciones de vida del ser humano (Esteva, 1996).

De los efectos negativos que dicho direccionamiento ha generado en múltiples sectores de lo ambiental, lo social, lo cultural, e incluso en lo económico, queda en evidencia que este fenómeno dista de ser tan lineal como se le ha imaginado (Agoglia et. al, 2014). Resulta útil emplear la imagen de un organismo integrado, en donde lo que sucede en una parte, tendría consecuencias en otro y, por ende, termina alterando el funcionamiento de los demás. Lo resume así la tercera ley de Newton “para cada acción hay una reacción igual y opuesta”, que para el escenario descrito los efectos pueden generarse en diferentes niveles y tener distintos alcances, pero las últimas décadas han demostrado que, inevitablemente los efectos han alterado el balance de los varios sistemas que componen la vida del ser humano y, en general, la existencia en el planeta mismo (Esteva, 1996).

Ahora bien, se debe poner atención sobre el camino para resignificar los objetivos de lo sostenible como ha sido imaginado en su red integral de relaciones intersectoriales. Si se ha adaptado la idea de la sostenibilidad débil, se debería resaltar por contraposición la de una fuerte, la cual es sensible de comprender el dinamismo entre el sistema económico, el social y el ambiental (Luffiego García y Rabandán Vergara, 2000) como lo refleja el triángulo de Nijkamp.

Es por ello, que la sustentabilidad tiene que entenderse como una disciplina articulada del conocimiento y como una nueva manera de repensar la relación de los hombres con la naturaleza, a partir de la integralidad de las dimensiones económicas, sociales, ambientales y de valores, que conlleve a una revolución global de supervivencia con el planeta. (Zarta Ávila, 2018, p.421).

La orientación de los nuevos enfoques debería responder, al menos así se espera, a una mayor sensibilidad hacia los elementos que entran en contacto directo e indirecto con el despliegue de las actividades económicas del sistema moderno (Gallopín, 2003). Existen una gran cantidad de recomendaciones hechas desde distintas disciplinas académicas, de organismos internacionales y gobiernos locales para redefinir los límites de la vocación productiva. Todo ello bajo un enfoque que proyecta a largo plazo los efectos colaterales,

las posibilidades de reparación y la perpetuación de las condiciones que miden la sobrevivencia de las distintas especies que habitan el planeta tierra, desde los animales, las plantas y el mismo ser humano (Morton et. al, 2017).

Gracias a ello, la sostenibilidad se fue convirtiendo en una medida necesaria para la implementación de nuevos programas en una diversidad de sectores económicos que escala de lo industrial hasta lo doméstico (Morton et. al, 2017). Las alternativas responsables han proliferado en áreas como la moda, el transporte, la infraestructura, la tecnología, la producción de alimentos, etc. Por esto, no extraña que uno de los principales frentes de abordaje en el tema sea la industria de explotación de hidrocarburos.

Es evidente que la exploración, explotación y refinamiento de los hidrocarburos se convirtió en una de las principales fuentes de energía para la sociedad, especialmente después de la Revolución Industrial (Valavanidis y Vlachogianni, 2013). A su alrededor se estableció una de las Industrias de mayor vigor y dedicación económica, dada su importancia como motor para otros sectores y el flujo de regalías, ganancias y capital que mueve a nivel mundial (Colino Martínez y Caro, 2010). Ya que en etapas tempranas de su exploración poco se difundía acerca de los efectos colaterales que tienen las actividades relacionadas en el proceso, asimismo poco se debatía sobre que límites debería tener, los medios de reparación y retorno, además de las alternativas que deberían explorarse considerando su naturaleza agotable en el largo plazo (Lusting, 1974). Por esto, con tanto ahínco se levantaron todo tipo de voces en contra de las prácticas tradicionales de la industria, en especial con lo aquello relacionado al petróleo.

De mano con el avance tecnológico, se dio lugar a una mayor difusión de información al alcance de todos aquellos interesados por el tema. Por ello, se hizo claro que la contaminación del aire y del agua, el daño a la fauna y flora, el incremento del calentamiento global, al igual que un creciente número de enfermedades, inestabilidad política, inequidad económica e inseguridad social se encontraban influidas por el desempeño de la industria petrolífera a nivel global (UNESCO, 1995).

Sin embargo, hablar de una sustitución inmediata conllevaría a una inminente desestabilización de la esfera económica y la política, que a su vez influirían sobre lo social

(Abreu et. al, 2017). Por ello un cambio radical, a pesar de que algunos sectores lo justifican como necesario al compararlo con el proceso de la Revolución Francesa, podría generar mayores efectos negativos en el corto y mediano plazo, que las bondades que se proyectan a futuro. Así, diferentes autores y profesionales de variadas disciplinas hacen un llamado sobre la implementación de planes de acción que permitan balancear los aspectos positivos de la industria petrolera, fortaleciendo aquellas áreas que así lo requieran, a la vez que se estudian e implementan poco a poco puntos de cambio para un cambio ocasional en la vocación energética (Jefferson, 2006). Se resume en la siguiente consigna:

Es necesario precisar que los países latinoamericanos deben tratar de avanzar en la implementación de una gestión petrolera que se enmarque en una política energética sostenible que tome en cuenta no sólo la protección del medioambiente y la atenuación de los impactos económicos y sociales, sino también la sustitución de las reservas agotadas por fuentes de energía renovable (Lopera Castro, 2005)

Bajo este ideal, se han realizado una buena cantidad de aportes sobre la forma en que dichos planteamientos pueden llevarse a la realidad. Ello ha desembocado en que las empresas del sector reaccionen entregando información clara, además de que inviertan en programas de bienestar social para el público en general. Por el lado de la sustitución energética existen crecientes tendencias hacia la generación a partir de fuentes como la energía solar, la eólica e incluso el gas natural para la industria automotriz (Jefferson, 2006). Esto ha ido en crecimiento en los últimos años y se espera que se sumen otras vocaciones novedosas que aporten al tema.

La protección del medioambiente es un pilar central en la construcción de negocios y la industria, por lo que se ha hecho obligatorio la adopción de planes de manejo de residuos, reciclaje, compromiso en la disminución de emisiones, restitución de fauna y flora según corresponda, entre otros (ACP, 2022; ANLA, 2021). Finalmente, en el aspecto social lo que se espera, primordialmente, es que se construye un sistema de retorno inteligente, en donde las ganancias obtenidas del petróleo se puedan invertir en el entrenamiento de las comunidades (Collazos et. al, 2013). Uno de los objetivos es el instruir a las personas en la búsqueda de alternativas de estructuras productivas con un capital reproducible (Lopera Castro, 2005). En otras palabras, es mostrarles a las personas a no depender de una sola

fuerza, sino que posean distintas posibilidades que facilite la independencia económica individual y colectiva.

En paralelo, se espera que planes de inversión en salud, infraestructura, seguridad y educación contribuyan igualmente, dado que siguen siendo parte vital del bienestar integral de la población (Morton et.al, 2017). Todo esto en conjunto, y con muchos otros que no se han mencionado, compone el mecanismo general que deben funcionar en pro de la sostenibilidad que proporcione beneficios en el presente, sin comprometer las condiciones y oportunidades de las generaciones futuras (Gallopín, 2003).

6.2 Objetivo 2. Proyectos Petroleros: Diseño de un Fenómeno Complejo

La complejidad que demuestra el concepto mismo de la sostenibilidad arroja luz sobre el hecho de que un proyecto petrolero es igualmente complejo y extenso, abarcando un gran número de sectores en el proceso. En términos generales, la actividad de exploración, extracción y refinamiento de los hidrocarburos conlleva una serie de implicaciones a nivel económico, político y social dada la escala misma en la que se desarrolla (Hernandez, 2020). Con el fin de comprender la manera en que se han estructurado históricamente los modelos de esta industria, en el caso específico del petróleo, las consideraciones que les dan forma y los efectos que han tenido, es necesario realizar una breve revisión bibliográfica que arroje luz sobre el tema.

El objetivo es comprender la relación bidireccional que ha tenido el desarrollo de la actividad misma con los sectores externos y como unos con otros han establecido los límites que le dan forma a la naturaleza de la industria. De esta forma, se puede comprender aquellos puntos donde mayores faltas por omisión se han cometido, al igual que los aciertos con los que cuenten y en los que hayan salido beneficios tangibles.

A pesar de lo amplio del tema, la información pertinente al petróleo, más allá de consideraciones vagas sobre su músculo financiero, es relativamente escasa y de difusión limitada en círculos especializados (Collazos et. al, 2013). No obstante, la idea es recolectar la información suficiente para analizar cuáles son las fortalezas y debilidades, para, posteriormente, discutir sobre las oportunidades de mejora y arreglo a las que haya lugar.

En este orden de ideas, lo ideal es revisar primero el marco legal y político, sus características geográficas, su aspecto económico, la influencia de lo global y, finalmente, su impacto sobre lo ambiental y social.

6.2.1 Aspecto Institucional Y Legal

En Colombia el petróleo ha tenido una importante relación bidireccional con la ley y la institucionalidad del país. A partir de la relevancia de dicha industria se han ido desarrollando las instituciones asociadas a su explotación, al igual que el sistema de leyes se ha ido sofisticando para adaptarse al comportamiento del sector. Asimismo, la empresa ha tenido que adaptarse a los lineamientos expuestos en ambos sectores, configurándose con el flujo de los cambios que allí se generan.

