

Capacitación Nacional para Colombia sobre
Desmantelamiento de Infraestructura de Hidrocarburos

17-20 de septiembre de 2024

Fairfield Hotel
Bogotá, Colombia

RESUMEN Y DOCUMENTACIÓN DE LA FORMACIÓN

Tabla de contenidos

Agradecimientos.....	3
Contexto	4
Principales objetivos de aprendizaje del curso.....	4
Descripción general de los temas y actividades de aprendizaje	5
Formato y calendario	7
Datos demográficos de los participantes.....	7
Puntos de interés planteados	8
Necesidad de actualizar la normativa colombiana en materia de desmantelamiento	8
Mejora de los laboratorios de toxicología y elaboración de una guía toxicológica nacional	8
Iniciación independiente de talleres e intercambio de conocimientos	8
Desmantelamiento en entornos sensibles al medio ambiente y en alta mar.....	9
Identificación de pozos huérfanos y desmantelamiento de refinerías	9
Utilizar la guía existente de remediación de suelos.....	9
Resultados de la evaluación de conocimientos	10
Resultados de la evaluación de los participantes	10
Anexo I: Actas diarias y conclusiones clave	13
Día 1	13
Módulo 1: Resumen del proceso de desmantelamiento de la infraestructura de petróleo y gas en Colombia.....	13
Presentación invitado 1: Contingencias para sitios impactados vinculados a terceros actores en Colombia	15

Módulo 2: Obligaciones de desmantelamiento, desafíos y etapas principales	16
Módulo 3: Desmantelamiento terrestre / terrestre.....	17
Presentación invitado 2: Desmantelamiento de pozos exploratorios terrestres en Colombia	18
Día 2.....	20
Módulo 4: Consideraciones ambientales y sociales del desmantelamiento.....	20
Presentación invitada 3: Desmantelamiento, abandono y restauración de infraestructura petrolera.....	21
Presentación invitado 4: Impactos de la fuga de hidrocarburos en el suelo y las aguas subterráneas	22
Presentación invitada 5: Desmontaje y abandono de las plataformas tardígrada y cachalote	25
Módulo 5: Evaluación, restauración, limpieza del sitio e informes	27
Presentación invitada 6: Proyectos de desmantelamiento en Bogotá.....	28
Día 3.....	30
Presentaciones grupales sobre los capítulos del Plan de Desmantelamiento.....	30
Día 4.....	35
Planificación de acciones en grupo.....	35
Anexo II: Agenda del programa de capacitación	36
Anexo III: Participantes en el taller y lista del equipo de capacitación	39
Participantes	39
Presentadores invitados.....	40
Equipo de formación.....	40
Anexo IV: Elaboración de los esquemas de los capítulos del informe de desmantelamiento.....	41
Anexo V: Desarrollo de planes de acción	46
Grupo 1	46
Grupo 2.....	47
Grupo 3.....	49
Grupo 4.....	51
Lista completa de posibles elementos de acción descritos a lo largo del taller	52
Anexo VI: Resultados de la evaluación de la formación por parte de los participantes	54
Anexo VII: Resumen de preguntas y respuestas.....	59

Agradecimientos

El éxito de la organización y ejecución de este taller fue posible gracias al apoyo de muchas personas. Nos gustaría expresar nuestro agradecimiento por las excelentes presentaciones de los invitados, que enriquecieron enormemente los resultados de aprendizaje del taller. Estos aportes fueron entregados por varias personas, a saber, Julián González (EcoPetrol), Ximena Rodríguez (GeoPark), Andrea López (CorpOrinoquia), Leonardo Donado (Universidad Nacional de Colombia), Diego Corredor (Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá), y Jesús Sepúlveda y Ernesto Romero (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). Extendemos nuestro agradecimiento a Diego Corredor por facilitar también la visita a las instalaciones de Petrobras, que sumó una experiencia de aprendizaje práctico invaluable. Un agradecimiento especial al Dr. Matthew Richmond por desarrollar e impartir los módulos y actividades principales del curso, y a Paula Solarte por su incansable apoyo en el manejo de una variedad de necesidades logísticas, de coordinación e interpretación de idiomas para garantizar una planificación fluida para el equipo de capacitación y una experiencia cómoda para los participantes. También extendemos nuestro más sincero agradecimiento a Karen López y Ernesto Romero del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, quienes brindaron supervisión y orientación durante todo el proceso de organización. Finalmente, estamos profundamente agradecidos a todos los participantes por su compromiso entusiasta y voluntad de aprender, lo que hizo que el evento fuera un verdadero éxito.



Contexto

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Programa Petróleo para el Desarrollo (OfD) del Gobierno de Noruega emprendieron una colaboración de ocho años (2016-2024) para mejorar las capacidades institucionales para mejorar la gestión ambiental en el sector del petróleo y el gas. En el marco del Programa de Desarrollo OfD, el PNUMA elaboró un curso de capacitación destinado a las instituciones gubernamentales pertinentes encargadas de supervisar el desmantelamiento de la infraestructura de petróleo y gas retirada. El Ministerio de Ambiente y Sostenibilidad de Colombia solicitó este curso al PNUMA en 2024 para capacitar a los reguladores nacionales y estatales sobre cómo abordar este tema.

