

Estado del arte del proyecto: “Valoración de proyectos de instalaciones de sistemas fotovoltaicos en instituciones prestadoras de servicios de salud.”

Autores: Jorge Silva Ortega - John Grimaldo Guerrero - Adalberto Ospino Castro - Juan Grimaldo Guerrero - Eilin Gomez Mesino.

Resumen:

La propuesta de investigación doctoral consiste en la realización de una Evaluación Ambiental Estratégica a la explotación petrolera costa afuera en la región del caribe colombiano, guiado por la necesidad de los planes gubernamentales de realizar estas actividades y la oposición generada por los accidentes ambientales ocurridos en Colombia y alrededor del mundo; la investigación buscara generar una guía que permita fortalecer el plan de desarrollo desde los marco institucionales y políticos. Empresas vinculadas al sector petrolero y gasífero, tales como la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), empresas operadoras de campos costa afuera, además del Ministerio de Minas y Energía. En términos generales, las entidades encargadas de la regulación, planeación y control del mercado del gas y el petróleo. Los eventuales resultados de esta tesis doctoral implicarían un cambio en los esquemas para la exploración y explotación de los campos petroleros costa afuera en la región caribe de Colombia. La Evaluación Ambiental Estratégica permitirá tener un modelo de evaluación para generar propuestas y recomendaciones para la formulación de una política petrolera adaptada a la problemática ambiental y social del país.

Marco teórico:

Los commodities energéticos juegan un papel estratégico en el crecimiento de un país, los energéticos como el petróleo, el gas y el carbón son necesarios, y tener estos recursos a disposición es de vital importancia para no poner en riesgo la seguridad energética (Henriques & Sadorsky, 2011). Dentro de los puntos importantes de toda agenda gubernamental son poseer y mantener una variada oferta en su canasta energética, lograr una prestación confiable del suministro, evitar racionamientos y tener planes futuros de abastecimiento. Por su parte la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) tiene dentro de sus funciones velar por la seguridad energética y la planeación y desarrollo del sector minero energético (Ley 143 Art 16, 1994). Según (UPME, 2015) en su objetivo 1 - Suministro confiable y diversificación de la canasta de energéticos- exponen la necesidad de mantener la autosuficiencia en los combustibles fósiles para el desarrollo de las actividades económicas de los sectores residenciales, transporte e industriales. Para lograr este objetivo se propone “la adopción de nuevas tecnologías en la extracción de hidrocarburos, grandes inversiones en infraestructura que posibiliten la explotación de hidrocarburos no convencionales, la importación de gas, la instalación de plantas de generación con fuentes renovables, y la construcción de redes de transporte de energéticos”. En el boletín (Contraloría General, 2017), se presentan cuatro escenarios de pérdida de la autosuficiencia energética nacional: Autosuficiencia de Ecopetrol hasta el año 2019. Ecopetrol debe producir suficiente crudo por operación directa de campos de producción y su porcentaje de crudo de

los contratos de asociación dentro del territorio nacional, para atender la capacidad de sus refinerías. Autosuficiencia de la Nación hasta el año 2020. El escenario descarta la posibilidad de importar o comprar a compañías privadas, y solo considera el crudo propiedad de Ecopetrol y el correspondiente a las regalías (pagadas en especie) alcanza para atender la carga de las refinerías. Autosuficiencia del país hasta el año 2021. El escenario contempla la posibilidad de que todo el crudo producido en el territorio nacional (Ecopetrol, regalías, asociados y concesiones) sea suficiente para abastecer la carga de refinerías. Autosuficiencia de Combustibles hasta el año 2022. En este escenario no depende directamente de la disponibilidad de crudo, sino también de la capacidad instalada de refinación de combustible; y corresponde al hecho de que el país disponga de una capacidad de producción que pueda abastecer su propia demanda. La Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) ha propuesto y ejecutado planes de acción (ANH, 2018a; ANH, 2018b), los principales han sido el ofrecimiento y otorgamiento de nuevos bloques de exploración y explotación tierra adentro y la exploración de bloques costa afuera; lo que según la Contraloría General (2017) no será suficiente para evitar la pérdida de la autosuficiencia nacional si los precios de los hidrocarburos tienen bajo nivel en el mercado, o si no se formulan y adoptan políticas que permitan incentivar las actividades de exploración y explotación. Un pozo costa afuera puede costar en promedio \$120MM si el yacimiento corresponde al Mioceno y \$230MM si corresponde al Jurásico, mientras que un pozo tierra adentro puede rondar de \$4.9 a 8.3MM, la producción es alta y sostenida durante un periodo de 10 a 20 años (Oilscams, 2018) (EIA, 2016). Las actividades costa afuera son altamente sensibles y de alto impacto sobre la naturaleza, por el potencial de derrames y la contaminación que llega tener una gran escala, afectando los ecosistemas marinos (Sanabria et al, 2018); las regulaciones de las actividades son mucho más rigurosas y de permanente vigilancia (Cusarúa, 2005). Las actividades petroleras costa afuera que normalmente se desarrollan son: - La exploración, donde se realizan trabajos para localizar zonas con alto potencial, esta actividad se pueden utilizar levantamiento magnético, gravimétrico y sísmico 2D y 3D, se evalúa el lecho marino, los vientos y las corrientes marinas (Alvarez & Lupo, 2010; Speight, 2014). - La perforación, implica las actividades invasivas al suelo marítimo para la creación de un pozo que permita la extracción de los fluidos del yacimiento. Para su debida operación se requieren de equipos que perforen el subsuelo y controlen las presiones de los fluidos de la roca, fluidos que se inyectan para lubricar la broca y retirar los rípios de la perforación (Martinez, 2005; Speight, 2014; Serrano et al, 2015). - Producción de los pozos, son las actividades necesarias para extraer los fluidos contenidos en los yacimientos previamente perforados, comúnmente los primeros años de producción son de fase aceite o gas dependiendo del tipo de yacimiento, luego de cierta cantidad de tiempo la producción cambia a las fases gas, aceite y agua; este último fluido paulatinamente aumentara su porcentaje de producción, creando la necesidad de equipar equipos para el tratamiento y su correcta disposición (Fakhru'l-Razi et al, 2009; Speight, 2014). Otros productos no deseados que se pueden encontrar dentro del a producción son las moléculas de CO_2 y H_2S , generadores de corrosión en los equipos instalados para el manejo de la producción (Kermani & Harrop, 1996; Speight, 2014). - Transporte, trasladar los fluidos producidos hasta la costa es la siguiente tarea para darle valor comercial a la producción, este proceso se realiza por medio de grandes buques llamados Tanker o por medio de tuberías en dependencia de la distancia que hay hacia la costa y la viabilidad financiera (Speight, 2014). - Abandono, se realiza el cierre temporal o definitivo del pozo o de arenas productoras; esta operación instala de sellos expandibles o inflables (son