Si bien la historia del petróleo en el país se remonta a 1541 con las Crónicas de Fernández de Oviedo (Vásquez, 2012), no fue sino hasta tiempo después del establecimiento de la Nueva Republica que se dieron los primeros pasos para establecer una estructura política y económica que siguieran los modelos de las naciones europeas independientes. En este sentido, los incipientes esfuerzos por ordenar la patria se consumaron en la Constitución Política de 1886. En el artículo 202 de esta, se declara de propiedad estatal el subsuelo y los recursos no renovables disponibles, lo que dio paso a que se estableciera el reconocido sistema de pago de regalías, aún vigente (Collazos et. al, 2013).

Al igual que sucedería en otras áreas, los primeros esfuerzos regulatorios eran considerablemente ambiguos (ibidem), dando espacios a grandes vacíos legales que pronto serían insuficientes para controlar el acelerado crecimiento y tamaño de la industria, en el trasfondo de una Revolución Industrial que cambiaría para siempre la vocación productiva a nivel mundial (Valavanidis y Vlachogianni, 2013).

Frente a esto, se hizo evidente la necesidad de generar nuevos marcos legales con mayor alcance y disposición. El primer esfuerzo en esta ruta fue la Ley 110 de 1912, donde se establecieron concesiones temporales para la explotación del crudo. De esta forma, a partir de inicios del siglo XXI “la legislación sobre petróleo se perfecciona de manera gradual a medida que gana importancia la producción de dicho bien” (Collazos et. al, 2013, p. 339). El primer esfuerzo de gran escala se dio en 1918 con el pozo productor Infantas No. 1, pero

fue entre el periodo de 1921 a 1951 que la industria creció y expandió sus actividades con la exploración de los campos en el Magdalena Medio, el Catatumbo y el Valle Inferior del Magdalena. Pero, no sería sino hasta la creación de ECOPETROL en 1951 que el Estado entraría a intervenir de manera directa en el proceso (Vásquez, 2012).

Esto marcaría definitivamente la manera en el que se desarrollaría la actividad, pues junto con un aparato normativo que, mediante leyes como la 20 de 1969 que establecen la propiedad absoluta de la Nación sobre las minas y yacimientos de hidrocarburos, la actividad petrolera le confería el mayor porcentaje de los pagos al Estado por vía doble: los impuestos obligatorios y las regalías provenientes de la producción. Bajo estas nociones, los contratos y modelos de desarrollo estarían sujetos a los límites estatales, al igual que dejaría relativamente relegado cualquier consideración más allá de los beneficios monetarios que representaría para los involucrados (ibidem).

Bajo el gobierno de López Michelsen, el Decreto Legislativo 2310 de 1974 marcaría de forma definitiva la manera en que la actividad petrolera se desarrollaría desde esa época hasta las primeras décadas del s. XXI (Collazos et. al, 2013). Se establecieron otro tipo de contratos pasando de los de concesión a los de asociación, facultando a ECOPETROL para el desarrollo directo de la exploración, así como para realizarlo mediante la subcontratación de terceros que podían ser figuras naturales o jurídicas, nacionales o extranjeros (Vásquez, 2012).

Finalmente, la primera década del s. XXI traería cambios definitivos que, en la actualidad, marcarían la manera en la que las actividades petroleras de extracción y producción serían diseñadas. En el contexto doméstico, la creación de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) que administraría los recursos y reservas, modificaría la participación de ECOPETROL, además de que esta última se convierte en una sociedad por acciones públicas, confiriéndole mayor autonomía en comparación a los años anteriores. Adicional, en el marco de la creciente globalización, las consideraciones de capital extranjero, inversión y participación del mercado mundial también marcaría la tendencia de la vocación.

En este orden de ideas, los contratos quedarían clasificados de la siguiente manera según los esquemas políticos y económicos del país:

Figura 2. Tipos de contratos petroleros



Adaptado de *Capítulo 9. La Economía Petrolera en Colombia* (p. 344) por Collazos et.al, 2013.

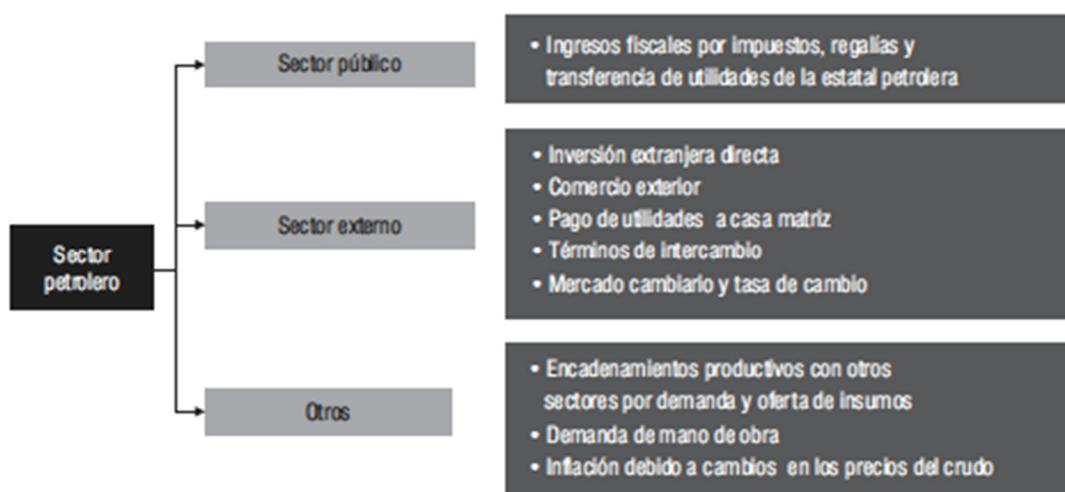
Esto responde a las nuevas posibilidades legales y económicas para la industria, abriendo la posibilidad de nuevos competidores en el mercado, así como de la incentivación de lograr mayor participación en el sector. Además, con la Ley 1530 de 2012 se modifica la Ley 756 de 2002 respecto a la distribución de las regalías, con el fin de orientarla hacia una repartición más equitativa (Collazos et. al, 2013). Estos cambios conllevarían al arreglo del esquema económico tradicional, expandiendo las barreras legales para permitir una mayor participación de empresas en el sector. Esto significaría uno de los cambios más trascendentales en la forma de realizar la actividad petrolera. Sigue siendo el más común el de concesión (*ibidem*), aunque el *Joint Venture* ha sido una alternativa ampliamente explorada por su capacidad para atraer la inversión de capital extranjero a la industria.

6.2.2 Relación Con La Economía

Al igual que sucedía en el resto del mundo, Colombia no fue ajena a la tendencia de incentivar la actividad petrolera por su peso en el mercado internacional, así como el doméstico. Esto no quedaría limitado al sector *per se*, sino que, por su tamaño y alcance, establecería relaciones multisectoriales de gran valor para la economía doméstica (*ibidem*). Tal como sucede con el tema de la sostenibilidad a nivel multidimensional, este fenómeno debe ser entendido bajo la misma óptica en donde el desarrollo de un proyecto involucra más de un área desde su concepción, diseño e implementación (Gallopín, 2013). Ya sea en el corto o largo plazo, la variedad de actores es considerable y aumenta cuando se amplía el espectro de consideración hasta el sector social y cultural.

En la figura 3 se pueden apreciar algunas de estas relaciones, especialmente aquellas relacionadas a la producción misma. Va desde el sector público, con su doble recaudación fiscal entre regalías e impuestos, el sector externo que incluye la inversión extranjera en el país, así como la participación del mercado mundial y finalmente, se relaciona con otros de nivel doméstico como el mercado laboral, la demanda de bienes y servicios de otras empresas, las implicaciones a nivel comunitario, etc.

Figura 3. Vínculos del sector petrolero con la economía nacional



Adaptado de *Capítulo 9. La Economía Petrolera en Colombia* (p. 363) por Collazos et.al, 2013.

La figura anterior ilustra, en términos generales, los importantes vínculos del sector con otras áreas. Ello permite vislumbrar el gran alcance de la actividad, así como las múltiples relaciones que establece y el dinamismo que posee como actor económico relevante. Basta con ver, por ejemplo, como la incursión de grandes empresas extranjeras ha jugado un rol vital que, a la fecha, sigue siendo una constante para el desarrollo de esta actividad en el país. Como resalta Vásquez (2012), desde el siglo XX se ha contado con la presencia de compañías transnacionales como la Tropical Oil Co – International Petroleum (Colombia) Limitada- Esso, la Texas Petroleum Co. (Texaco), la Shell, Hocol, Chevron (Richmond), por mencionar algunas.

A grandes rasgos, es posible vislumbrar que el peso del petróleo en la economía doméstica ha sido considerable, especialmente por el hecho de que las comunidades circundantes a

las zonas de exploración buscan beneficiarse de las ventajas ofrecidas bien sea por vinculación laboral o por el desarrollo potencial que atrae la inversión de capital en la zona (Collazos et. al, 2012). Asimismo, el país ha buscado captar constantemente la inversión extranjera directa, buscando ser parte de la tendencia de la globalización que pretende el fortalecimiento de las relaciones internacionales para lograr un avance generalizado de los diferentes países.

6.2.3 Limitaciones Geográficas

En definitiva, uno de los puntos que requiere atención sobre el tema es el hecho de que los yacimientos petroleros del país, en comparación con grandes potencias productoras, son relativamente pequeños. Desde mitades del siglo XX hasta lo que va corrido del siglo XXI, los proyectos se han centrado en sectores específicos de los Llanos Orientales y diferentes zonas del Magdalena. La limitada exploración geográfica, bien responde a temas del escenario político de seguridad pública que ha enfrentado el país por más de 50 años, así como de su relativa ineficiencia a la hora de impulsar exploraciones de mayor magnitud (Collazos et. al, 2013).