Esta solicitud se deriva de la Evaluación de las Necesidades de Capacidad (CNA) institucional del PNUMA, realizada como una evaluación rápida, en nombre del Gobierno de Colombia para mejorar la gestión ambiental en el sector del petróleo y el gas. El CNA tenía como objetivo determinar las necesidades de capacidad de los principales ministerios, departamentos y organismos gubernamentales a este respecto. Los hallazgos, finalizados en 2022, contribuyen a una "hoja de ruta" nacional que describe las necesidades de capacidad estratégica de las instituciones gubernamentales para mejorar la gestión ambiental en el sector.

El CNA exploró los amplios desafíos y oportunidades que enfrentan las instituciones gubernamentales en la gestión de los impactos ambientales de las actividades de exploración y producción de petróleo y gas a largo plazo, así como otros temas relacionados que surgieron a través del estudio. Se evaluaron los roles de diversas instituciones gubernamentales en la gestión ambiental dentro del sector y los desafíos específicos que enfrenta cada institución. Una de las principales preocupaciones identificadas en esta evaluación fue la necesidad emergente de abordar los riesgos ambientales y sociales asociados con el desmantelamiento de los antiguos pozos de petróleo y gas y la infraestructura de oleoductos del país, a los que el Ministerio de Medio Ambiente y Sostenibilidad dio prioridad posteriormente como un problema principal.

En este contexto, el PNUMA impartió un curso presencial de cuatro días para ayudar al personal regulador designado de Colombia a comprender las consideraciones ambientales, los marcos legales y los enfoques de planificación necesarios para gestionar eficazmente los riesgos asociados con la infraestructura continental de petróleo y gas del país destinada al desmantelamiento.

Principales objetivos de aprendizaje del curso

El curso de capacitación de cuatro días fue diseñado para fortalecer la capacidad nacional para desmantelar la infraestructura e instalaciones de hidrocarburos obsoletas de Colombia de una manera ambientalmente responsable.

Como resultado del curso, los participantes fueron capaces de:

1. Desarrollar conocimientos básicos de la cadena de valor del petróleo y el gas y de la infraestructura asociada que existe en Colombia, enfocada en el medio continental ("onshore" o terrestre).

2. Comprender el papel del desmantelamiento en la cadena de valor del petróleo y el gas en Colombia, incluidos los plazos para planificar e implementar las actividades de desmantelamiento.
3. Comprender los riesgos generales, así como los costos, los desafíos tecnológicos y las oportunidades relacionadas con el desmantelamiento continental.
4. Aprender los problemas y preocupaciones ambientales asociados con el desmantelamiento de instalaciones de petróleo y gas en Colombia.
5. Comprender los marcos regulatorios y legales ambientales de Colombia aplicables al desmantelamiento de la infraestructura de petróleo y gas, y las instituciones asociadas con los permisos y el monitoreo, incluidas las funciones y responsabilidades institucionales y corporativas, el financiamiento y las restricciones.
6. Desarrollar una comprensión a través de ejercicios teóricos y prácticos del trabajo involucrado en la preparación de los principales elementos y tareas requeridas para un *Plan de Desmantelamiento y Abandono* según la legislación colombiana.



Descripción general de los temas y actividades de aprendizaje

La capacitación brindó una cobertura exhaustiva del proceso de desmantelamiento de la infraestructura de hidrocarburo *onshore* (en tierra), con un enfoque en el marco regulatorio y ejemplos de estudios de caso en Colombia. El desmantelamiento implica el proceso seguro de las instalaciones de petróleo y gas que han llegado al final de su vida productiva, con el objetivo de restaurar el medio ambiente circundante tanto como sea posible. En muchos países, incluida Colombia, los primeros proyectos de petróleo y gas no solían tener en cuenta el desmantelamiento, pero desde entonces se ha convertido en una parte clave del ciclo de vida del proyecto, teniendo en cuenta en los términos de referencia. En varias presentaciones se hizo hincapié en la importancia de una planificación cuidadosa y de la participación de las

comunidades locales, las organizaciones medioambientales y los reguladores para garantizar que el proceso se lleve a cabo de manera responsable desde el punto de vista ambiental y social.

Un ejemplo notable de las complejidades del desmantelamiento fue el Brent Spar, una instalación de almacenamiento de petróleo en el Mar del Norte en altamar del Atlántico. Inicialmente, el operador (Shell) tenía la intención de hundir la estructura, pero la oposición, liderada por Greenpeace, obligó a la empresa a desmantelarla en tierra. Este caso de mediados de 1990 puso de relieve los desafíos ambientales, sociales y financieros que pueden enfrentar los proyectos de desmantelamiento, lo que ha llevado a las empresas y los países a crear pautas más sólidas para administrar el proceso de manera responsable. Estas lecciones son especialmente relevantes para Colombia, donde la infraestructura petrolera envejecida plantea riesgos similares.