removibles) o por medio del bombeo de cemento se crean tapones para sellar el pozo y evitar el escape de los fluidos de yacimiento (Guerrero, 2014). Las operaciones costa afuera implican las dificultades similares a las operaciones en tierra, sumado a otras debido al ambiente agreste y los riesgos sicosocial, los trabajadores están aislados por largos periodos de tiempo rodeados de agua (Bergh, 2017). Dentro de los riesgos de mayor ocurrencia son las explosiones, problemas mecánicos en los pozos, fallas en los equipos, los cuales pueden generar un impacto sobre el ecosistema e implicaciones a la sociedad y economía (Lindøe et al, 2013; Speight, 2014). Para lograr viabilidad en el cumplimiento del objetivo propuesto por la UPME, Colombia debe generar las condiciones de mercado e implementar políticas que sean atractivas para las compañías extranjeras, dando mayor confianza a los inversionistas debido a los altos valores de inversión que se requieren, sin descuidar la sostenibilidad de las zonas donde se desarrollan los proyectos; por lo que se hace necesario evaluar cuidadosamente las transformaciones que estos proyectos producirán en la economía, la sociedad y el medio ambiente. Una de las herramientas más aplicadas para estimar las consecuencias a mediano y largo plazo de la ejecución de inversiones de diferentes tipos, en específico el sector petrolero se propone la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) (Gulas et al, 2017). Esta es una metodología reconocida internacionalmente por su potencial para llenar los vacíos al incorporar consideraciones de medio ambiente y desarrollo sostenible en las decisiones estratégicas, como son las políticas, los planes y los programas en diferentes sectores como el de minería, agroindustrial, salud ambiental y combustibles (MADS, 2018). Realizar una EAE es una excelente opción para establecer una ruta para el desarrollo sostenible en la actividad de explotación y la exploración petrolera costa afuera en la región caribe, porque permitirá evaluar las instituciones y promover mejoras en los procesos, establecer estructuras de dialogo y participación en las partes interesadas para la toma de decisiones, identificar las políticas relevantes y plantear reformas o políticas que contribuyan a la toma de decisiones (Donaldson & Lichtenstein, 2013). (Reales Utria, A. 2016). Una EAE sobre la decisión de realizar explotación de hidrocarburos costa afuera en la región caribe colombiana permitirá tener información que ayude a tomar decisiones claves, y que los diferentes actores puedan participar formal, oportuna y suficiente para el desarrollo social, económico y ambiental de manera sostenible. Hablar de desarrollo sostenible con la industria extractiva, como lo es el sector minero y petrolero, tiene un connotación complicada de definir debido a los impactos ambientales y sociales ocasionados, cambiar las actividades tradicionales de la sociedad, los cambios en los ecosistemas y daños generados por las fallas en los procesos; buscar una regulación y equilibrio entre los tres eslabones propuestos por el desarrollo sostenible (UN, 2018) crea un dilema a la falta de cumplimiento del proyecto, en (Wang et al, 2014) expresan el concepto de imagen verde en donde las empresas actúan de forma que su imagen corporativa entregue un concepto de desarrollo sostenible a través de la responsabilidad social y ambiental. A partir de un bajo índice en sus dimensiones sociales y ambientales, las empresas realizan acciones para aumentarlo, entre ellos existen acciones como el apoyo de comunidades, mejora de vías de acceso, creación de escuelas, entre otros (Rosenfeld et al, 1998; Hilson, 2012; Raufflet et al, 2014; Arora & Lodhia, 2017). Se cuentan con diferentes tipos de evaluaciones ambientales, entre ellas están: Herramientas / Comentario Strategic Environment Assessment (SEA) - Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) / Es el proceso mediante el cual se integran consideraciones ambientales completamente en la preparación de planes y programas antes de su adopción final, su objetivo principal es proporcionar un alto nivel de protección del medio ambiente y promover el desarrollo sostenible. (EPA, 2018a). Environmental Impact Assessment (EIA) -

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) / Es una herramienta para la gestión ambiental mediante el pronóstico de las consecuencias que puede tener una actividad sobre el medio ambiente, desde la fase inicial hasta la final. Su enfoque es práctico y se guía de acuerdo a la legislación vigente, permitiendo la adopción de medidas preventivas, correctoras o compensatorias. (EPA, 2018b). Environmental Impact Statement (EIS) - Declaración de Impacto Ambiental (DIA) / Es un documento en el que se describe los efectos de las actividades propuestas, considera y describe los impactos tanto positivos como negativos, y las alternativas para mitigar los impactos. Las leyes y regulaciones requieren que el gobierno federal evalúe los efectos sobre el medio ambiente y considere acciones alternativas. (UF6, 2018). Risk Assessment - Evaluación de Riesgo / Herramienta utilizada para caracterizar la naturaleza y magnitud de los riesgos de salud para los humanos y riesgos ecológicos de factores presentes en el ambiente; se recolectan datos para caracterizar la naturaleza y el alcance de la contaminación, y con ello evaluar la frecuencia y la magnitud de las exposiciones que pueden ocurrir como consecuencia del contacto. Su desarrollo es un proceso iterativo. (EPA, 2018c). Ecological Risk Assessment - Evaluación del Riesgo Ecológico / Permite evaluar la probabilidad de que el medio ambiente sea afectado por la exposición agente. Su evaluación empieza desde la recopilación de una caracterización del agente, luego una determinación de los efectos y por último una estimación del riesgo a la exposición, los resultados proporcionan información para interpretar los riesgos e identifica un nivel de efectos nocivos (EPA, 2018d). Environmental Audit - Auditoria Ambiental / Es un proceso sistemático, documentado, periódico y objetivo en la evaluación de las actividades y servicios de una organización en relación con el cumplimiento de los requisitos legales e internos, promoción de una buena gestión ambiental, mantener la credibilidad, sensibilizar al personal para el cumplimiento de la política ambiental y crear oportunidades de mejora. (EPD, 2018). Regional Risk Screening - Evaluación Regional del Riesgo / La herramienta a partir de los niveles de contaminación para generar niveles estandarizados de detección. Los niveles de detección se presentan en tablas con parámetros y condiciones de exposición. (EPA, 2018e). Estas herramientas permiten revelar, evaluar y pronosticar la situación en las dimensiones social, ambiental y económica generados por un proyecto sin importar el sector al que pertenezcan. La EAE establecida por la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo o Directiva EAE como un procedimiento de evaluación legal, para introducir la evaluación sistemática sobre los efectos medioambientales de los planes y programas relacionados con el uso del territorio. La EAE no es aplicada en todos los países, en vez de ella se aplica la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) cuya finalidad es totalmente diferente como se puede apreciar en la Tabla 5 realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno de El Salvador. Tabla 5. Diferencia entre Evaluación Ambiental Estratégica y Evaluación de Impacto Ambiental. Tomado de: (MARN, 2018) Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) / Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) Se aplica a políticas, planes y programas. Es requerida por la administración pública. Permite visualizar los impactos macro. Permite evidenciar las oportunidades, riesgos, amenazas y potencialidades. Permite tomar decisiones estratégicas. / Se aplica a actividades, obras o proyectos. Es solicitado por el titular, representante legal, propietario. Determina los impactos únicamente en el área de influencia. Su diferencia marcada está en que la EAE debe realizarse antes de realizar un plan y permitirá tener una visión global, mientras que la EIA está centrada en la prevención de los impactos en la zona de influencia. Al realizar una EAE se logra dar un planteamiento integral a las tres dimensiones del desarrollo sostenible, si es aplicado a la industria del petróleo se deben tener aspectos como: Tabla 6. Aspectos para