Resulta contradictorio al pensar el contraste entre el aparato legal diseñado, las evidentes relaciones con la economía nacional y su influencia sobre varios sectores sociales. Distintos autores atribuyen a los mercados ineficientes, las instituciones y burocracia débil (Collazos et. al, 2013), el desaprovechamiento de las ventajas que ofrece el sector, así como una desviación de su potencialidad para impulsar el avance en otras áreas.

6.2.4 Escenario Global: Movimientos Externos Con Tendencia Interna

Dada la naturaleza de la actividad que emplea los recursos naturales como fuente de extracción, resulta evidente que acarrearía una serie de efectos considerables sobre distintos aspectos sociales relacionados a la ubicación geográfica, la intrusión en el espacio físico de las comunidades circundantes, el impacto ambiental, las nuevas relaciones productivas, entre otros. Aunque, tradicionalmente de este ámbito a lo que mayor relevancia se le daba era la incidencia económica sobre la sociedad, lo cierto es que su alcance iría mucho más allá de esto (Abreu et. al, 2017).

En el ámbito internacional, el crecimiento y fuerza de los movimientos ecologistas y sociales, marcaron la necesidad de reconocer otras pautas además de las tradicionales enfocadas solamente en el aspecto económico como motor de las decisiones políticas en cada país. La evidencia científica sobre el daño ambiental, el calentamiento global, la mayor inequidad económica, la inseguridad, entre otras, hicieron obligatorio repensar la manera en que la estructura productiva estaba diseñada (UNESCO, 1995).

Así, se llamó cada vez más la atención a la acción certera industrial, donde fuese obligatorio incluir consideraciones de carácter ambiental, social y cultural a la hora de realizar cualquier tipo de actividad relacionada con la explotación de los recursos naturales. Entre muchos otros resultados, una de las agendas políticas más relevantes en el tema fueron los Objetivos Del Desarrollo Sostenible emitido por la ONU (2015). Los países miembros se vieron comprometidos a repensar, ajustar y reestructurar las instituciones y leyes que regulan la actividad económica, cumpliendo una serie de requisitos orientados a asegurar, en la medida de lo posible, el diseño de alternativas sostenibles con el menor impacto posible (Morton et. al, 2017).

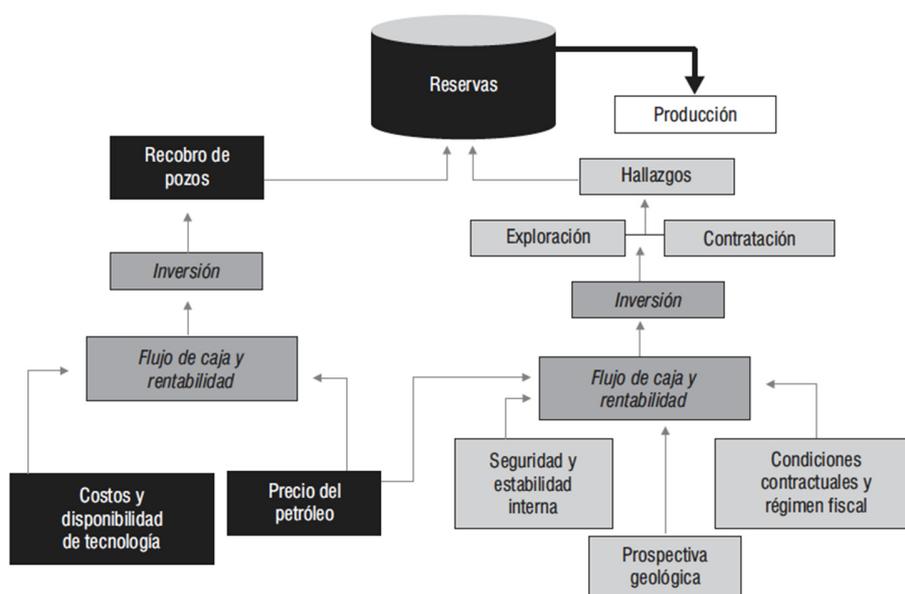
6.2.5 Proyectos Petroleros: Realidades Múltiples En Un Diseño Variable

En el caso colombiano, lo más evidente ha sido que el aparato legal ha determinado mediante las figuras de contrato avaladas (ver figura 2) la manera en la que se han desarrollado este tipo de proyectos. Asimismo, el sistema fiscal que rige al sector de hidrocarburos ha sido determinante a la hora de tener inversión y flujo de capital. Todo ello en el marco de los alcances establecidos por factores externos, como la disponibilidad geográfica, la tecnología y el comportamiento internacional de los mercados que, de una u otra forma, dicta las pautas bajo las que se lleva a cabo la actividad. Como resumen los autores Collazos, Garavito, Montes y López (2013) afirman que , *“la producción y las reservas de crudo del país se han caracterizado por su comportamiento cíclico, por su concentración geográfica y por un número reducido de yacimientos de tamaño significativo”* (pp.357).

En conjunto, todas estas consideraciones han delimitado la estructura bajo la cual se diseñan los proyectos de exploración petrolera. Por uno y otro lado, estas áreas se han retroalimentado de la experiencia y, gradualmente, se han ido refinando en la materia hasta

generar un estilo más o menos consensuado acerca de la forma en que se deben llevar a cabo las actividades relacionadas a la industria. En la siguiente grafica se ilustran las interacciones de las distintas variables consideradas y como, en mayor o menor medida, pueden influir el proceso.

Figura 4. Determinantes de la producción de hidrocarburos en el país



Adaptado de *Capítulo 9. La Economía Petrolera en Colombia* (p.356) por Collazos et.al, 2013.

De aquí lo que se obtiene es que, en paralelo con las variables exógenas y endógenas que afectan la explotación de hidrocarburos, el diseño de los proyectos petroleros se configura de acuerdo con las condiciones propias del espacio y tiempo en el que se planean. Aquí se reúnen elementos de lo legal, lo cultural y físico, en el marco de los intereses económicos y políticos perseguidos, sumándole la presión social que ha sido mayor en las últimas décadas (Lopera Castro, 2005).

6.3 Objetivo 3: La Industria Del Petróleo Hacia El Futuro

En este punto, será necesario hablar de la sostenibilidad del petróleo en Colombia de cara al año 2050. La fecha corresponde con el límite establecido por la agenda de la ONU de los

ODS, en la cual se ha establecido como meta principal revertir los efectos dañinos de la vocación productiva tradicional que ha degenerado paulatinamente las condiciones de subsistencia de las futuras generaciones de la humanidad (Abreu et. al, 2017). Adicional, al considerar la complejidad que suponen los proyectos petroleros, así como la sostenibilidad, resulta útil hablar del tema desde un abordaje sistemático que facilite comprender, hasta donde el ejercicio presente lo permita, el tema de la sostenibilidad teniendo en cuenta los distintos sectores involucrados.

De esta forma, se busca arrojar luz sobre lo que se espera en el futuro para el sector de hidrocarburos en el país. Esto tratando de atender, a grandes rasgos, las distintas realidades que configuran las condiciones en las que se desenvuelven y dar un punto de vista tan multidimensional como sea posible. Con ello se propondrá algunas de las alternativas que merecen ser exploradas, con metas claras enfocadas hacia la reparación, reestructuración y la expansión del paquete de posibilidades que puedan generar beneficios transversales, a la vez que se minimizan los factores de riesgo para la humanidad en el futuro (Hernández, 2020).

6.3.1 Análisis FODA

La matriz FODA es una herramienta técnica mediante la cual se busca abordar sistemáticamente un fenómeno para su evaluación y posterior identificación de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (Ponce Talancón, 2006). Este enfoque ha sido ampliamente utilizado como método de diagnóstico para organizaciones de cualquier nivel y tamaño, ya sea desde una microempresa doméstica hasta una industria nacional o global. Al arrojar luz sobre puntos específicos, se amplía la lectura de algunas características generales del objeto de estudio. Esto facilita, por lo menos a grandes rasgos, el abordaje de un elemento que es complejo dada su naturaleza intersectorial y permite proponer ciertas estrategias que igualmente puedan cubrir parte del mismo espectro según sea requerido.

En este orden de ideas, a continuación, se espera generar una matriz FODA para el sector petrolero en Colombia de cara al 2050. Para ello, será necesario tomar en cuenta los distintos aspectos anteriormente mencionados y, a partir de allí, proponer lo que es se

puede esperar en el futuro del sector. Para identificar cada apartado, se seguirá la misma propuesta teórica de Humberto Ponce Talancón (2006) donde se entienden las fortalezas como aquellos aspectos positivos, donde destacan y que se estén realizando de forma correcta, en oposición a las debilidades, que serían aquellos puntos donde mayores fallas y deficiencias se presentan, lo que disminuye sus ventajas en general. Las oportunidades son elementos externos que no están bajo el control de la industria u organización en estudio, pero que brindan el potencial para el crecimiento y fortalecimiento. En el mismo orden, pero en sentido contrario, las amenazas son exógenas y representan problemas negativos que pueden afectar la actividad desarrollada y disminuir su intensidad.