En Colombia, el sector de hidrocarburos es vital para la economía, con importantes infraestructuras ubicadas en regiones sensibles como los Andes y la Amazonía. Muchos de los pozos y la infraestructura de los yacimientos petrolíferos del país, en particular los operados por EcoPetrol (la empresa petrolera nacionalizada de Colombia), están llegando al final de su vida útil y requerirán su desmantelamiento. Algunos componentes, como las tuberías, pueden permanecer en su lugar para evitar daños ambientales innecesarios, mientras que los pozos se taponarán y sellarán para evitar la migración de fluidos. Las empresas privadas y extranjeras también participan en el sector, lo que exige normas coherentes para las prácticas de desmantelamiento en el país.

Otro tema recurrente planteado durante el taller fue el impacto ambiental de las actividades ilegales de hidrocarburos en Colombia, impulsadas en parte por terceros, actores no autorizados, o grupos armados al margen de la ley. Estas actividades han causado muchos casos de derrames de petróleo y el posterior daño ambiental, lo que representa riesgos para los ecosistemas adyacentes y la salud de los residentes cercanos. Según el marco regulatorio del país, las compañías de hidrocarburos deben abordar los daños causados por terceros y colaborar con las agencias ambientales y de aplicación de la ley para desmantelar los sitios ilegales de procesamiento de hidrocarburos. Los esfuerzos incluyen el desarrollo de protocolos para mitigar el daño ambiental y restaurar las áreas contaminadas.

Un punto destacado de la presente capacitación fue la visita a la planta de almacenamiento y procesamiento de petróleo de Petrobras, donde, partiendo del supuesto que se quisiera desmantelar tal instalación visitada; los participantes recorrieron por medio de una visita guiada las instalaciones y se les mostraron los tipos de activos y equipos que deberían tenerse en cuenta en el eventual desmantelamiento de la instalación. Así como las consideraciones ambientales y sociales relevantes involucradas en el desmantelamiento responsable de dicha infraestructura.

La última parte del taller consistió en actividades grupales en las que los participantes tenían la tarea de aplicar los conocimientos adquiridos. Uno de los ejercicios consistió en elaborar y presentar un esquema de un capítulo asignado de un plan de desmantelamiento, incorporando las lecciones aprendidas a lo largo del curso. Se realizaron grupos con los participantes que, posteriormente fueron evaluados por un panel de expertos, recibiendo calificaciones y

comentarios sobre sus presentaciones. La actividad final permitió a los participantes identificar las áreas prioritarias de acción, lo que les permitió comenzar a coordinar el proceso de desmantelamiento de la infraestructura de hidrocarburo bajo la norma y regulaciones de sus respectivas jurisdicciones y agencias. Estas actividades interactivas reforzaron la importancia de la planificación estratégica y la cooperación interinstitucional en el proceso de desmantelamiento.

Véase el [Anexo I](#) para obtener un resumen diario detallado de los temas de la presentación.

Todos los materiales preparados y utilizados durante el curso (documentos de referencia y diapositivas de presentación) se pueden acceder en Google Drive a través de [este enlace](#).



Formato y calendario

El personal técnico de los organismos nacionales pertinentes de Colombia y de ciertas jurisdicciones estatales que cuentan con una importante infraestructura de hidrocarburos se unió al taller presencial celebrado del 17 al 20 de septiembre de 2024 en Bogotá. El principal idioma de trabajo fue el español, pero también se proporcionó interpretación simultánea en inglés.

En el [Anexo II](#) figura el programa completo del taller.

Datos demográficos de los participantes

Veintiún participantes (14 mujeres, 7 hombres) asistieron al taller, y 20 (14 mujeres, 6 hombres) completaron el taller de principio a fin y recibieron el certificado de finalización del curso. La mitad de los participantes representaron a los organismos pertinentes con sede en Bogotá: Ministerio de Ambiente y Sostenibilidad (MinAmbiente), Ministerio de Minas y Energía (MinEnergía), Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), Asociación Colombiana de Petróleo y Gas (ACP) y la Secretaría Distrital de Medio Ambiente (SDA) de Bogotá. La otra mitad de los participantes, que viajaron desde fuera de Bogotá para asistir al taller, representaban a varias corporaciones autónomas regionales en

Colombia que tienen jurisdicción en estos territorios: Alto Magdalena, Boyacá, Cesar, Cundinamarca, Nariño, Orinoquia, Santander y Tolima.

La lista completa de participantes figura en el [Anexo III](#).

Puntos de interés planteados

Necesidad de actualizar la normativa colombiana en materia de desmantelamiento

Durante el taller, se señaló que la ley colombiana 2327 sobre pasivos ambientales se encuentra actualmente en revisión por parte de MinAmbiente. También se señaló que se está actualizando el decreto 1076 de 2015 para abordar el otorgamiento de licencias ambientales para proyectos de desmantelamiento. MinAmbiente, en colaboración con MinEnergía, está trabajando activamente en ajustes al marco de licenciamiento ambiental para estas regulaciones. Se recomienda que otras autoridades técnicas ambientales clave participen en este proceso, ya que desempeñan un papel directo en su implementación. La Secretaría Distrital de Medio Ambiente de Bogotá presentó su iniciativa para desmantelar las estaciones de servicio en la ciudad, señalando que el marco de licenciamiento desarrollado para esta iniciativa podría servir como modelo en toda Colombia, con adaptaciones para las necesidades únicas de otras regiones y municipios.