tener en cuenta para la industria del petróleo. Adaptado de: (Scupholme et al, 1998; Bell, 2014; Graveaud et al, 2014 Dimensión Ambiental / Socioambiental / Dimensión Social / Socioeconómico / Dimensión Económica / Económico-Ambiental Cumplimiento ambiental / Salud y seguridad / Impacto a las comunidades / Empleo y desempleo / Beneficio económico / Eficiencia de recursos Biodiversidad / Gestión de la biodiversidad / Igualdad en oportunidades / Economía local & emprendimiento / Exploración y producción / Eficiencia energética Estrategias para el clima / Cambio climático / Desarrollo del capital humano / Desarrollo y entrenamiento / Gestión del riesgo / Demanda de los energéticos Estado del medio ambiente / Gestión de riesgos / Retención del talento humano / Apadrinamiento / Gobernanza empresarial / Sustentabilidad Emisiones al ambiente / NA / Prácticas laborales / NA / Atractivo al inversionista / NA Cada dimensión contiene diferentes indicadores, en (Ellis et al, 2017) destacan los siguientes indicadores pertenecientes a la componente ambiental la Superficie con los indicadores a) Aumento de las actividades de los buques y posible contaminación b) Efectos sobre el comportamiento de mamíferos, peces y aves de superficie a través de cambios en la composición y claridad del agua, ruido y luces de la actividad de los barcos, la Columna de agua con los indicadores a) Efectos sobre el comportamiento de mamíferos, peces migratorios y plancton a través de cambios en la composición del agua y claridad. b) Bioacumulación de metales tóxicos a través de la cadena alimentaria. c) Columna de sedimento a través de la columna de agua desde las operaciones del fondo marino o descargas de aguas medias. d) Cambios locales en el pH. e) Enriquecimiento de nutrientes y oligoelementos, el Fondo marino con los indicadores a) Impacto físico directo de la minería/equipo de muestreo. b) Asfixia/entierro de animales por sedimento. c) Cambio en las características del sedimento del fondo marino después de la extracción. d) Efectos tóxicos con liberación de metal y otros contaminantes. Estos indicadores permiten a la EAE tener una mayor visión y puede proporcionar unos mejores estándares para la protección del medio ambiente con lo que puede promover el desarrollo sostenible, para el caso presentado por Ellis (2017) el cuidado de los ecosistemas marinos. La EAE es una herramienta que permitirá realizar una evaluación sistemática sobre los efectos en las diferentes dimensiones con el plan de desarrollar explotación de hidrocarburos en la costa caribe. Dentro de los métodos a considerar para la investigación doctoral a realizar se encuentra La EAE la cual se estructura en tres pasos: Paso 1 - Enfoque estratégico y contexto – Se define el objeto de evaluación; se establece el diagnóstico estratégico, que incorpora cuestiones ambientales, sociales, económicas y políticas, que se pueden traducir en restricciones, conflictos y oportunidades; se determina el marco de evaluación estratégico, incluyendo factores críticos de decisión, criterios de evaluación e indicadores. Paso 2 - Caminos posibles a la sostenibilidad – Se evalúa la política, plan o programa y se comparan y evalúan las opciones de alternativas y se proponen directrices de planificación, gestión y monitoreo que integran de forma efectiva la dimensión ambiental en el diseño de la política, plan o programa. Paso 3 – Seguimiento – Se diseña un sistema que siga la ejecución de la política, plan o programa de administración pública, haciendo el monitoreo y la evaluación necesaria para detectar oportunidades y riesgos y mejoras. De acuerdo con la Guía de Evaluación Ambiental Estratégica del MADS en Colombia (Jiliberto & Bonilla, 2008), se tienen las siguientes fases para el desarrollo de un: Tabla 7. Fases para una EAE. Tomado y adaptado de: (Jiliberto & Bonilla, 2008) Fases / Actividad Marco Estratégico de la EAE / Se define el marco de referencia para la incorporación de la dimensión ambiental en el plan y los objetivos ambientales generales de política que asumirá el plan. De las cuales se definen las tareas para las siguientes fases. Alcance de la EAE / Se define el grado de detalle requerido

a la EAE del Plan como parte del proceso de participación con los agentes relevantes al proceso de planificación. Modelo de Evaluación Ambiental / Se establecen cuáles serán las herramientas de análisis y evaluación ambiental estratégicas del plan Análisis y Diagnóstico Ambiental / Se utilizan las herramientas elaboradas, se lleva a cabo el análisis y diagnóstico ambiental que debe servir de referencia para la identificación de los problemas ambientales que el plan debe considerar como parte de su contenido propositivo. Evaluación Ambiental de Opciones /Se evalúan las opciones alternativas que se formulan para alcanzar los objetivos ambientales y de sostenibilidad del plan. Prevención y Seguimiento la EAE / Se incorporan los instrumentos de gestión ambiental directa y se elabora el plan de seguimiento. Elaboración y consulta de informes finales / Se elaboran los informes finales previstos en el procedimiento de EAE. Se integran los resultados del proceso de consultas, se informa, se socializa y se promueve la apropiación por parte de los actores sociales.

Estado del arte:

En los últimos años, los países se enfrentan al reto de promover un desarrollo sostenible, donde haya un crecimiento económico, un crecimiento socialmente inclusivo y ambientalmente sostenible; este trilema debe ser estudiado, para luego ser aprovechado por Colombia desde la perspectiva de sus fortalezas y problemáticas sociales (Narváez-Mercado, Matsumoto-Benitez, Mira-Olano & Zúñiga-Bolívar, 2019), para incorporar el crecimiento verde en sus estrategias y planes desarrollo (Wang et al, 2014) y (Meléndez Monroy, Y., Paternina Sierra, J., & Velásquez Martínez, D. 2018). Entre uno de los instrumentos se encuentra la EAE (Ellis et al, 2017), es un instrumento de apoyo para la incorporación de la dimensión ambiental, y en ocasiones considera las dimensiones social y económica a la toma de decisiones estratégicas. Al ser sometidos los planes de inversiones a una EAE, permite profundizar en la evaluación de los beneficios económicos obtenidos relacionados con el aprovechamiento de los recursos naturales, identificar políticas, estrategias o procedimiento de mejora para la planificación desde las primeras fases de decisión, considerar los riesgos (De la Torre, 2018); las que tendrán una mayor capacidad de determinar los efectos ambientales finales en el entorno y su sostenibilidad. En parte de los estados europeos occidentales llevan la evaluación hasta incluir los aspectos sociales y económicos de la sostenibilidad (Castillo, 2013). El gobierno colombiano en cabeza del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) propuso esta metodología en el 2008, con el informe (Jiliberto & Bonilla, 2008). A partir de la fecha se realizaron los siguientes EAE:

Tabla 3. Listado de EAE realizados por el MADS. Tomado y organizado de: (MADS, 2018)
Informe / Sector / Año
Evaluación Ambiental Estratégica de políticas, planes y programas biocombustibles en Colombia / Energético / 2008
Evaluación ambiental estratégica para la formulación de política en materia de salud ambiental para Colombia con énfasis en contaminación atmosférica en centros urbanos informe ejecutivo final / Ambiental / 2008
Programa de aprovechamiento sostenible de minerales (PASM) en la sabana de Bogotá./ Minero / 2008
Lineamientos de Política Energéticos incluidos los combustibles líquidos y sus precios en Colombia./ Energético / 2006
Lineamientos recomendaciones programa de buenas prácticas pecuarias subsector porcícola./ Ganadero / 2006
Lineamientos