Tabla 2. Matriz FODA sector petrolero en Colombia, 2022

MATRIZ FODA - 2022		
	FORTALEZAS	DEBILIDADES
F A C T O R E S I N T E R N O S	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Posee la mayor capacidad energética de las fuentes no tradicionales. ❖ Tiene muchas actividades secundarias relacionadas a la industria. ❖ Es una de las actividades económicas que mayores regalías genera. ❖ Tiene potencial para estimular el crecimiento económico de un país. ❖ Mayor inversión exploratoria que atrae mayor flujo de capital dinamizando las regiones. ❖ Considerable inversión social en programas de salud pública, educación, emprendimientos, entretenimiento y bienestar. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Grandes cuotas de impacto ambiental con graves repercusiones a futuro. ❖ La mala distribución de las regalías generando concentración de capital en el sector privado. ❖ Instituciones y mercados débiles que da como resultado un capital no reproducible. ❖ Es muy susceptible a la inestabilidad política y social que acompaña el sector. ❖ La industria depende de la alta volatilidad de factores exógenos. (precios, guerras, demandas y ofertas etc.). ❖ Dada su naturaleza no renovable su disponibilidad está sujeta al hallazgo de nuevas reservas que a largo plazo serán fuentes agotables.

FACTORES EXTERNOS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ningún otro sector de la industria tiene en la actualidad la misma capacidad de cubrir la demanda energética como la del petróleo. ❖ Esta actividad económica se ha convertido en uno de los eslabones de mayor dinamismo de las economías nacionales con escalas globales. ❖ La industria es fuente de constante investigación científica orientada hacia la búsqueda de tecnologías innovadoras que mejoren los procesos de exploración minimizando los posibles efectos colaterales. ❖ 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Las recientes políticas radicales en materia de exploración pueden acarrear considerables efectos macroeconómicos. ❖ Una posible transición energética acelerada no sería del todo efectiva. ❖ Una exploración continuada a un alto precio socio – ambiental. ❖ El agotamiento de recursos e inminente crisis energética. ❖ El flujo de capital monetario para el sector se vería afectado influyendo a su vez sobre la inversión de regalías en las regiones. ❖ Pérdida de capacidad competitiva en el mercado internacional por disminución de las exportaciones en el sector.

Es evidente el hecho de que la incertidumbre ha estado ligada a las proyecciones de largo plazo para la actividad petrolera, aunque se sigue presionando por llevarla a cabo, no siempre sale como se planea y esto no es algo que se pueda cambiar fácilmente de la noche a la mañana. Sin embargo, en el siguiente apartado se buscará realizar, mediante un análisis FODA, proyecciones tentativas sobre la base de lo que se vive en el presente, lo que se podría esperar en el futuro. Esto se limita a un esfuerzo académico por plantear escenarios futuros posibles, siempre teniendo presente que cualquier cosa puede pasar en un mundo cada vez más variable e impredecible.

6.3.2 Proyecciones al 2050 ¿Qué se espera?

Una vez identificados los puntos anteriores, queda comprenderlos en el trasfondo de sus complejas relaciones intersectoriales y de qué, a la luz de lo impredecible del sector, se podría comportar en un futuro próximo en el caso específico del país. La realidad futura del sector de hidrocarburos a nivel mundial acarrea un debate en constante construcción y retroalimentación. Hablar de algo definitivo resulta complicado, tanto por la naturaleza intersectorial que le caracteriza, como por la volatilidad que ha acompañado históricamente al sector (Lopera Castro, 2005). Considerando que gran parte de las reservas de petróleo se encuentran en Oriente Medio, en países que suman cerca del 55% de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), se puede vislumbrar que el comportamiento del mercado para este bien está sujeto a una gran volatilidad relacionada a la geografía política que le dirige (Colino y Caro, 2010). Por ello, el alcance de las estimaciones se realiza desde un análisis integral que no sea cerrado, es decir, que no confíe únicamente en una u otra vía de desarrollo, pues las variables involucradas pueden tener influencias externas que las afecten, lo que de igual forma afectaría el comportamiento de la industria y los actores relacionados (Abreu et al., 2017).

Una afirmación que, a todas luces, es cierta es que la sociedad actual posee una alta dependencia del petróleo gracias a su eficiencia energética en comparación con otras fuentes (Unger, 2013; Colino y Caro, 2010). No obstante, con la creciente complejidad de los sistemas socioeconómicos a través de los años, se ha vuelto necesaria la exploración de fuentes alternativas de energía que puedan cubrir la demanda sostenida con tendencia al alza (IRENA, 2018). Y es que, es evidente que temas como la inestabilidad del mercado mundial al igual que la del escenario político doméstico e internacional, las pruebas científicas de los daños ambientales que amenazan las condiciones de subsistencia humana, las fluctuaciones de los precios del crudo, el restringido acceso de la población a fuentes constantes de energía, entre otros, le dan cada vez menos confiabilidad e inseguridad al crudo como fuente primigenia (Lopera Castro, 2005).

Esto ha desembocado en una creciente tendencia hacia la transición energética, la cual busca estimular la reestructuración de la vocación del uso de fuentes distintas a las tradicionales, tales como la solar, la eólica, el hidrógeno, etc., (Jefferson 2006; Lusting,

1974). La finalidad de estas nuevas corrientes es asegurar la disponibilidad de energías que sean limpias, es decir, que sus índices de daños sean menores a las posibilidades de reparación y restauración. En este sentido, Colombia no ha sido ajena a la tendencia de exploración de esta clase de proyectos, gracias también al gran potencial que tiene en la materia. Igualmente, se ha vuelto parte de las distintas agendas políticas del país impulsadas por el gobierno mismo la necesidad de enfocarse en el cambio a futuro de vocación, como parte fundamental del *crecimiento económico sostenible, el incremento de la seguridad y confiabilidad energética y la disminución de las emisiones de Gases Efecto Invernadero* (Departamento Nacional de Planeación, 29 de marzo de 2022).

Sin embargo, a pesar de que este es un objetivo claro y por el cual varias naciones del mundo han ido trabajando para conseguirlo en el largo plazo, la verdad es que esto está lejos de suceder de manera simple y abrupta (Martínez, 11 de julio 2022). Dada la gran dependencia de los hidrocarburos desde el nivel doméstico hasta el industrial, cesar dicho tipo de actividades acarrearía una mayor inestabilidad generalizada, ya que más de un sector se vería afectado si no cuenta con métodos alternos para seguir funcionando. Como se expresa en el documento más reciente del Departamento Nacional de Planeación de Colombia sobre la política de transición energética, incluso *los documentos de prospectiva energética de las agencias internacionales dejan claro que en la transición se busca la electrificación limpia pero que en el camino a ellos los combustibles fósiles tendrán que jugar un rol importante* (ibidem, p.3).

Y es que, las estadísticas nacionales reflejan que, para la creciente demanda de energía en el país, a la fecha solamente el sector de hidrocarburos sigue siendo el único capaz de cubrir la mayoría de esta (Martínez, 11 de julio 2022; Hernandez, 2020). En parte debido a la comodidad que representa un método ya conocido y, por otro lado, dada la falta de una mejor articulación sectorial para fomentar la búsqueda e implementación de proyectos de producción energética no tradicional (Collazos et al., 2013). Como el mismo documento CONPES recoge, el proceso de transición ha sido lento y parcial, en donde la respuesta institucional e industrial ha sido insuficiente para abordar los grandes retos en materia de seguridad energética, la promoción de la innovación, resolver la baja competitividad del sector, entre otros. En general, aun cuando existe un amplio potencial, el avance ha sido modesto y sólo el sector de hidrocarburos sigue cubriendo la alta demanda de energía en

el país para todas las actividades relacionadas (Departamento Nacional de Planeación, 29 de marzo de 2022).

De esta forma, se espera que la industria petrolera en el país, al igual que en la mayor parte del mundo, siga llevando a cabo sus actividades, aunque se espera que sea bajo unos parámetros de mayor responsabilidad, reparación y retorno tan altos como sea posible (Lopera Castro, 2005; Abreu et al., 2017). Por tal razón, aun se debe contar con los hidrocarburos, pero teniendo presente que se esperan al menos dos caminos de estos: que se acaben las fuentes de extracción en algún punto de la historia y que los gobiernos junto a las instituciones internacionales sigan presionando en un tipo de transición que termine por abandonar en algún momento las actividades de este tipo (Departamento Nacional de Planeación, 29 de marzo de 2022).

Sobre el primer punto, las reservas, existe aún un amplio debate sobre las fechas en las que se espera a que estas se agoten, ya que es altamente impredecible saber cuánto petróleo queda por encontrar y explotar (WEC, 2013). Cada década trae consigo una nueva serie de predicciones dependiendo de la información disponible; por ejemplo, hacia la década de los 70's del siglo pasado se esperaba que el agotamiento llegara alrededor de 1990, siendo pesimistas, o hacia el 2100 siendo optimistas (Lusting, 1974). En la actualidad, gracias a los avances tecnológicos, las innovaciones en los métodos de exploración y otros, se han encontrado nuevos lugares para la explotación. Esto ha permitido alargar las previsiones hechas, aunque es distinto para cada hidrocarburo. En el caso del gas para el 2020, según las cifras de la Agencia Nacional de Hidrocarburos la disminución en las reservas fue del 42% frente a la cantidad disponible en el 2010 (ANH en: Departamento Nacional de Planeación, 29 de marzo de 2022).

Grandes empresas del sector son menos optimistas con respecto a los avances mostrados, ya que consideran que siguen siendo insuficientes para los requerimientos actuales (Departamento Nacional de Planeación, 29 de marzo de 2022). Algunos han llegado a asegurar que la situación del sector es crítica con *un horizonte de autosuficiencia precario* (CAMPETROL, 2019). Según el resumen ejecutivo emitido por la empresa CAMPETROL, esto se debe en gran parte a la poca exploración de nuevos pozos petroleros y al hecho de que los pozos maduros son la mayor fuente de alimento de las reservas. Asimismo, ha

expresado su preocupación el presidente de la Asociación Colombia de Geólogos y Geofísicos (ACGG) Enrique Velásquez, pues afirma que a fecha del 2021 las reservas de petróleo en el país solamente cubrirían un plazo de 6 a 7 años de demanda (S.A., marzo 09, 2022).