Mejora de los laboratorios de toxicología y elaboración de una guía toxicológica nacional

Colombia cuenta con un número limitado de laboratorios acreditados capaces de evaluar todas las sustancias tóxicas, lo que pone de manifiesto una importante oportunidad de inversión en ciencia y tecnología. El fortalecimiento de los laboratorios existentes y la elaboración de directrices para calcular los índices de riesgo ambiental para los compuestos químicos regulados a nivel nacional en sitios contaminados impulsarían esta capacidad. La Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá ya avanzó en el diseño de lineamientos para el cálculo toxicológico en sitios contaminados, así como para el desmantelamiento de instalaciones comerciales, industriales y de servicios. Estas directrices podrían ampliarse a todo el país para colaborar eficazmente con las empresas, las entidades nacionales y las comunidades locales.

Iniciación independiente de talleres e intercambio de conocimientos

La capacitación destacó la necesidad de un protocolo de comunicación más eficiente entre las corporaciones autónomas regionales familiarizadas con los territorios de Colombia, los ministerios nacionales responsables de la elaboración de leyes y las autoridades ambientales nacionales que realizan visitas a los sitios y regulan los procesos ambientales relacionados con el desmantelamiento. Se hizo hincapié en la convocatoria de talleres subsiguientes y la creación de sistemas para el diálogo abierto como una prioridad para desarrollar en colaboración esfuerzos de desmantelamiento más eficaces en todo el país.

Desmantelamiento en entornos sensibles al medio ambiente y en alta mar

La rica biodiversidad de Colombia abarca una amplia gama de ecosistemas donde existe infraestructura de hidrocarburos o puede desarrollarse en el futuro. Colombia tiene actualmente una baja densidad en infraestructura de hidrocarburo en alta mar, como varias docenas de pozos exploratorios y de evaluación perforados en los últimos años. Cerca del 50% del territorio colombiano es oceánico, por lo que es esencial desarrollar la capacidad regulatoria nacional para proteger los ecosistemas marinos. Las futuras reglamentaciones y directrices de desmantelamiento deben tener en cuenta estos entornos marinos. En el taller se subrayó la importancia de abordar escenarios complejos en los que la infraestructura de hidrocarburos está presente o puede desarrollarse en zonas sensibles como ciénagas, páramos, humedales, pantanos, arrecifes de coral u otros ecosistemas sensibles. Esto requiere un esfuerzo de colaboración entre las corporaciones regionales, las comunidades locales, los ministerios nacionales y las agencias reguladoras para identificar y mapear estos ecosistemas sensibles.

Identificación de pozos huérfanos y desmantelamiento de refinerías

En la capacitación se destacó que MinMinas está elaborando actualmente un inventario nacional de pozos huérfanos, que ayudará a clasificar y priorizar los pozos para su desmantelamiento. Otro tema clave que se discutió fue el desmantelamiento de las refinerías; Colombia aún no ha establecido un protocolo nacional para este proceso, incluso cuando algunas refinerías se acercan al final de su ciclo de vida operativo. Además, se señaló que numerosos tanques de almacenamiento de petróleo requerirán ser desmantelados, incluidos los tanques utilizados para el aceite de palma.

Utilizar la guía existente de remediación de suelos

Un Plan de desmantelamiento debe incluir un componente de remediación del suelo para mitigar los impactos ambientales y prevenir daños futuros, dada la contaminación generalizada del suelo en varios sitios del país. MinAmbiente ha tomado medidas para regular el manejo de los suelos contaminados bajo la Ley de pasivos ambientales, la cual debe ser aplicada en los proyectos de desmantelamiento.

Evaluar la creación de un fondo para desmantelamiento

Es esencial un estudio de impacto ambiental específico adaptado a las actividades de desmantelamiento, junto con un plan de gestión que incluya los costos estimados. Las instituciones colombianas necesitan lineamientos claros y coordinados para determinar las responsabilidades del desmantelamiento, los mecanismos de financiamiento y el papel del gobierno en la supervisión de estos procesos. Además, se deben establecer protocolos para situaciones en las que las empresas incumplan con sus obligaciones, así como para gestionar las posibles fugas de pozos que puedan ocurrir décadas después del desmantelamiento. Los contratos de los operadores deben especificar los términos del desmantelamiento, y se debe evaluar el impacto de un fondo de desmantelamiento en los incentivos fiscales del gobierno. Las directrices también deben indicar cuándo debe comenzar el mecanismo del fondo, quién lo administrará y cómo abordar los posibles déficits.

En el [Anexo VII](#) se enumera la recopilación completa de las preguntas y respuestas y los puntos de debate.