recomendaciones programa de buenas prácticas pecuarias subsector porcicola./Agricultura / 2006 Lineamientos y recomendaciones para el plan nacional de maíz. / Agricultura / 2006 Lineamientos y recomendaciones programa labranza conservación agua y suelo / Agricultura / 2006 Lineamientos y recomendaciones para el programa social y ambiental flor verde / Agricultura / 2006 Lineamientos y recomendaciones para el programa de manejo integral del agua, sector panelero / Agricultura / 2006 Lineamientos y recomendaciones para la política y mejorar la competitividad del sector algodonero / Agricultura / 2006 Lineamientos y recomendaciones para el programa de medio ambiente del sector palmero / Agricultura / 2006 Esta metodología fue apropiada y usada por diferentes agencias de la nación, las cuales realizaron los siguientes informes enfocados en el sector minero energético: Tabla 4. EAE realizados en los últimos años en el sector minero energético colombiano. Informe / Realizado por Planeación ambiental para la conservación de la biodiversidad en las áreas operativas de Ecopetrol en el Magdalena Medio y los Llanos Orientales de Colombia / (Corzo et al, 2011) Proyecto Oleoducto Bicentenario / (Instituto Humboldt, 2014) Evaluación Ambiental Estratégica del Plan Nacional de Desarrollo Minero / (DPN , 2014) En la actualidad, el desarrollo de la explotación de los campos petroleros costa afuera en la región caribe esta en estudios, se tienen licitaciones de bloques para su exploración por parte de la empresa estatal Ecopetrol en conjunto con empresas privadas (ANH, 2018c). Hasta la fecha no se ha desarrollado una EAE, pero si se han realizado Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA), debido a ser un requerimiento al momento de solicitar las licencias ambientales ante la ANLA (Decreto 2820 Art 21, 2010), no se tienen términos de referencia para estas actividades (ANLA, 2018). En los últimos años el desarrollo de investigaciones aplicadas al desarrollo sostenible a proyectos de índole extractiva como es el sector minero y petrolero han tomado fuerza debido a su gran impacto ambiental; en diferentes países esta evaluación se ha decidido incluir los aspectos sociales y económicos de la sostenibilidad para dar un enfoque más integral según la definición de desarrollo sostenible entregada por las Naciones Unidas (UN, 2018). Se realiza búsquedas guiadas de artículos indexados en la base de datos Scopus, con palabras clave en idioma ingles y ubicados entre los años 2000 al 2018; se proponen tres series donde una es un filtro más avanzado de la anterior. Las series propuestas son las siguientes: Serie 1 - (TITLE-ABS-KEY (strategic environmental assessment)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , ar) OR LIMIT-TO (DOCTYPE , cp) OR LIMIT-TO (DOCTYPE , re)) Serie 2 - (TITLE-ABS-KEY (strategic environmental assessment)) AND (petroleum OR gas OR oil) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , ar) OR LIMIT-TO (DOCTYPE , cp) OR LIMIT-TO (DOCTYPE , re)) Serie 3 - (TITLE-ABS-KEY (strategic environmental assessment)) AND ((petroleum OR gas OR oil)) AND (offshore) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , ar) OR LIMIT-TO (DOCTYPE , cp) OR LIMIT-TO (DOCTYPE , re)) De los resultados se obtiene que la serie 1 indexa 1170 publicaciones de las cuales la serie 3 indexa un total de 51 publicaciones de las con las palabras clave “EAE”, “petroleum&oil&gas” y “offshore”. En el 2013 se obtuvo la mayor cantidad de publicaciones con un total de 9. Al realizar una revisión bibliográfica se puede destacar que los proyectos petroleros están interesados en realizar impactos positivos en la sociedad por medio de la responsabilidad social, minimizar los impactos y riesgos ambientales de sus operaciones y proponer nuevas estrategias para cuantificar los impactos socioambientales de sus gestiones.

La prevención de los diferentes riesgos para la incursión en los proyectos es la motivación de los países para adaptar las políticas y los lineamientos de referencia, en (Ellis et al, 2017) se realiza una comparación de las siguientes herramientas de evaluación ambiental, la Evaluación de los Riesgos Ambientales (ERA), EIA y Planificación de la Gestión Ambiental (PGA) en Nueva Zelanda en las industrias minera y petrolera offshore; propone realizar una EAE para complementar las herramientas. Otro caso que estudia cómo gestionar los riesgos es el trabajo de (Arora & Lodhia, 2017), luego del derrame de petróleo de BP, la compañía ha explorado como las relaciones sociales y ambientales pueden gestionar la reputación, el estudio identifica cinco elementos clave el Desempeño financiero, la Calidad de gestión, el Desempeño de responsabilidad social y ambiental, la Calidad del empleado y la Calidad de los bienes/servicios; en (Raufflet et al, 2014) toma como eje de investigación la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) e identifica cuatro diferentes áreas la ética y gobernabilidad, la gestión ambiental, las relaciones con la comunidad y los problemas sociales de salud y seguridad. En (Hilson, 2012) y (Linnen & Noreldin, 2015) presentan resultados de la RSC, el primero referente a países en desarrollo de los continentes de América Latina, África y Asia, notando una gran diferencia entre las regulaciones ambientales, siendo los países desarrollados regulaciones más integrales; mientras que Linnen et al (2015) presenta la experiencia de Apache Corporation, una empresa petrolera onshore en Egipto, y los aspectos sociales claves tratados con la tribu Bedouin en temas referentes a los riesgos políticos, beneficios en la educación, las consultas y socializaciones. En (Hervani et al, 2017) desarrolla el concepto de sostenibilidad social asociado a los mercados económicos y no económicos, presentando un árbol de decisiones, asociado a problemáticas y un método para dar solución. La identificación de riesgos es la base de la planificación estratégica, en (Rosenfeld et al, 1998) se realiza un acercamiento a los problemas y retos de índole ambiental y social, y estrategias para minimizar los impactos que se generan en los proyectos petroleros. En (Tait et al, 2014) presenta los resultados al haber utilizado la ESHA (evaluación del impacto ambiental, socioeconómico y de salud), una variación del a EIA, por la compañía ExxonMobil en los países de Angola y Chad, donde se exalta el éxito al identificar y evaluar de las necesidades de las zonas de influencia. El trabajo (Krupnick et al, 2014) indica que las normas ambientales de China son débiles, no efectivas o en casos son inexistentes, se revisa el contexto de Estados Unidos para desarrollar proyectos de explotación de gas de esquisto para generar lineamientos. Caso similar es el de Myanmar, esta es una región con recursos de petrolíferos, pero atrasado en temas de gestión ambiental, sus políticas y leyes carecen de una estructura administrativa y jurídica; para ello se propone a la EIA como herramienta para fortalecer la prevención de riesgos y la preservación del medio ambiente debido a las actividades del sector petrolero (Aung, 2017). En (Naime, 2017) se analizó un proyecto de tubería de transmisión de gas y petróleo (poliductos) en Brasil para determinar la magnitud y los riesgos al que están expuestos los trabajadores durante la instalación y funcionamiento; en Sudáfrica se trabajó con la actividad de extracción de hidrocarburos no convencionales y clasificó los impactos generados en tres etapas de la vida de un pozo productor del cual permitió generar un sistema de monitoreo y recomendaciones políticas (Esterhuysen et al, 2018). En (Hasheminasab et al, 2018) se realizó una revisión de indicadores económicos, ambientales y sociales para generar métricas y evaluar proyectos de