En el escenario descrito, estos lugares ya descubiertos se acabarán en algún momento y al no anexar nuevas fuentes está latente la amenaza del desabastecimiento energético, junto con problemas de ralentización económica en la industria, mayor inseguridad y afectaciones sociales de gran escala que acarrea la falta de este bien de consumo (Martínez, 11 de julio 2022). A pesar de que los expertos han llamado la atención sobre las implicaciones, tanto positivas como negativas de dicha relación, otros de los aspectos que influyen sobre la perspectiva del petróleo hacia el futuro es el relacionado con la creciente presión social sobre el tema ambiental de la industria (Schultz et.al, 2021).

Tal como se mencionó, con la aparición de nuevas tecnologías de comunicación, la mayor disponibilidad de información ha desembocado en el empoderamiento de distintos sectores fuera de solamente los económicos, para demandar cambios y generar presión sobre la degeneración de las condiciones medioambientales que amenazan la salubridad de las generaciones presentes y la supervivencia de las futuras (REDACCIÓN AMBIENTE, 22 de marzo 2022). Aunque podría parecer insignificante para algunos, la verdad es que esta clase de tensiones ponen en entredicho la facilidad con la que se puede llevar a cabo la explotación de los hidrocarburos (Núñez, 2016).

Tal como lo recopila Núñez (2016), históricamente este ha sido un marcador importante para la industria, pues dada la importancia que representa el bien para distintas actividades, ha sido blanco de constantes presiones y ataques que, de una u otra forma, han afectado su normal desarrollo. En Colombia el caso ha sido documentado desde distintos escenarios, en donde el petróleo ha sido el espacio de enfrentamiento entre grupos al margen de la ley, el estado, las empresas y las comunidades que se oponen, así como las que lo desean. Dicha inestabilidad social ha influenciado el desarrollo potencial de la industria, generando pérdidas para más de un sector y requiriendo una inversión cada vez mayor (Vásquez, 2012).

Según un artículo recogido en los *Cuadernos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo* esta tensión se ha caracterizado por bloqueos, daño a la infraestructura, quejas y protestas que terminan por afectar la producción petrolera y las distintas actividades relacionadas (Núñez, 2016). El mismo autor estima que en el periodo de 2010 a 2014, esta dinámica conflictiva generó alrededor de unos 217 mil millones de pesos de pérdidas de ingresos y producción en el país (ibidem). Esto se traduce en operaciones cada vez menos rentables y conlleva, indudablemente, a la disminución de nuevos proyectos de exploración y el posible cierre de algunas plantas ya maduras.

A la oposición social, se suma la inestabilidad política doméstica que acompaña el proceso, pues con el cambio de cada gobierno vienen una serie de nuevas propuestas o requerimientos que pueden influir en forma definitiva el sector petrolero (Vásquez, 2012). El ejemplo más reciente se ha dado en el mismo país, el cual después de más de 50 años recibió un presidente de extrema izquierda, saliendo de un amplio legado de derecha. La transición, lejos de ser pacífica, ha traído más incertidumbre que antes, pues con la entrada de un gobernante que busca acabar en el futuro con la actividad petrolera crecen los temores de la industria (Martínez, 11 de julio 2022). El interés político de turno es el de acelerar el cambio de vocación energética, en un intento por sumarse a la tendencia global de energías limpias y renovables que cuiden el medio ambiente. Sin embargo, lejos de procurar hacerlo de forma transicional, se han propuesto cambios radicales que plantean un escenario inestable sobre la disponibilidad futura de reservas suficientes para la sociedad y la industria (Bnamericas, 13 de septiembre, 2022).

Como factor adicional, el marco institucional, pese a que se ha tratado de ajustar continuamente, ha estado lejos de ser un suelo fértil para atraer, mantener y fortalecer a distintos actores en la industria. El sistema de regalías y los impuestos excesivos se han sumado a instituciones débiles, mercados ineficientes y la inadecuada distribución de la riqueza han llevado al debilitamiento de la actividad, así como a la pérdida de potencial que posee (Collazos et. al, 2012).

Todo esto, junto con variables externas como las guerras comerciales de las potencias, la creciente inestabilidad política internacional, la fluctuación de los precios internacionales y demás, conllevan a pensar en la factibilidad de encontrar nuevas reservas de petróleo y

llevar a cabo las actividades requeridas con todo lo que esto implica (S.A., marzo 09, 2022; Abreu et. al, 2017) . De lo contrario, se está frente a un futuro incierto de autosuficiencia y cubrimiento de la demanda para todos los sectores (CAMPETROL, 2019;), aunque de no lograrlo la inequidad y tensión será cada vez mayor. Hablar de algo certero es difícil, pues dada su naturaleza la explotación del petróleo está sujeta a gran cantidad de variables exógenas que influyen en el desarrollo de su actividad (Lopera Castro, 2005)

Ahora bien, teniendo en cuenta lo anterior se proponen tres escenarios proyectados, con lo que podrían significar, a grandes rasgos, para la producción de hidrocarburos en el país de cara a un futuro próximo. Estos serían:

Escenario 1: Transición Energética Acelerada

El primero de los escenarios corresponde a la completa transición energética en el país. Este es una proyección que se ha visto reforzada bajo el mandato del actual presidente de Colombia Gustavo Petro, pues su gobierno con orientación política de extrema izquierda ha tomado decisiones radicales sobre el tema de la exploración y producción petrolera en el país. Entre estas, se ha decidido no realizar nuevos proyectos de producción de petróleo, lo que deja a la industria solamente con los que se han hecho hasta mediados del 2022 (Martínez, 11 de julio 2022).

En este caso, los expertos exponen lo que se espera a futuro en donde los contratos ya existentes podrán seguir aportando durante algún tiempo a las reservas del país, pues no se interrumpe la cadena anterior de producción (ibidem). Sin embargo, esto está lejos de dar tranquilidad a la sostenibilidad de la industria ya que, por distintas vías, el sector estaría en riesgo de caer en crisis por la disminución de las ganancias, menor flujo de capital y el eventual colapso de la actividad económica según se ha venido desarrollando tradicionalmente (CAMPETROL, 2019)

Dicha situación conllevaría a la inestabilidad en la provisión energética para el país (S.A., marzo 09, 2022), principalmente para el sector doméstico, ya que las reservas serían destinadas a las áreas productivas con el fin de evitar la inminente ralentización económica que proviene de la incertidumbre. Esta misma razón, impulsaría una aceleración en la búsqueda e implementación de proyectos de

producción energética alternativos. Un escenario que, nuevamente cabe recordar, es complejo e incierto en un país que no tiene el marco institucional, económico y productivo para implementar esta alternativa de manera efectiva en tan poco tiempo (Departamento Nacional de Planeación, 29 de marzo de 2022).

Escenario 2: Exploración Continuada a precio socioambiental

En segundo lugar, se puede pensar que bajo las condiciones actuales y el rumbo político que está tomando el país, la industria petrolera tenga un cese momentáneo de actividades, sin miras a seguir alimentando las reservas. Esto conllevaría un sinnúmero de problemas como manifestaciones, protestas, recesión económica, efecto inflacionario disparado, pérdida de capacidad adquisitiva, mayores tasas de conflicto e inseguridad por mano de altos índices de criminalidad, menor participación de la economía global, concentración de capital, etc. (Núñez, 2016). Todo ello implica la convergencia de distintas dinámicas que conllevarían a la desestabilización generalizada entre el sector político, económico y el social, una vez que las distintas relaciones intersectoriales se vean alteradas y den paso a situaciones que agraven cada vez más el panorama nacional.

Frente a ello, una respuesta posible del gobierno puede ser la reactivación abrupta de las actividades petroleras, con el fin de aminorar las crisis presentadas. A manera de compensar la pérdida gradual de las reservas y la lenta sustitución energética, las medidas para el sector podrían ser suavizadas si se piensan como obstáculo burocrático en la búsqueda de resultados efectivos e inmediatos. Al verlo de esta manera, se tendría un retorno a la exploración, pero a un alto costo socioambiental, ya que al relajar los lineamientos requeridos por instituciones internacionales se estaría agravando lo que antes se intentó reparar. La cuota por pagar no sería fácil de calcular, pues un retorno brusco puede generar la misma inestabilidad de un cese estricto y repentino.

Escenario 3: Agotamiento de recursos y crisis energética

Teniendo presente el mismo escenario descrito en el punto anterior, pero con la salvedad de que el gobierno aun así decidiera no retomar las actividades del sector en ninguna circunstancia, lo que se podría esperar sería el eventual agotamiento de las reservas. Según algunos expertos, las actuales fuentes solo alcanzarían a cubrir

cerca de unos 7.5 años (Martínez, 11 de julio 2022), pudiendo incluso a llegar ser menor dada la creciente demanda doméstica.

Esto desembocaría, sin lugar a duda, a una crisis por cuanto la reestructuración energética requiere de un mayor tiempo de adaptación y esfuerzo institucional, político y económico del que actualmente se posee. Para el sector de hidrocarburos, esto representaría un retroceso de grandes proporciones que afectaría profundamente a la industria, poniéndola en inminente riesgo por el cese de actividades y capital. Lo que a su vez desestabilizaría gran parte del aparato económico por la incertidumbre social, política y fiscal que acarrearía la eliminación de uno de los eslabones productivos más relevantes a nivel mundial en la actualidad.