Resultados de la evaluación de conocimientos

El PNUMA llevó a cabo evaluaciones de referencia y finales utilizando el mismo conjunto de preguntas de "examen" (29 en total), como una forma de evaluar las mejoras en los conocimientos de los participantes a partir de la capacitación. El conjunto de preguntas se basó en las presentaciones técnicas básicas realizadas durante la capacitación. Las respuestas se presentaron en formatos de opción múltiple o de verdadero/falso. Cabe señalar que este tipo de evaluación escrita solo proporcionó una evaluación parcial de los conocimientos adquiridos por los participantes individuales, dado que los conocimientos adicionales se desarrollaron a través de ejercicios de trabajo en grupo e interacciones directas con los expertos. Por lo tanto, es importante ver los resultados de la evaluación del conocimiento junto con los resultados de la evaluación de la capacitación de los participantes para determinar el grado en que la capacitación satisfizo las necesidades de aprendizaje de los participantes (que se analiza más adelante).

Diecinueve de los 21 participantes completaron las evaluaciones de conocimientos de referencia y finales. La puntuación media de la evaluación base fue del 75% y la puntuación media de la evaluación final fue del 87%. Las puntuaciones de 16 de los 19 participantes que completaron todos los requisitos del curso mejoraron desde la referencia hasta la evaluación final de los conocimientos, con un aumento porcentual relativo medio del 15% (12% de aumento absoluto).

Resultados de la evaluación de los participantes

El PNUMA brindó a los participantes la oportunidad de evaluar voluntariamente la capacitación sobre la base de sus propias expectativas y necesidades de aprendizaje. Veintiún participantes evaluaron la capacitación. La mayoría de los participantes dieron puntuaciones de 5/5 o 4/5 para que el curso cumpliera con sus objetivos de aprendizaje tal y como se describía en el programa

de formación. También se pidió a los participantes que calificaran el grado en que cada módulo del curso básico (1 a 5) satisfacía sus necesidades individuales de aprendizaje (rango de puntuación de 5 = totalmente cumplido a 1 = no cumplido). La mayoría de los participantes también puntuaron cada sesión como 5/5 o 4/5. Cuando se les pidió que calificaran su satisfacción general con el curso de capacitación, el 71% de los participantes calificaron la capacitación como "excelente"; el 24% como "altamente satisfactorio"; 5% como "satisfactorio"; y ninguno dejó calificaciones de "necesita mejoras" o "pobre".

Los participantes también proporcionaron información cualitativa valiosa sobre aspectos de la capacitación que consideraron útiles, que no les servían y que podrían mejorarse. Esta retroalimentación se sintetiza a continuación.

Los participantes consideraron que los siguientes aspectos eran **los más útiles**:

- Inclusión de presentaciones de invitados que muestren diferentes estudios de caso, todos relevantes para Colombia.
- Interactuar con otras entidades y autoridades presentes en la capacitación, permitiendo a los participantes identificar brechas en las relaciones interinstitucionales.
- Conocer experiencias de otros países y cómo esto se puede relacionar con Colombia.
- Ejercicios interactivos de trabajo en grupo para poner en práctica los conocimientos adquiridos.
- Poder discutir y dar a conocer las necesidades en los territorios regionales con las autoridades nacionales.
- Recorrido por la planta de procesamiento de petróleo para visualizar la infraestructura a desmantelar.

Los participantes consideraron que los siguientes aspectos eran **los menos útiles**:

- Presentaciones teóricas.
- Contenido de la presentación sobre el proceso de desmantelamiento en alta mar, que actualmente es irrelevante para Colombia.

Los participantes señalaron las siguientes oportunidades de **mejora**:

- EcoPetrol podría haber estado más involucrada durante todo el taller, en particular para ser parte de las discusiones, y su presentación podría haber incluido los desafíos y errores cometidos y lo que se está haciendo para abordarlos.
- El contenido del taller, ya sea del PNUMA o de oradores invitados, podría entrar en más detalles sobre la metodología utilizada para desmantelar la infraestructura.
- Los expertos del PNUMA podrían tener más experiencia en el desmantelamiento y el abandono de pozos en entornos terrestres.
- Los presentadores no deben leer sus diapositivas.
- Incluir una visita a una instalación que esté actualmente en proceso de desmantelamiento.
- Más presentaciones sobre proyectos de desmantelamiento exitosos, como los mostrados por GeoPark.

- Debates mejor moderados, lo que permite que las discusiones permanezcan enfocadas y no abarquen demasiados temas.
- Todos los presentadores deben recibir una plantilla profesional a seguir al diseñar sus presentaciones, haciendo cumplir el uso de colores y tamaño de texto amigables para el espectador.
- Las presentaciones adicionales de los círculos académicos podrían permitir a los participantes (reguladores) comprender y también apoyar las herramientas y los métodos para el desmantelamiento.

En el [Anexo VI](#) figuran todos los resultados de la evaluación visualizados gráficamente.



Anexo I: Actas diarias y conclusiones clave

La capacitación se basó en cinco módulos impartidos por el Dr. Matthew Richmond (consultor principal del PNUMA), intercalados con un conjunto diverso de seis presentaciones de invitados. A continuación, se ofrecen resúmenes de los módulos y las presentaciones.