refinería en términos de sostenibilidad. Además de los proyectos costa afuera la extracción de hidrocarburos no convencionales son otro tipo de proyecto que pueden atentar con la seguridad del medio ambiente, en (Touzel, 2012) expone los planes de China para realizar extracción de gas no convencional, las zonas prospecto poseen restricciones ambientales y sociales, como son la disponibilidad de agua para el fracturamiento hidráulico y su futura disposición, rutas de acceso a las zonas y el relacionamiento con los pobladores, indica que la gestión social y ambiental permitirá lograr un éxito en el desarrollo gracias a la aceptación del proyecto. En (Sun & Wang, 2015) establece un modelo para evaluar los proyectos de gas de esquisto y su impacto sobre el medio ambiente, comparando los impactos antes y después del proyecto tomando como variable el impacto en el agua de superficie, en el agua subterránea, en la tierra y en el aire. En (Bădileanu et al, 2015) se compara el marco rumano con el estadounidense para la actividad de producción de gas de esquisto, destaca que el precio internacional del gas es un determinante para realizar los proyectos luego de obtener la aceptación de social del proyecto. En Estados Unidos, el trabajo (Le, 2018) analizó el desarrollo de la actividad de extracción de gas en rocas de esquisto, las implicaciones ambientales principalmente la necesidad de un gran volumen de agua dulce (alrededor de 12 a 20 millones de litros de agua por pozo horizontal). Se proponen herramientas para realizar evaluaciones ambientales, entre ellas están la herramienta Global Concept Development (GCD) es usada como soporte para el desarrollo de proyectos upstream, evalúa los problemas ambientales y sociales durante las etapas tempranas de diseño con el fin de garantizar un diseño seguro y competitivo que garantice la eficiencia y la eficacia de los proyectos (Wilford & OBrien, 2016); se recomiendan los aspectos Evaluación de la sensibilidad social y ambiental, Evaluación comparativa de emisiones y eficiencia energética, Integración de las operaciones en el diseño y Perspectiva tecnológica. En (Wang et al, 2014) presenta la importancia de la imagen ver de las empresas y la diferencia entre la sostenibilidad corporativa y la sostenibilidad social, se propone Data Envelopment Analysis (DEA) como herramienta para la evaluación ambiental debido al interés de los clientes en el cuidado del medio ambiente. En (Shvarts et al, 2016) se propone una herramienta que pueda calificar de responsabilidad ambiental de las compañías petroleras, con el propósito de generar motivación en la industria de petróleo y gas de Rusia al divulgar información sobre su desempeño e impactos económicos y ambientales. Con la herramienta Decision Support for Dynamic Barrier Management incrementa la identificación y gestión de los riesgos a partir de la recolección de información de las lecciones aprendidas de los sectores nuclear, aeroespacial y offshore (Nelson & Ahluwalia, 2017). En las investigaciones realizadas en (Hasle et al, 2009; Noble et al, 2013; Harsem et al, 2011; Dale, 2016; Gulas et al, 2017) presentan una serie de trabajos realizados en el área del Ártico, área perteneciente a diferentes países. Hasle et al (2009) presenta un estudio sobre el manejo del riesgo ambiental mediante la herramienta Matriz de Evaluación de Riesgo a las solicitudes para adjudicación de bloques y perforación de pozos bajo los criterios de posibles derrames de petróleo y los planes de contingencia. Noble et al (2013) presenta los resultados de una EAE para las actividades de extracción de hidrocarburos costa afuera en el Ártico en áreas pertenecientes a Canadá, concluyen el proceso debe ser continuo y adaptativo a los cambios en las condiciones de política, ambientales, sociales o económicas. Harsem et al (2011) realiza una revisión sobre

las capacidades y las actividades realizadas para mejorar las políticas y la infraestructura petrolera de los países con terrenos en el ártico y los retos que deben afrontar como son las condiciones de mercado, los fuertes inviernos y la poca infraestructura. Dale (2016) muestra el trabajo de Noruega para la promoción de las actividades extractivas de petróleo en los mares de Barent y Lofoten, dedicadas históricamente a la pesca, indica que la implementación de herramientas para la gestión de los factores políticos, ambientales y sociales permite generar un cambio y aprobación en el cambio en el uso de estas zonas, pero estos cambios deben ir acompañados del conocimiento tecnocientífico al cambio de las decisiones políticas. Gulas et al (2017) presenta las condiciones de mercado que han afectado la industria como son los precios bajos de los hidrocarburos y las restricciones políticas de occidente; compara los marcos para evitar la contaminación en el Ártico de Canadá, EE. UU., Dinamarca, Noruega y Rusia, y solo Noruega utiliza la EAE como herramienta de gestión del riesgo, donde existe una participación de las diferentes partes interesadas y una mejora de los equipos de respuesta. De EE. UU. destaca que el responsable de responder ante un derrame es la guardia costera, en 2015 se publicó la regulación para la perforación en Alaska, pero no se tienen claro los impactos y los planes de mitigación; Canadá posee un sistema más complejo debido a que posee regulación nacional y estatal, donde se solicitan EIA específicas para cada proyecto. Dinamarca está realizando una EAE por el gobierno de Groenlandia y donde las EIA son requisitos adicionales. Recomienda que se debe preparar mejor los países para el control de derrames, mejorar la intervención de los pozos y mejorar los marcos legales a partir de la EAE. La literatura revisada asociada a la EAE no presenta esta herramienta como un eje central, indican como esta puede mejorar las herramientas, y como pueden condicionar y lograr mejoramientos en las dimensiones sociales, económico y ambientales. Resaltan la RSC como una herramienta clave para las empresas para lograr canales de comunicación con la sociedad. En trabajos como (Noble et al, 2013; Gulas et al, 2017) resaltan a la EAE una herramienta que identifica a la fuerte necesidad del sector petrolero para generar mayores cuidados al ambiente y su eficacia para establecer lineamientos a la industria para generar mayor seguridad a los ecosistemas donde se realizan estas actividades; Ellis (2017) presenta a la EAE como una herramienta que permitirá fortalecer los instrumentos que se utilizan. (Trejos Rosero, L., Badillo Sarmiento, R., & Irreño Quijano, Y. 2019).

Bibliografía:

Aguilera, F., Méndez, J., Pásaro, E., & Laffon, B. (2010). Review on the effects of exposure to spilled oils on human health. *Journal of Applied Toxicology*, 30(4), 291-301

Alvarez, C., & Lupo, C. (2010). Oil Production - Schlumberger PEMEX. Obtenido de Evaluación de Localizaciones para la Perforación Costa Afuera:
<http://oilproduction.net/files/Evaluacion-de-Localizaciones-Offshore.pdf>

ANH. (Marzo de 2018a). Contrato E&P-TEA. Obtenido de <http://www.anh.gov.co/Asignacion-de-areas/Relacion-de-areas-signadas/Paginas/Contrato-EandP-TEA.aspx>

ANH. (2018b). Agencia Nacional de Hidrocarburos. Obtenido de Rendición de cuentas 2017: <http://www.anh.gov.co/Atencion-al-ciudadano/Documents/Rendici%C3%B3n%20de%20Cuentas%202017%20-%20ANH.PDF>

Reales Utria, A. (2016). La democracia representativa en el marco de los derechos humanos en Colombia. / Representative democracy in the framework of human rights in Colombia. *JURÍDICAS CUC*, 12(1), 9-16. Recuperado a partir de <http://revistascientificas.cuc.edu.co/juridicascuc/article/view/1112>

ANH. (2018c). Estado de Contratos. Obtenido de Contratos EyP y TEA vigentes a 31 dic 2017: <http://www.anh.gov.co/Seguimiento-a-contratos/Exploracion/Paginas/Relacion-de-Contratos.aspx>

ANH. (Junio de 2018d). Agencia Nacional de Hidrocarburos. Obtenido de Nuevo modelo de contrato para fomentar mayor inversión de hidrocarburos en Colombia: <http://www.anh.gov.co/Sala-de-Prensa/Lists/Anuncios/Noticias.aspx?ID=312>

ANLA. (Agosto de 2018). Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Obtenido de Grupo de Hidrocarburos: http://www.anla.gov.co/portal/sector_hidrocarburos.html#terminos_referencia

Arora, M. P., & Lodhia, S. (2017). The BP Gulf of Mexico oil spill: Exploring the link between social and environmental disclosures and reputation risk management. *Journal of Cleaner Production*, 140, 1287-1297.

Meléndez Monroy, Y., Paternina Sierra, J., & Velásquez Martínez, D. (2018). Procesos de paz en Colombia: derechos humanos y familias víctimas del conflicto armado./ Peace processes in Colombia: human rights and victim families of the armed conflict. *JURÍDICAS CUC*, 14(1), 55-74. <https://doi.org/10.17981/juridcuc.14.1.2018.03>

Aung, T. S. (2017). Evaluation of the environmental impact assessment system and implementation in Myanmar: Its significance in oil and gas industry. *Environmental Impact Assessment Review*, 66, 24-32.

Bell, J. (August de 2014). Interlinking Engineering and Social Performance into Sustainability Using the Triple Bottom Line Principal. (A. A. Society of Exploration Geophysicists, Ed.) *Unconventional Resources Technology Conference*, 2432-2440.

Badileanu, M., Bulearca, M. F., Russu, C., Muscalu, M.-S., Neagu, C., Bozga, R., . . . Baleanu, D. N. (2015). Shale gas exploitation—economic effects and risks. *Procedia Economics and Finance*, 95-104.