Vale agregar que estos escenarios se presentan de forma generalizada, sin llegar a profundizar en las implicaciones o características que pueden existir en uno u otro. Entrar en estos detalles conllevaría un ejercicio totalmente diferente y con mayor alcance del aquí propuesto, por lo que se han considerado los factores más evidentes, así como los caminos plausibles teniendo en cuenta las condiciones presentes para proyectarse en el futuro cercano. En términos generales, la industria petrolera se encuentra en un punto donde las amenazas parecen mayores a sus oportunidades, especialmente por la creciente preocupación del tema medio ambiental (CAMPETROL, 2019; S.A., marzo 09, 2022).

No obstante, dadas sus fortalezas y el puesto que ocupa con relación a gran parte del mecanismo social *per se*, quitarla simplemente de plano podría representar mayores problemas que soluciones. Punto en el que se deberían aprovechar las ventajas que posee, mientras se trabaja en pro de una transición ordenada hacia otras fuentes de energía (Lopera Castro, 2005; Álvarez, 1999). Semejante a la idea de una economía circular como lo plantea Jaca et. al (2017), que permitiría mantener los medios para cubrir la demanda, a la vez que se exploran alternativas que beneficien la independencia económica de las comunidades circundantes a los proyectos petroleros y se trabaje por la sostenibilidad a través de la innovación y diversificación (Abreu et. al, 2017).

6.4 Objetivo 4. El Petróleo en el Futuro: Sostenibilidad Desde Las Comunidades

Como hasta aquí se ha expuesto, la complejidad de la estructura que rodea la explotación del petróleo y sus derivados, así como la alta inestabilidad que proviene de la influencia de distintas variables exógenas hacen que el futuro de esta actividad sea incierto e impredecible (Lopera Castro, 2005). Por ello, no extraña la creciente tendencia de buscar la diversificación y alternativas que permitan cumplir con las cuotas energéticas en todos los niveles, así como los requerimientos necesarios para la sostenibilidad y perseveración de las condiciones de subsistencia de la humanidad misma (Schultz et. al, 2021; Gallopín, 2003).

En este punto, puede sonar desesperanzador no ver las opciones de sostenimiento de la industria en el futuro, especialmente por las presiones medioambientales y sociales ejercidas desde las comunidades hasta las instituciones internacionales. Sin embargo, es útil regresar solo un poco la mirada para darse cuenta de que estas amenazas han acompañado el desarrollo de la actividad (Collazos et. al, 2012). Al no ser su primera vez, reinventarse es obligatorio para persistir en tiempos donde un resultado netamente positivo no está siempre garantizado, pero donde la inventiva resulta determinante.

No es fácil imaginar la sostenibilidad para el sector petrolero, especialmente por el hecho de que el recurso en el que se centra la actividad es finito y agotable (Lusting, 1974). La reinvención en este punto requiere de expandir los límites mismos bajo los que tradicionalmente se ha buscado la seguridad energética para todos los sectores. Ello conlleva, una vez más, a instar a las empresas del sector a buscar métodos alternativos mediante los cuales asegurar el mayor cubrimiento posible de la demanda, a la vez que se palean los efectos negativos que necesariamente pueden acompañar a cualquier proyecto (IRENA, 2018; Departamento Nacional de Planeación, 29 de marzo de 2022).

Dada la coyuntura política actual del país, la explotación petrolera se ve retenida en cualquier avance que sea propuesto para mantener en marcha la industria, a la orden de las propuestas vanguardistas que han tenido lugar a nivel mundial (Martínez, 11 de julio 2022).. Por ejemplo, temas como el *fracking* y la exploración sísmica, propuesto por algunos como un método para el descubrimiento de nuevos yacimientos petroleros (CAMPETROL 2019; S.A., marzo 09, 2022), no tendrían lugar. Claro está, esto no solo se debe a la

vocación política de los actuales gobernantes, sino también a la mayor presión internacional por cumplir las metas de carbono y emisiones cero (Calverly y Anderson, 2022; PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA, 25 de marzo 2021

Como algunos autores resaltan (Martínez, 11 de julio de 2022), puede que inicialmente las restricciones vigentes no tengan mayor efecto del estimado, lo cierto es que en el largo plazo las desventajas serían notables al no tener un plan de acoplamiento paralelo. Es decir, si no se piensa desde ahora mismo la forma en como proveer los medios para la seguridad energética continua, el acceso a todos los sectores, la aparición de nuevas fuentes laborales, así como la estimulación de una mayor cohesión intersectorial que beneficie las industrias secundarias que dependen del sector, el resultado podría ser catastrófico.

Por esto, se hace evidente la necesidad de estimular la propuesta de alternativas mediante las cuales reinventar el sector. Se requiere de un trabajo paralelo, en donde a la vez que se instaure la búsqueda de otras fuentes y medios de subsistencia para las personas, se mantenga la producción de hidrocarburos para no desestabilizar la estructura ya existente (Departamento Nacional de Planeación, 29 de marzo 2022). Esto se resume en que, para una transición de un lado al otro, deben existir por lo menos las bases de la segunda parte antes de abandonar la primera. De lo contrario, la inestabilidad acarrearía mayores problemas de los que inicialmente se esperan resolver.

El trabajo conjunto empresa-comunidad puede ser una de las mejores opciones por explorar. Si bien las disposiciones gubernamentales pueden dictar los límites para el desempeño de ciertas variables, no se debe desestimar el potencial que recae sobre los actores individuales para generar nuevas brechas de acción, desde las cuales aportar a la sostenibilidad en sus distintos matices (Gallopín, 2003). En este sentido, la industria tiene la capacidad para abrir espacios efectivos de colaboración donde se beneficien las comunidades circundantes, al igual que las empresas (ANH, ACP y FUPAD, 2019).

Una propuesta plausible, que se ha mencionado desde el inicio, sería el establecimiento de programas de enseñanza y acompañamiento tanto en labores generadoras, así como en prácticas de cuidado y prevención (ibidem). Compañías como ECOPETROL y otras de la industria, ya han participado de la creación de estos proyectos, por lo que la proposición no

es extraña o ajena al sector. Sin embargo, es urgente reforzar su aplicación, ya que los resultados de los últimos años han demostrado la falta de una mayor cohesión y seguimiento de los programas ya existentes (Núñez, 2016). En parte, esto se debe a que el diseño de dichos programas se hace desde un enfoque generalizado, que no considera las características específicas de cada caso, haciendo que el esfuerzo sea ineficiente y genere más pérdidas que beneficios (ibidem).

La enseñanza sigue siendo pertinente a la hora de impactar, en forma positiva, a los grupos sociales que inevitablemente están siendo afectados por los proyectos de exploración petrolera en el país. Una de las alternativas que aquí se propone, es que desde la industria se capacite a las personas en métodos de producción que les brinde autonomía económica a escala regional e individual (ANH, ACP y FUPAD, 2019). Los proyectos de exploración petrolera traen consigo dinamismo a la región donde se están desarrollando, pero estos por lo general son a término fijo (Martínez et. al, 2017). Quiere decir, que una vez finalice, lo hace igualmente su flujo de capital, por lo que, si la sociedad es altamente dependiente de una sola fuente, se entiende porque cae en crisis una vez el plazo de vencimiento llega (Hernández, 2020).

Por ello, a la par que se aprovecha la bonanza traída por el sector de forma momentánea, se debería instruir a las personas en analizar sus oportunidades fuera del mismo sector, para que de esta manera logren emprender y establecer alternativas eficientes de generación de capital (ANH, ACP y FUPAD, 2019). Esto desembocaría en la búsqueda de oportunidades para fortalecer la capacidad generadora de un grupo social (Sánchez, 2016), con lo fluctuación de capital sería considerablemente menor incluso cuando el proyecto termine, porque las personas tendrían la capacidad de sostenerse y seguir generando (ibidem). A esto es lo que se llama el capital reproducible, donde el dinero no muere en una sola transacción, sino que se hace recircular para que siga generando más capital que se destina a otras partes. Este dinamismo económico está relacionado con el bienestar integral de la misma sociedad, pues existe mayores posibilidades de inversión en otras áreas como la salud pública, la educación, deporte, turismo, cuidado del medio ambiente, etc., (Gallopín, 2003).

Si se piensa en la sostenibilidad como el norte de acción, una empresa debería diseñar estos espacios atendiendo a las características propias del lugar donde están, así como el potencial que le rodea (Zarta Ávila, 2018). Como se ha venido demostrando a lo largo del trabajo, las distintas áreas que componen un fenómeno se relacionan de manera múltiple como el engrane de una maquinaria y las dinámicas que allí se generan se sostienen o desaparecen según logren adaptarse o no al mecanismo (ibidem). Por tal razón, deben considerarse elementos como la geografía, condiciones climáticas, la cultura, historia, costumbres y disponibilidad de recursos de cada escenario, para de esta manera generar propuestas que logren conciliar la mayor cantidad de variables posibles (Gallopín, 2013).

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Es claro que el abordaje del tema de la sostenibilidad ha sido, a la fecha, insuficiente en comparación con la complejidad del concepto mismo. Son distintas las áreas involucradas, además de las relaciones transversales que tienen unas y otras, lo que conlleva a que su aplicación sea mucho más extensa de las propuestas tradicionalmente unidimensionales. Sumado a esto, la naturaleza misma de la industria que rodea a la explotación de hidrocarburos, lo convierte en un fenómeno igualmente complejo. Por ello, la sostenibilidad del petróleo es blanco de constante debate, reinvención, propuestas y limitantes.