Día 1

Módulo 1: Resumen del proceso de desmantelamiento de la infraestructura de petróleo y gas en Colombia

El módulo ofrece una visión general introductoria del proceso de desmantelamiento de la infraestructura de petróleo y gas en tierra, con un enfoque en Colombia. El desmantelamiento se refiere al proceso de desmantelar de forma segura las instalaciones de petróleo y gas que han llegado al final de su vida productiva, asegurando que el medio ambiente se recupere tanto como sea posible. Las primeras fases de los proyectos de petróleo y gas rara vez tuvieron en cuenta el desmantelamiento, pero ahora se ha convertido en una parte integral de los ciclos de vida de los proyectos. Los componentes, como las líneas de flujo y las tuberías, pueden dejarse en su lugar para evitar la interrupción de la biota, mientras que los pozos se taponan y sellan para evitar la migración de fluidos.

Un caso notable que se muestra en la presentación es el desmantelamiento de la estructura de almacenamiento de petróleo Brent Spar en el Mar del Norte, que se convirtió en una gran controversia ambiental en la década de 1990. Shell inicialmente planeó hundir la estructura, pero después de una campaña liderada por Greenpeace, la compañía fue presionada para desmantelarla en tierra. Este caso ilustra las complejidades involucradas en el desmantelamiento, incluidos los riesgos ambientales, la oposición pública y las consideraciones de costos. Las lecciones aprendidas de estos casos han llevado a la elaboración de directrices para manejar el desmantelamiento de manera más responsable.



Presentación del Dr. Matthew Richmond – PNUMA



Mapa que muestra la distribución de la infraestructura de gasoductos terrestres de Colombia

En Colombia, la industria del petróleo y el gas desempeña un papel importante en la economía, y gran parte de la infraestructura se concentra en áreas como las estribaciones de los Andes y la selva amazónica. Muchos de los yacimientos petrolíferos, pozos y oleoductos del país tienen

décadas de antigüedad y requerirán su desmantelamiento en los próximos años. Ecopetrol, la compañía petrolera nacional de Colombia, opera la mayoría de estos activos, pero también tienen presencia empresas privadas y extranjeras. La presentación destaca la importancia de involucrar a varias partes interesadas, incluidas las comunidades locales, las ONG ambientales y los reguladores gubernamentales, para garantizar que el desmantelamiento se lleve a cabo de una manera que minimice el daño al medio ambiente y la sociedad.

Presentación invitado 1: Contingencias para sitios impactados vinculados a terceros actores en Colombia

MinAmbiente – Jesús Sepúlveda y Ernesto Romero

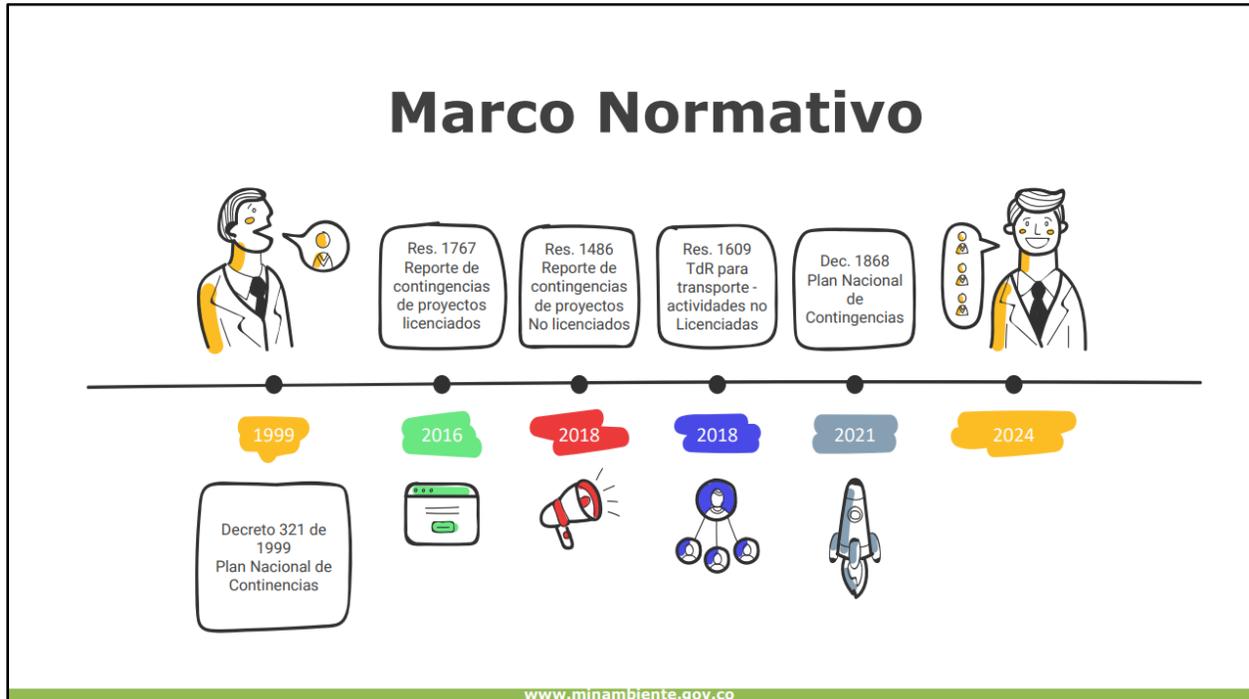
La presentación aborda los crecientes desafíos ambientales causados por las actividades ilegales de hidrocarburos en Colombia, impulsadas principalmente por actores externos (actores distintos a las compañías petroleras). Factores como el procesamiento ilegal de hidrocarburos, el aumento de la actividad de los grupos armados y las incautaciones de hidrocarburos han exacerbado el problema. Estas actividades dan lugar a derrames de petróleo y contaminación ambiental, que plantean riesgos significativos tanto para la salud humana como para los ecosistemas. Según el Decreto 1868 de 2021, las empresas responsables de la infraestructura petrolera están obligadas a tomar medidas para mitigar los daños ambientales provocados por incidentes de terceros, independientemente de la causa.