Bell, J. (August de 2014). Interlinking Engineering and Social Performance into Sustainability Using the Triple Bottom Line Principal. (A. A. Society of Exploration Geophysicists, Ed.) Unconventional Resources Technology Conference, 2432-2440.

Bergh, L. I. (2017). Occupational health psychology and management: psychosocial risk management in the oil and gas industry. (Doctoral dissertation, University of Nottingham).

Calderón, J. T., & Prada, R. M. (2013). Métodos de evaluación de impacto ambiental en Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 4(2), 43-53. Caracol Radio. (Julio de 2018). Derrame de petróleo de Ocesa sí afectó fuentes de agua en Puerto Boyacá. Obtenido de http://caracol.com.co/emisora/2018/07/25/tunja/1532470624_169438.html

Carls, M. G., Babcock, M. M., Harris, P. M., Irvine, G. V., Cusick, J. A., & Rice, S. D. (2001). Persistence of oiling in mussel beds after the Exxon Valdez oil spill. *Marine Environmental Research*, 51(2), 167-190.

Castillo Arévalo, L. M. (2013). Análisis de la evaluación ambiental estratégica y su articulación en el proceso de consulta previa en Colombia. MS thesis. Bogotá: Facultad de Estudios Ambientales y Rurales.

De La Torre, M. (2018). Utilización del sector financiero para el lavado de dinero: perspectiva desde la legislación ecuatoriana / Use of the financial sector for money laundering: a perspective from the Ecuadorian legislation *JURÍDICAS CUC*, 14(1), 145-166. DOI: <https://doi.org/10.17981/juridcuc.14.1.2018.07>

Maestría en Gestión Ambiental. Contraloría General. (26 de Mayo de 2017). Contraloría General de la República. Obtenido de Autosuficiencia petrolera en Colombia: <https://www.contraloria.gov.co/documents/463406/484739/Bolet%C3%ADn+Macrosectorial+No.+06+%28pdf%29/f01dfce0-493c-423a-9148-244f46edc1?version=1.2>

Córdoba, T., J., G. A., López Valenzuela, D., & Montes Uribe, E. (2017). El choque petrolero y sus implicaciones en la economía colombiana. (B. d. República, Ed.) Reportes del Emisor (200). Obtenido de <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/emisor/article/view/7910/8290>

Corzo, G., Londoño Murcia, M. C., Ramírez, W., García, H., Lasso, C. A., & Bibiana, S. (2011). Planeación ambiental para la conservación de la biodiversidad en las áreas operativas de Ecopetrol localizadas en el Magdalena Medio y los Llanos Orientales de Colombia. Bogotá: Instituto Humboldt.

Cullen, L. W. (1993). The public inquiry into the Piper Alpha disaster. *Drilling Contractor*, 49(4). Cusarúa, A. A. (Enero de 2005). Petróleo, seguridad ambiental y exploración petrolera marina en Colombia. *Revista de ciencias sociales. Conflictos por petróleo y gas natural en la Amazonía*, 21, 11-17. Obtenido de <http://flacso.org.ec/docs/i21avellaneda.pdf>

Dale, B. (2016). Governing resources, governing mentalities. Petroleum and the Norwegian integrated ecosystem-based management plan for the Barents and Lofoten seas in 2011. *The Extractive Industries and Society*, 3(1), 9-16.

Decreto 2820 Art 21 (Agosto de 2010).

Donaldson, C. V., & Lichtenstein, J. (2013). *Strategic Environmental and Social Assessment for REDD+: What they matter, and how to do them*. Washington DC: Bank Information Center.

DPN. (2014). *Evaluación Ambiental Estratégica del Plan Nacional de Desarrollo Minero*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

EIA. (Marzo de 2016). U.S. Energy Information Administration. Obtenido de Trends in U.S. Oil and Natural Gas Upstream Costs:
<https://www.eia.gov/analysis/studies/drilling/pdf/upstream.pdf>

El Espectador. (Agosto de 2017). El Espectador. Obtenido de Millonaria demanda a Colombia por proteger a Caño Cristales:
<https://www.elespectador.com/noticias/judicial/millonaria-demanda-colombia-por-proteger-cano-cristales-articulo-706624>

El Espectador. (3 de Abril de 2018a). Obtenido de
<https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/la-explicacion-del-derrame-de-petroleo-en-la-lizama-segun-ecopetrolarticulo-747883>

El Espectador. (13 de Junio de 2018b). Obtenido de
<https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/nuevo-derrame-de-petroleo-en-el-rio-magdalena-articulo-794092>

El Espectador. (Abril de 2018c). Ecopetrol denuncia atentado contra el Oleoducto Trasandino en Tumaco. Obtenido de
<https://www.elespectador.com/noticias/nacional/ecopetrol-denuncia-atentado-contra-el-oleoducto-trasandino-en-tumaco-articulo-751459>

El Espectador. (Julio de 2018d). Derrame de petróleo en Puerto Boyacá. Obtenido de
<https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/derrame-de-petroleo-en-puerto-boyaca-articulo-801676>

El Heraldo. (agosto de 2013). Ordenan a la nación reconstruir al Isla Verde. Obtenido de
<https://www.elheraldo.co/local/ordenan-a-la-nacion-reconstruir-al-isla-verde-121997>

El Heraldo. (agosto de 2017). LA ISLA DE FANTASÍA QUE DEBERÍA RECONSTRUIR PUERTO COLOMBIA. Obtenido de <https://www.elheraldo.co/atlantico/la-isla-de-fantasia-que-deberia-reconstruir-puerto-colombia-392219>

El Tiempo. (septiembre de 2013). Estado, a reconstruir la Isla Verde que se hundió en los 50. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13074048>

El Tiempo. (Junio de 2018). 125 barriles de crudo cayeron al río Magdalena tras rotura de tubería. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/por-rotura-de-tuberia-cayeron-125-barriles-de-crudo-en-el-rio-magdalena-235864>

Ellis, J. I., Clark, M. R., Rouse, H. L., & Lamarche, G. (2017). Environmental management frameworks for offshore mining: the New Zealand approach. *Marine Policy*, 84, 178-192.

Esterhuysen, S., Avenant, M., Redelinghuys, N., Kijko, A., Glazewski, J., Plit, L., . . . Vos, A. T. (2018). Monitoring of unconventional oil and gas extraction and its policy implications: A case study from South Africa. *Energy Policy*, 118, 109-120. Externado. (2016). Universidad Externado de Colombia – Facultad de Medio Ambiente. Obtenido de Cambios menores de Licencias Ambientales: <http://medioambiente.uexternado.edu.co/m3d10AmB/wp-content/uploads/2016/05/CAMBIOS-MENORES-O-GIRO-ORDINARIO.pdf>

Extra. (Julio de 2018). El diario de todos EXTRA Boyacá. Obtenido de Petróleo causa desastre ambiental en Puerto Boyacá: <http://boyaca.extra.com.co/noticias/local/petroleo-causa-desastre-ambiental-en-puerto-boyaca-440793>

Fakhru'l-Razi, A., Pendashteh, A., Abdullah, L. C., Biak, D. R., Madaeni, S. S., & Abidin, Z. Z. (2009). Review of technologies for oil and gas produced water treatment. *Journal of hazardous materials*, 170(2-3), 530-551. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2009.05.044>

Fleeger, J. W., Riggio, M. R., Mendelssohn, I. A., Lin, Q., Hou, A., & Deis, D. R. (2018). Recovery of saltmarsh meiofauna six years after the Deepwater Horizon oil spill. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 502, 182-190. Flournoy, A. C. (2011). Three meta-lessons government and industry should learn from the BP Deepwater Horizon disaster and why they will not. *Boston College Environmental Affairs Law Review*, 38(2), 281.