A pesar de las crecientes amenazas que el sector enfrenta en el plano doméstico colombiano, sus ventajas y oportunidades serían una fuente de resistencia frente a los cambios radicales que se avecinan en el futuro cercano. En otras palabras, por la magnitud y las múltiples relaciones intersectoriales que el sector petrolero posee, muchas áreas relacionadas no se encuentran del todo dispuestas a eliminar su existencia por correr el riesgo de debilitamiento y menor posibilidades de sostenerse.

Sucede con las economías de escala que históricamente se han desarrollado como actividades derivadas de la explotación de hidrocarburos, así como distintos programas de beneficio y retorno que dependen en gran medida de la inversión que las petroleras están obligadas por ley a financiar. Desde las comunidades mismas que perciben beneficios de estudio, desarrollo regional, financiamiento de infraestructura, transporte, seguridad, etc., hasta todos aquellos sectores que dependen de la provisión energética para llevar a cabo las actividades cotidianas. Estas van desde la producción industrial que requiere del funcionamiento de maquinaria pesada, hasta el hogar que necesita encender la luz para cocinar o evitar tropezarse en la oscuridad.

Sin embargo, no por esta enorme dependencia pueden obviarse todos los efectos negativos que ha tenido por haber desarrollado la actividad bajo el único parámetro de enriquecimiento y crecimiento económico desmedido. Uno de los mayores llamados de atención sobre esto está relacionado con el grave impacto ambiental que ha germinado, primordialmente, en el calentamiento global que amenaza la supervivencia de la vida misma.

La humanidad se enfrenta a un mayor número de factores que influyen en distintos aspectos como la salud, la seguridad, el equilibrio de la naturaleza, entre otros, lo que ha llevado a generar una mayor sensibilidad sobre la manera en que se ha construido cada estructura productiva en la sociedad. Ahora se deben considerar más puntos antes de actuar y, aun así, se deben tener planes de contingencia para la mitigación y reparación de los impactos que inevitablemente acompañan cualquier tipo de acción.

En general, no se quiere ser pesimista y pensar que de forma radical se eliminaría la actividad solo por la influencia externa que opta por erradicarla, pero tampoco se puede ser del todo optimista al creer que se puede seguir reproduciendo bajo los mismos parámetros que se ha venido desarrollando anteriormente. La idea es generar un espacio intermedio donde puedan interactuar las distintas dinámicas necesarias que puedan trabajar en pro del surgimiento de alternativas eficientes. Con ello, gradualmente se espera ir desplazando las estructuras actuales para dar paso a unas que funcionen bajo las condiciones requeridas en el futuro para asegurar la sostenibilidad no solo de un sector, sino de todos aquellos en los que el bienestar de la humanidad está involucrado.

Si bien suena como un trabajo dispendioso, la tarea es necesaria y requiere de prestar atención al entorno para entregar una imagen comprensiva que resalte el carácter multidimensional de cada objeto que se desea intervenir. En este caso, resulta de gran utilidad emplear herramientas teórico-conceptuales que faciliten el proceso, como sucede con la matriz DOFA mostrada anteriormente. Realizar un análisis cruzado de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas da una comprensión más amplia, desde la cual se pueden proponer alternativas que consideren las partes estudiadas y se den opciones factibles por las cuales trabajar.

Claro está, que no solo en un buen análisis se debe quedar el esfuerzo, sino que debe saberse llevar de la teoría a la práctica las proposiciones realizadas, para de esta manera participar de forma activa en la construcción de caminos de acción eficientes. Esta es una tarea que lleva tiempo y esfuerzo, pero que bajo las condiciones actuales de vida resulta más necesaria que nunca, donde la acción es determinante a la hora de persistir o desaparecer.

CONCLUSIONES

1. La sostenibilidad es un concepto complejo que implica la correlación de múltiples áreas y matices. Especialmente cierto para el sector de hidrocarburos, donde la sostenibilidad comprende un debate entre el aspecto económico, político, medioambiental, salubre, industrial, social y cultural. No obstante, su despliegue en la práctica ha sido insuficiente, al tratarlo como un término unidireccional y minimizando su verdadero potencial. Para hablar de sostenibilidad en el petróleo, debería perseguirse una noción más integral con resultados tangibles en donde los distintos aspectos se puedan relacionar, potenciando ventajas y minimizando las amenazas.
2. Dada la relevancia que el petróleo, y en general los hidrocarburos, fueron adquiriendo para el establecimiento de la estructura social moderna, a su alrededor se ha erigido una de las industrias de mayor envergadura y extensión a nivel mundial. Se ha reformado constantemente con el fin de adaptar sus distintos procesos a la coyuntura histórica en la que se desenvuelve y poder, de esta manera, estar siempre a la vanguardia con los avances tecnológicos, movimientos socioambientales y demás áreas. Así, los proyectos petroleros son inherentemente complejos, cuyo normal desempeño implica una amplia gama de previas consideraciones para poder desenvolverse.
3. Tanto por la naturaleza del concepto como de la actividad misma, la sostenibilidad del petróleo es un tema complejo de abordar y que, a la fecha, ha sido comprendido de forma insatisfactoria e insuficiente. Por ello, se propuso un análisis sistemático integral basado en la Matriz FODA, donde se consideren en cada ítem varios de los elementos presentes en la actualidad. El balance obtenido entre amenazas y ventajas hace pensar que el sector enfrenta su mayor riesgo de desaparecer. Sin embargo, las posibilidades de supervivencia se asoman de la mano con la tendencia moderna hacia la transición energética, en donde los hidrocarburos seguirán siendo necesarios para

poder lograrlo sin desestabilizar el panorama actual. En este nicho, nace la posibilidad de sostenibilidad con un objetivo a largo plazo de reinversión, con el suficiente tiempo para pensar en adaptarse y moverse con paso firme hacia la transformación.

4. El ámbito social es, a consideración de la autora, uno de los motores de cambio más importantes por explorar. La historia así lo confirma, en donde el movimiento de las masas se ha convertido en una fuerza de transformación inminente como sucedió en la Revolución Francesa. Irrumpir en la sociedad con planes certeros y efectivos puede ser el factor determinante que asegura la existencia de la humanidad misma. Por tal razón, las alternativas para la sostenibilidad del sector deberían construirse desde acciones conjuntas entre la industria y las comunidades circundantes a los proyectos petroleros. Se propone abrir espacios para la formación de capital humano en actividades generadoras para la consecución de la independencia económica. En otras palabras, se propone enseñarles a las personas mecanismos mediante los cuáles instaurar actividades productivas que les permita asegurar sus formas de subsistencia, a la vez que dinamizan el bienestar general de la población y la estructuras sociales existentes.

BIBLIOGRAFÍA

- ACP. (2022). *Comité Ambiental, febrero 2022. Hechos Sostenibles*. Asociación Colombiana del Petróleo y Gas. Vicepresidencia de Operaciones y sostenibilidad.
- Abreu, J.L, Baii, M.H y Guillen, A. (2017). Sustentabilidad y petróleo. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 12(3) 42-64.
- Agoglia, O., Arcos, C. y Pérez, M. (2014). *El debate sobre la sostenibilidad desde la posición del pensamiento ambiental crítico*. INTERACÇÕES, 31; pp.219-238, <https://bit.ly/3vjD9FO>
- AIHE. (2012). *El petróleo en cifras*. Asociación de la Industria Hidrocarburifera del Ecuador. <https://bit.ly/3k23iIS>
- Alvarez, C.G. (1999). Sostenibilidad y Política Petrolera en el Plan de Desarrollo. *Cuadernos de Economía*, v. XVIII, 30. Pp. 257-275.
- Altamirano, A. (2011). *Agregar valor a los hidrocarburos es generar riqueza*. Norteamérica, 6(2); Ciudad de México, <https://bit.ly/3siymCA>
- ANH, ACP y FUPAD. (2019). *Perspectivas de la inversión social en el sector de hidrocarburos. Dinamizando el Desarrollo de territorios sostenibles*. Gerencia de Seguridad, Comunidades y Medio Ambiente.
- ANLA. (2021). *Gestión Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Agos.2018 – Dic. 2021*. Minambiente: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.
- Ávila, R. (2016). *La economía petrolera en un mundo politizado y global. México y Colombia*. Cuadernos de Economía. 35(69), <https://bit.ly/36AGDtP>
- Bernal, C. (2010). *Métodos del proceso de investigación científica*. En: Palma, O (ed). Metodología de la Investigación, Tercera Edición. Colombia: Pearson Education. Cap- 6 & 7, pp.56-230.
- Brown, R. (1986). *Introducción*. En: Pérez, A. (trad.). Estructura y función en la sociedad primitiva. Barcelona, España; Editorial Planeta – De Agostini, S.A. Pp. 9-23.
- Calverly, D. y Anderson, K. (2022). *Phaseout Pathways for Fossil Fuel Production Within Paris-compliant Carbon Budgets*. Tyndall Centre, University of Manchester, <https://bit.ly/3jYiujQ>
- CAMPETROL. (2019). *Aportes para la sostenibilidad del sector de hidrocarburos en Colombia*. Resumen ejecutivo. <https://bit.ly/37MjsgF>