Se han desarrollado protocolos para desmantelar sitios ilegales de procesamiento de hidrocarburos, en colaboración con las autoridades policiales y ambientales de Colombia. Estas directrices tienen como objetivo minimizar el daño ambiental durante las operaciones de desmantelamiento a través de medidas como la quema controlada, los solidificadores y la remediación natural mejorada. Además, actualmente se están redactando directrices para proporcionar un enfoque sistemático para la gestión de los sitios contaminados por derrames de hidrocarburos, esbozando métodos para evaluar y priorizar áreas en función de los riesgos ambientales.



La presentación destaca la necesidad de una fuerte coordinación entre las agencias gubernamentales, como el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Defensa, para abordar

las responsabilidades ambientales vinculadas a las actividades ilegales. El marco normativo se ha ampliado con leyes como la Ley 2327 de 2023, que ofrecen herramientas técnicas y financieras para la gestión de las áreas contaminadas. La presentación periódica de informes y la supervisión por parte de las autoridades ambientales buscan garantizar que se implementen medidas de contingencia adecuadas para minimizar el daño ambiental.



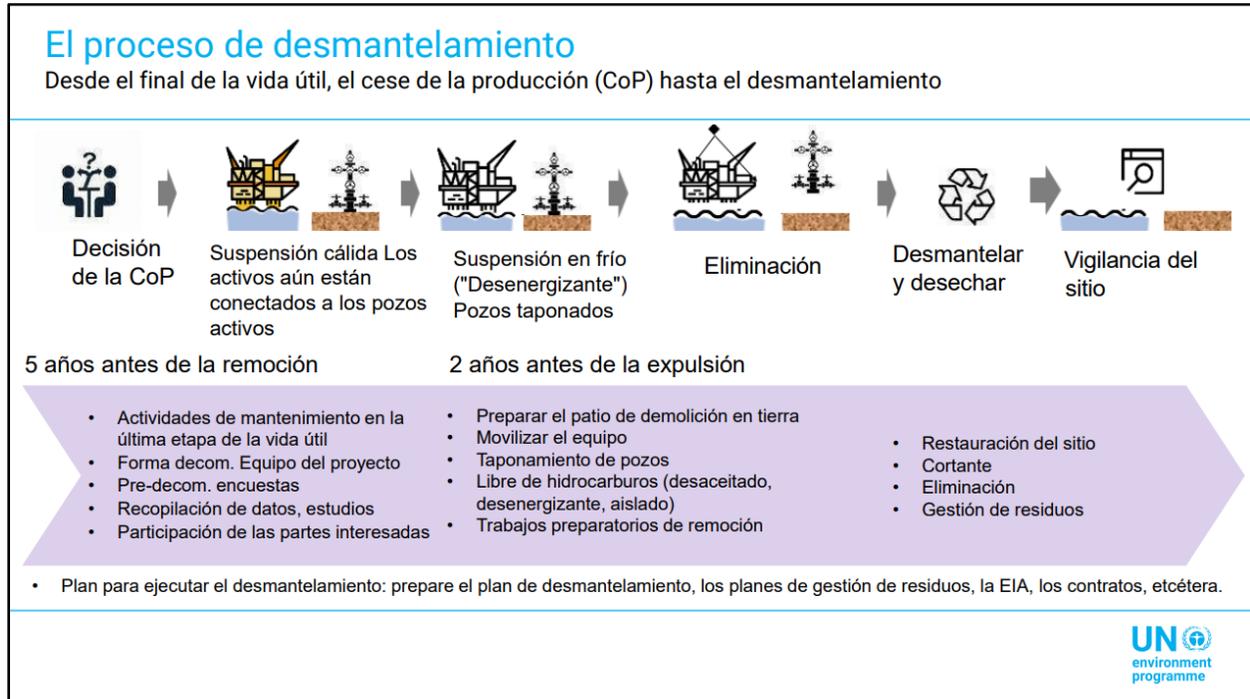
Legislación clave de Colombia relacionada con el manejo de derrames de petróleo causados por terceros actores

Módulo 2: Obligaciones de desmantelamiento, desafíos y etapas principales

El módulo describe el proceso de desmantelamiento de la infraestructura de hidrocarburo con más detalle, incluidas las etapas clave, los desafíos y las obligaciones regulatorias. El desmantelamiento implica el desmantelamiento seguro de las instalaciones de petróleo y gas que han llegado al final de su vida productiva, con un enfoque en minimizar los impactos ambientales. Destaca el papel de los gobiernos y los organismos reguladores para garantizar que los operadores cumplan con las leyes ambientales y las mejores prácticas durante todo el proceso. En Colombia, por ejemplo, se exige a los operadores que presenten un plan de desmantelamiento y que obtengan garantías financieras para cubrir los costos asociados. Este proceso garantiza que la infraestructura se desmantele de forma segura y que se restaure el entorno adyacente.