Graveaud, F., Verzat, B., & Jammes, L. (2014). Evaluating the Global Performance of Social Investment Programs: A Socioeconomic and Environmental Impact-Oriented Approach. (S. o. Engineers, Ed.) SPE International Conference on Health, Safety, and Environment.

Guerrero Hernández, J. M. (2014). Opciones de taponamiento para abandono de pozos petroleros. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México.

Gulas, S., Downton, M., DSouza, K., Hayden, K., & Walker, T. R. (2017). Declining Arctic Ocean oil and gas developments: Opportunities to improve governance and environmental pollution control.

Marine Policy, 75, 53-61. Harsem, Ø., Eide, A., & Heen, K. (2011). Factors influencing future oil and gas prospects in the Arctic. *Energy policy*, 39(12), 8037-8045.

Hasheminasab, H., Gholipour, Y., Kharrazi, M., & Streimikiene, D. (2018). A novel Metric of Sustainability for petroleum refinery project. *Journal of Cleaner Production*, 171, 1215-1224.

Hasle, J. R., Kjellén, U., & Haugerud, O. (2009). Decision on oil and gas exploration in an Arctic area: Case study from the Norwegian Barents Sea.

Safety Science, 47(6), 832–842. Hayes, M. O., & Michel, J. (1999). Factors determining the long-term persistence of Exxon Valdez oil in gravel beaches. *Marine Pollution Bulletin*, 38(2), 92-101.

Hayworth, J., Clement, T., Valentine, & J.F. (2011). Deepwater Horizon oil spill impacts on Alabama beaches. *Hydrology & Earth System Sciences*, 15(12), 3639–3649.

Henriques, I., & Sadorsky, P. (2011). The effect of oil price volatility on strategic investment. *Energy Economics*, 33(1), 79-87.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.09.001>

Hervani, A. A., Sarkis, J., & Helms, M. M. (2017). Environmental goods valuations for social sustainability: A conceptual framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 125, 137-153.

Hilson, G. (2012). Corporate Social Responsibility in the extractive industries: Experiences from developing countries. *Resources Policy*, 37(2), 131-137.

Huyke Prieto, A. (2016). Sociedad Geográfica de Colombia - SOGEOCOL. Obtenido de Defensa de Puerto Colombia:
https://www.sogeocol.edu.co/documentos/011_02_def_de_pto_colomb.pdf

Instituto Humboldt. (2014). Proyectos ejecutados. Obtenido de Proyecto Oleoducto Bicentenario: <http://www.humboldt.org.co/es/investigacion/proyectos/ejecutados/item/681-bicent-2015>

Jernelöv, A., & Liden, O. (1981). Ixtoc I: a case study of the worlds largest oil spill. *Ambio*, 10(6), 299–306. Jiliberto Herrera, R. (Noviembre de 2002). CEPAL. Obtenido de Evaluación Ambiental Estratégica: hacia una mejora de la decisión estratégica:
https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/8/35988/Art%C3%ADculoEAE_R_Jiliberto.pdf

Jiliberto, R., & Bonilla, M. (Febrero de 2008). Guía de evaluación ambiental estratégica. Bogotá: MADS. Obtenido de Evaluación Ambiental Estratégica:
<http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Evalua>

ci%C3%B3n_Ambiental_Estrategica/Guia_de_evaluaci%C3%B3n_ambiental_Estrat%C3%A9gica.pdf

Kermani, M. B., & Harrop, D. (1996). The impact of corrosion on oil and gas industry. SPE Production & Facilities, 11(03), 186-190.

Krupnick, A., Wang, Z., & Wang, Y. (2014). Environmental risks of shale gas development in China. Energy Policy, 75, 117-125.

La FM. (Julio de 2018). Obtenido de Ecopetrol reveló los factores que originaron emergencia en La Lizama: <https://www.lafm.com.co/colombia/ecopetrol-revelo-los-factores-que-originaron-emergencia-en-la-lizama>

Le, M.-T. (2018). An assessment of the potential for the development of the shale gas industry in countries outside of North America. Heliyon, 4(2), e00516. doi:10.1016/j.heliyon.2018.

Ley 143 Art 16 (Julio de 1994).

Li, H., & Boufadel, M. C. (2010). Long-term persistence of oil from the Exxon Valdez spill in two-layer beaches. Nature Geoscience, 3(2), 96.

Lindøe, P. H., Baram, M., & Renn, O. (. (2013). Risk governance of offshore oil and gas operations. Cambridge University Press.

Linnen, L. T., & Noreldin, A. M. (2015). Social Sustainability & Stakeholder Engagement: An International Perspective. (A. S. Engineers, Ed.) ASSE Professional Development Conference and Exposition.

Lizarraga-Partida, M., Rodriguez-Santiago, H., & Romero-Jarero, J. (1982). Effects of the Ixtoc I blowout on heterotrophic bacteria. Marine Pollution Bulletin, 13(2), 67-70.

MADS. (2018). Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de Evaluación Ambiental Estratégica: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=159:plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-12#evaluaci%C3%B3n-ambiental-estrat%C3%A9gica-tabla-1>

MARN. (2018). Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE): <http://www.marn.gob.sv/evaluacion-ambiental-estrategica-eae/>

Martínez Rodríguez, G. (2005). Metodología para la evaluación de procesos de tratamiento y opciones de disposición de desechos de perforación generados costa afuera. Bucaramanga: Universidad Industrial del Santander.

Martinez, J. O., Pilkey, O. H., & Neal, W. J. (1990). Rapid formation of large coastal sand bodies after emplacement of Magdalena river jetties, Northern Colombia. *Environmental Geology and Water Sciences*, 16(3), 187-194.

Michel, J. (2011). 1991 Gulf War Oil Spill. *Oil Spill Science and Technology*, 1127-1132.
Mills, C. G., & McNeal, K. S. (2014). Salt marsh sediment biogeochemical response to the BP Deepwater Horizon blowout. *Journal of environmental quality*, 43(5), 1813-1819.

Mongabay. (Marzo de 2018). Mongabay LATAM Periodismo ambiental independiente. Derrame de petróleo en Colombia: tras 25 días, aún no se controla el desastre ambiental
Obtenido de: <https://es.mongabay.com/2018/03/derrame-petroleo-colombia-contaminacion/>

Murphy, D., Gemmell, B., Vaccari, L., Li, C., Bacosa, H., Evans, . . . Niepa, T. (2016). An in-depth survey of the oil spill literature since 1968: Long term trends and changes since Deepwater Horizon. *Marine pollution bulletin*, 113(1-2), 371-379.

Naime, A. (2017). An evaluation of a riskbased environmental regulation in Brazil: Limitations to risk management of hazardous installations. *Environmental Impact Assessment Review*, 63, 35-43. doi:10.1016/j.eiar.2016.11.005

National Commission. (2011). Deep water: the Gulf oil disaster and the future of offshore drilling. A Report to the President Prepared by the National Commission on the BP Deepwater Horizon Oil Spill and Offshore Drilling. ISBN: 978-0-16-087371-3.

Nelson, W. R., & Ahluwalia, a. A. (2017). Enhancing Offshore Safety Culture Through Continuous Management of Barriers and Success Paths. (S. o. Engineers, Ed.) SPE Health, Safety, Security, Environment, & Social Responsibility Conference-North America.

Nixon, Z., & Michel, J. (2018). A Review of distribution and quantity of lingering subsurface oil from the Exxon Valdez Oil Spill. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 147, 20-26.

Noble, B., Ketilson, S., Aitken, A., & Poelzer, G. (2013). Strategic environmental assessment opportunities and risks for Arctic offshore energy planning and development. *Marine Policy*, 39, 296-302.