- Colino, A. y Caro, R. (2010). *Fuentes energéticas*. La Nueva Geopolítica de la Energía. España; Monografías del CESEDEN, 114; pp. 21-34, <https://bit.ly/3Ho3IS9>
- Collazos, M.M, Garavito, A., López, E. y Montes. E. (2012). La economía petrolera en Colombia (Parte I). Marco legal – contractual y principales eslabones de la cadena de producción (1920-2010). Borradores de Economía, 692. <https://bit.ly/3hChqEs>
- Collazos, M.M, Garavito, A., Montes, E. y Lopez, E. (2013). Capítulo 9. La Economía Petrolera en Colombia. En: Rincón, H. y Velasco, A. (eds.). *Flujos de capitales, choques externos y respuestas de política en países emergentes*. Banco de la República. Pp. 337-407.
- Departamento Nacional de Planeación. (29 de marzo de 2022). Política de transición energética. *Documento CONPES*. Consejo Nacional de Política Económica y Social. República de Colombia.
- Esteva, G. (1996). Desarrollo. En: Sachs, W. (ed.). *Diccionario del desarrollo. Una guía del conocimiento como poder*. PRATEC; Perú. Pp. 52-76.
- Gallopín, G. (2003). Sostenibilidad y desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico. CEPAL - Serie Medio Ambiente y Desarrollo. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos; Santiago de Chile.
- Hernández, D. (2020). *La dualidad de petróleo en Colombia: positivo futuro económico basado en su dependencia*. Universidad EAN; Bogotá, Colombia.
- IRENA. (2018). *Global Energy Transformation. A Roadmap To 2050*. International Renewable Energy Agency, <https://bit.ly/3xKHeV4>
- Jaca,C., Ormazabal, M. y Prieto-Sandoval, V. (2017). Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación. *Memoria Investigaciones en ingeniería*, 15.
- Jefferson, M. (2006). *Sustainable energy development: performance and prospects*. *Renewable Energy*, 31 (5), pp. 571-582. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2005.09.002>
- Jiménez, A. y Rivas, E. (2015). *Tendencias del mercado energético a nivel global*. *Revista Tecnura*, 19 (CITIE), 184-190, <https://bit.ly/3K45jbM>
- Lopera Castro, S.H. (2005). petróleo y sostenibilidad energética: caso colombiano. *Aportes*, Revista de la Facultad de Economía, BUAP. Año X, 28. Enero-Abril.

- López, J. (01 de marzo, 2018). *Variable endógena*. Economipedia. Diccionario online de economía. Disponible en <https://economipedia.com/definiciones/variable-endogena.html>
- López, J. (22 de junio, 2019). *Variable exógena*. Economipedia. Diccionario online de economía. Disponible en <https://economipedia.com/definiciones/variable-exogena.html>
- Luffiego García, M. y Rabandán Vergara, J.M . (2000). La evolución del concepto de *sostenibilidad* y su introducción en la enseñanza. *Enseñanza de las ciencias*, 18(3), pp.473-486.
- Lusting, H. (1974). *Balance de la energía en el mundo*. En: La energía en el mundo. Lo que el sol nos permite. El correo de la UNESCO: una ventana abierta sobre el mundo, XXVII, no.1 (1473), pp.4-13. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000074866_spa
- Martínez, A. (11 de julio 2022). Petróleo en Colombia: una oportunidad única. *El Espectador*. Economía; Macroeconomía. Disponible en <https://www.elespectador.com/economia/macroeconomia/petroleo-en-colombia-una-oportunidad-unica/#comments>
- Martínez, A., Núñez, J. y Delgado, M. (2017). *Estudio sobre el impacto de la actividad petrolera en las regiones productoras de Colombia*. Bogotá: Fedesarrollo, 6 partes.
- Marquardt, B. (2006). Historia de la sostenibilidad. Un concepto medioambiental en la historia de Europa central (1000-2006). *Historia Critica*, 32. Pp. 172-197
- Morton, S., Pencheon, D. y Squires, N. (2017). *Sustainable Development Goals (SDGs), and their implementation: A national global framework for health, development and equity needs a systems approach at every level*. British medical bulletin. 124 (1), pp.81-90. DOI: <https://doi.org/10.1093/bmb/ldx031>
- Mumby, D. (1989). *Ideology & the Social Construction of Meaning: A Communication Perspective*. Communication Quarterly, 37(4), pp.291-304. DOI: 10.1080/01463378909385551
- Núñez, J. (2016). *Costos de la conflictividad social en el sector de hidrocarburos en Colombia*. Cuadernos PNUD. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, <https://bit.ly/3vnDQ0P>
- OCDE et al. (2019). *Perspectivas económicas de América Latina 2019: Desarrollo en transición*. OECD Publishing; Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/g2g9ff1a-es>

- OMS (30 de octubre, 2021). *Cambio climático y salud*. Organización Mundial de la Salud, <https://bit.ly/3vddoH7>
- ONU. (2015). *Memoria del secretario general sobre la labor de la Organización*. Asamblea General, Septuagésimo período de sesiones, Suplemento núm. 1 <https://undocs.org/es/A/70/1>
- Perry, G. (1989). *El petróleo en la economía colombiana*. Coyuntura Económica. 19 (1). Pp. 95-120, <https://bit.ly/3vz7Ntw>
- Ponce Talancón, H. (2006). La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. Contribuciones a la Economía. Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás. Disponible en <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00290.pdf>
- PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA (25 de marzo 2021). Ecopetrol anuncia meta de cero emisiones de carbono al 2050. Prensa oficial de la Presidencia de la República de Colombia, <https://bit.ly/3Li9mT2>
- REDACCIÓN AMBIENTE. (22 de marzo 2022). *Países como Colombia deben dejar de producir petróleo y gas antes de 2050*. El Espectador, <https://bit.ly/3k178f1>
- República de Colombia - ANH (23 septiembre 2011). *Acuerdo No. 05 de 23 Sept. 2011*. Por el cual se definen los parámetros para la realización de programas en beneficio de las comunidades ubicadas en las áreas de influencia de los contratos de exploración y producción de hidrocarburos. Agencia Nacional de Hidrocarburos.
- Roucek, J. (1944). *A History of the Concept of Ideology*. Journal of the History of Ideas. 5(4). Pp. 479-488. DOI: <https://doi.org/10.2307/2707082>
- S.A. (marzo 09, 2022). "Estamos colgados en exploración sísmica". *El Nuevo Siglo. Economía*. Bogotá. Disponible en <https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/03-09-2021-estamos-colgados-en-exploracion-y-sismica-0>
- Sachs, W. (1996). Medio ambiente. En: Sachs, W. (ed.). *Diccionario del desarrollo. Una guía del conocimiento como poder*. PRATEC; Perú. Pp. 115-130.
- Sampieri, R. (2012). *Metodología de la investigación*, sexta edición. McGraw Hill; México.
- Schlumberger. (S.F). *Hidrocarburo*. En: Oilfield Glossary en español <https://glossary.oilfield.slb.com/es/>
- Schultz, Craig, D. Man, J. Rosenfeld, M. McCurdy, M. Anderson, K. Jaglo, B. Goossen, M. Kaffel, J. M. Farrell, F. Wissell, T. Hendrickson, J. Lukas, T. Buchholz, I. M.

- Xiarchos, W. Hanson, J. Lewandrowski, D. Pape (2021). *Renewable Energy Trends, Options, and Potentials for Agriculture, Forestry, and Rural America*. U.S. Department of Agriculture, Office of the Chief Economist.
- Shiva, V. (1996). Recursos. En: Sachs, W. (ed.). *Diccionario del desarrollo. Una guía del conocimiento como poder*. PRATEC; Perú. Pp. 318-336.
- UN (2021). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2021*. Naciones Unidas. DOI: <https://bit.ly/36Lkc4S>
- UNESCO. (1995). *Informe de la secretaría de la comisión solar mundial sobre la elaboración de un plan de acción en materia de energía renovable*. Conferencia General de la UNESCO. 28ª Reunión. Paris, <https://bit.ly/3vrhmw2>
- Unger, R.W (ed.). (2013). *Energy Transitions in History. Global Cases of Continuity and Change*. RCC Perspectives, 2. doi.org/10.5282/rcc/5602.
- UPME. (2019). *Guía para la incorporación de la dimensión minero-energética en los planes de ordenamiento territorial municipal*. Ministerio de Energía. República de Colombia, <https://bit.ly/3luK2rE>
- Valavanidis, A. y Vlachogianni, T. (2013). *Homo Sapiens' Energy Dependence and Use Throughout Human History and Evolution*. Science Advances on Environment, Toxicol & Ecotoxicology. 1. Pp. 1-32, <https://bit.ly/33sSp7J>
- Vasquez, H. (2012). La historia del petróleo en Colombia. *Revista Universidad EAFIT*. 30 (93), pp. 99-109. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/1418/1290>
- WEC. (2013). *Recursos energéticos globales. Encuesta 2013: Resumen*. En: Secretaría Técnica Del Comité Colombiano del Consejo Mundial de Energía (trad.). World Energy Council; England, <https://bit.ly/38en8ra>
- Zarta Ávila, P. (2018). *La Sustentabilidad o Sostenibilidad: Concepto Poderoso para la Humanidad*. Tabula Rasa, (28), 409-423. DOI: <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

RSS. (S.F). Sostenibilidad: qué es, definición, concepto, tipos y ejemplos. Disponible en <https://responsabilidadsocial.net/sostenibilidad-que-es-definicion-concepto-tipos-y-ejemplos/>

S.A. (S.F). Glosario técnico legal: sector hidrocarburos. Cámara Boliviana de hidrocarburos. Disponible en <https://bit.ly/3Fm9LQP>

Sánchez, J. (2016). *Creación de valor*. Economipedia. Diccionario online de economía, <https://economipedia.com/definiciones/creacion-de-valor.html>

Schlumberger. (S.F). Oilfield Glosary en español. Disponible en <https://glossary.oilfield.slb.com/es/>

SENER, Secretaría de Energía. (S.F). Glosario de términos petroleros. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. Subsecretaria de hidrocarburos. Dirección general de exploración y extracción de hidrocarburos. Disponible en <https://bit.ly/3K9e8Cc>