Núñez Cabarcas, H. A. (2003). La desaparición de Isla Verde, un desastre ecológico del siglo XX en el Caribe Colombiano. *Huellas* ISSN: 0120-2537(69 y 70), 27-33. Obtenido de <http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/BDC181.pdf>

Oilscams. (Julio de 2018). The difference between Offshore and Onshore Oil Drilling. Obtenido de <http://www.oilscams.org/offshore-vs-onshore-oil-drilling>

O Sullivan, A. J. (1975). Massive oil spillage in Bantry Bay. *Marine Pollution Bulletin*, 6(1), 3-4.

O Sullivan, A. J. (1978). The AMOCO CADIZ oil spill. *Marine Pollution Bulletin*, 9(5), 123-128.

Paul, J., Hollander, D., Coble, P., Daly, K., Murasko, S., English, D., . . . Kovach, C. (2013). Toxicity and mutagenicity of Gulf of Mexico waters during and after the Deepwater Horizon oil spill. *Environmental science & technology*, 47(17), 9651-9659.

Preston, M. (2011). Kuwait: Before and After the Gulf War. *Encyclopedia of Environmental Health*, 335-343.

Raufflet, E., Cruz, L. B., & Bres, L. (2014). An assessment of corporate social responsibility practices in the mining and oil and gas industries. *Journal of Cleaner production*, 84, 256-270. doi:10.1016/j.jclepro.2014.01.077

RCN. (Abril de 2018). Noticias canal RCN. Obtenido de Tres fuentes hídricas contaminadas por atentado a Oleoducto Trasandino: <https://noticias.canalrcn.com/nacional-regiones-pacifico/tres-fuentes-hidricas-contaminadas-atentado-oleoducto-trasandino>

Resolución 2205, Se adoptan los términos de referencias para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en proyectos de exploración marina (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 27 de Diciembre de 2016).

Rosenfeld, A. B., Thomsen, J. B., & Bowles, I. A. (1998). Approaches to Minimizing the Environmental and Social Impacts of Oil Development in the Tropics. SPE International Conference on Health, Safety, and Environment in Oil and Gas Exploration and Production.

Sanabria, G. H., García, A. C., & Manrique, J. A. (2018). Sensibilidad ambiental ante un posible derrame offshore aplicando tecnologías geoespaciales, costa caribe colombiana. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: investigación, desarrollo y práctica*, 11(1), 95-109. Obtenido de <http://revistas.unam.mx/index.php/aidis/article/view/57813>

Schwacke, L., Smith, C., Townsend, F., Wells, R., Hart, L., Balmer, B., . . . Lamb, S. (2013). Health of common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Barataria Bay, Louisiana, following the Deepwater Horizon oil spill. *Environmental science & technology*, 48(1), 93-103.

Scupholme, P. L., Bruney, J., Armstrong, K., Visser, J. P., & Campbell, J. A. (1998). Principles for Social and Environmental Assessment. SPE International Conference on Health, Safety, and Environment in Oil and Gas Exploration and Production.

Seip, K. L. (1984). The Amoco Cadiz oil spill at a glance. *Marine pollution bulletin*, 15(6), 218-220.

Semana. (Abril de 2016). Revista Semana. Obtenido de Hupecol no va más en bloque vecino a la serranía de La Macarena: <https://www.semana.com/nacion/articulo/la-macarena-anla-revo-ca-licencia-ambiental-a-hupecol/470209>

Serrano, M. S., Munevar, L. D., Silva, L. P., & Palma, J. J. (2015). Modelo logístico para el apoyo a la perforación offshore como un aporte a la internacionalización del sector hidrocarburos de Colombia. *Puente* 9, 9(2), 105-112.
doi:<http://dx.doi.org/10.18566/puente.v9n2.a11>

Shallcross, D. C. (2013). Using concept maps to assess learning of safety case studies—The Piper Alpha disaster. *Education for Chemical Engineers*, 8(1), 1-11.

Shvarts, E. A., Pakhalov, A. M., & Knizhnikov, A. Y. (2016). Assessment of environmental responsibility of oil and gas companies in Russia: the rating method. *Journal of cleaner production*, 127, 143-151.

Speight, J. G. (2014). *Handbook of offshore oil and gas operations*. Laramie, Wyoming, USA: Elsevier. Sun, R., & Wang, Z. (2015). A comprehensive environmental impact assessment method for shale gas development. *Natural gas industry B*, 2(2-3), 203-210.
doi:10.1016/j.ngib.2015.07.012

Sun, S., Hu, C., & Tunnell, J. (2015). Surface oil footprint and trajectory of the Ixtoc-I oil spill determined from Landsat/MSS and CZCS observations. *Marine pollution bulletin*, 101(2), 632-641.

Swuste, P., Groeneweg, J., Van Gulijk, C., Zwaard, W., & Lemkowitz, S. (2017). Safety management systems from Three Mile Island to Piper Alpha, a review in English and Dutch literature for the period 1979 to 1988. *Safety science*, 107, 224-244.

Tait, R. D., Moynihan, K. J., Daetwyler, N. A., Young, C. J., & Scott-Wilson, P. (March de 2014). *ESHIA Hindcasts: Advancing Environmental, Social, and Health Impact Assessment and Risk Management*. (S. o. Engineers, Ed.) SPE International Conference on Health, Safety, and Environment.

Touzel, P. (2012). Managing environmental and social risks in China. *International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production*.

UN. (Marzo de 2018). *Desarrollo sostenible*. Obtenido de <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml> UNAL. (22 de Junio de 2016). Agencia de noticias

UNAL. Obtenido de *Licencias ambientales están en mora de ser reformadas*: <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/licencias-ambientales-estan-en-mora-de-ser-reformadas.html>

UPME. (2015). Plan Energético Nacional Colombia: Ideario Energético 2050. Bogotá, Colombia. Waldichuk, M. (1980). Retrospect of the Ixtoc I blowout. *Marine Pollution Bulletin*, 11(7), 184-186.

Wang, D., Li, S., & Sueyoshi, T. (2014). DEA environmental assessment on U.S. Industrial sectors: Investment for improvement in operational and environmental performance to attain corporate sustainability. *Energy Economics*, 45, 254-267.

Wilford, S., & OBrien, R. (2016). The Integrataion of Environmental and Social Issues into Concept Decision Making. (S. o. Engineers, Ed.) SPE International Conference and Exhibition on Health, Safety, Security, Environment, and Social Responsibility.

Narváez-Mercado, B., Matsumoto-Benitez, N., Mira-Olano, L., & Zúñiga-Bolívar, A. (2019). Los derechos e inclusión de las víctimas del conflicto armado vs. las obligaciones Estado colombiano / The rights and inclusion of the victims of the armed conflict vs. the obligations of the Colombian State *JURÍDICAS CUC*, 15(1), 321-352. DOI: <https://doi.org/10.17981/juridcuc.15.1.2019.13>

Trejos Rosero, L., Badillo Sarmiento, R., & Irreño Quijano, Y. (2019). El caribe colombiano: entre la construcción de paz y la persistencia del conflicto. *Colombian Caribbean Region: between peacebuilding and the persistence of conflict. JURÍDICAS CUC*, 15(1), 9-46. <https://doi.org/10.17981/juridcuc.15.1.2019.01>

Núñez, M., Correa, J., Herrera, G., Gómez, P., Morón, S., & Fonseca, N. (2018). Estudio de percepción sobre energía limpia y auto sostenible. *IJMSOR: International Journal of Management Science & Operation Research*, 3(1), 11-15. Recuperado a partir de <http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/89>

De la Peña, Y., Bordeth, G., Campo, H., & Murillo, U. (2018). Clean Energies: An Opportunity to save the Planet. *IJMSOR: International Journal of Management Science & Operation Research*, 3(1), 21-25. Retrieved from <http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/91>