El proceso de desmantelamiento sigue nueve etapas, con **las primeras cinco etapas** descritas con más detalle: evaluaciones previas al desmantelamiento, planificación del proyecto, y tratamiento de materiales peligrosos. A medida que las instalaciones pasan de la producción activa al desmantelamiento, los operadores deben eliminar los hidrocarburos, desenergizar los equipos y desmantelar la infraestructura de manera segura. El éxito del desmantelamiento

implica la participación de las partes interesadas, la gestión de residuos y la necesidad de una evaluación de impacto ambiental (EIA) exhaustiva antes de que comiencen las actividades de desmantelamiento. Las mejores prácticas, como el uso del análisis de decisiones multicriterio (MCDA) y la evaluación comparativa (CA), ayudan a equilibrar las consideraciones ambientales, de seguridad y económicas.



Descripción general de los componentes involucrados en el proceso de desmantelamiento

La financiación y la gestión a largo plazo plantean importantes retos a la hora de desmantelar los proyectos. Los operadores son responsables de reservar recursos financieros, a menudo a través de fondos de desmantelamiento, para cubrir los costos previstos. La presentación destaca varios marcos regulatorios internacionales y las implicaciones fiscales del desmantelamiento, basándose en casos en el Reino Unido y Kazajstán. Los gobiernos y los operadores deben asegurarse de que se adopten las medidas financieras y reglamentarias adecuadas para hacer frente a la compleja naturaleza del desmantelamiento, incluida la restauración de los emplazamientos y la eliminación segura de los materiales peligrosos.

Módulo 3: Desmantelamiento terrestre / terrestre

El módulo proporciona una visión general del desmantelamiento de infraestructuras de hidrocarburo *onshore* (en tierra). Describe las **etapas 6 y 7**, de desmantelamiento y demolición. Un aspecto crítico es el proceso de taponamiento y abandono (P&A) para los pozos, donde se retira el equipo de fondo de pozo y el pozo se llena con tapones de cemento para evitar la migración de fluidos y la contaminación. El desmantelamiento también incluye el desmantelamiento de refinerías y gasolineras, incluida la infraestructura de oleoductos asociada, que deben seguir estrictos estándares de seguridad y medio ambiente.

Un desafío importante con el sector hidrocarburos en tierra son los riesgos que plantean los pozos y oleoductos abandonados o desmantelados incorrectamente. Estas infraestructuras descuidadas, a menudo dispersas en áreas extensas, pueden plantear peligros ambientales, incluidas fugas de gases de efecto invernadero y contaminación de aguas subterráneas. Los pozos debidamente sellados evitan el movimiento de fluidos entre las capas geológicas y hacia la superficie. El desmantelamiento de tuberías puede implicar dejar la tubería en su lugar o eliminarla, dependiendo de las consideraciones sobre los impactos ambientales y de seguridad, así como del costo.

Prevención de la contaminación

Generalmente, la contaminación por un pozo mal taponado y abandonado puede ocurrir de dos maneras:

- a) El pozo abandonado puede actuar como un conducto para el **flujo de fluidos entre estratos penetrados (interzonales)**, hacia fuentes subterráneas de agua potable o hacia la superficie.
- b) El **agua contaminada** puede entrar en el pozo abandonado en la superficie y migrar a fuentes subterráneas de agua potable. Dicha contaminación se evita cuando un pozo está correctamente taponado.

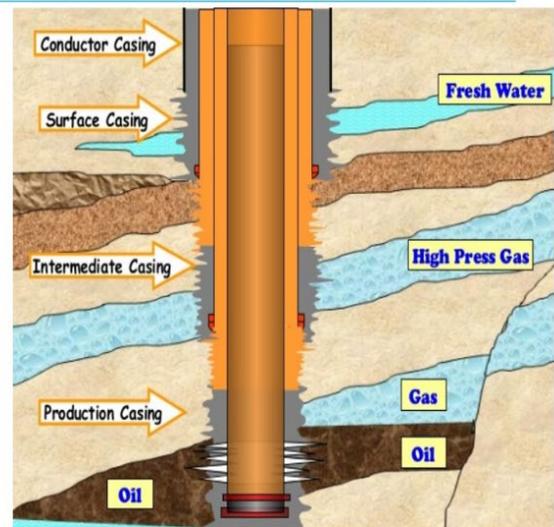


Diagrama que muestra el revestimiento de un pozo y la materia subterránea circundante

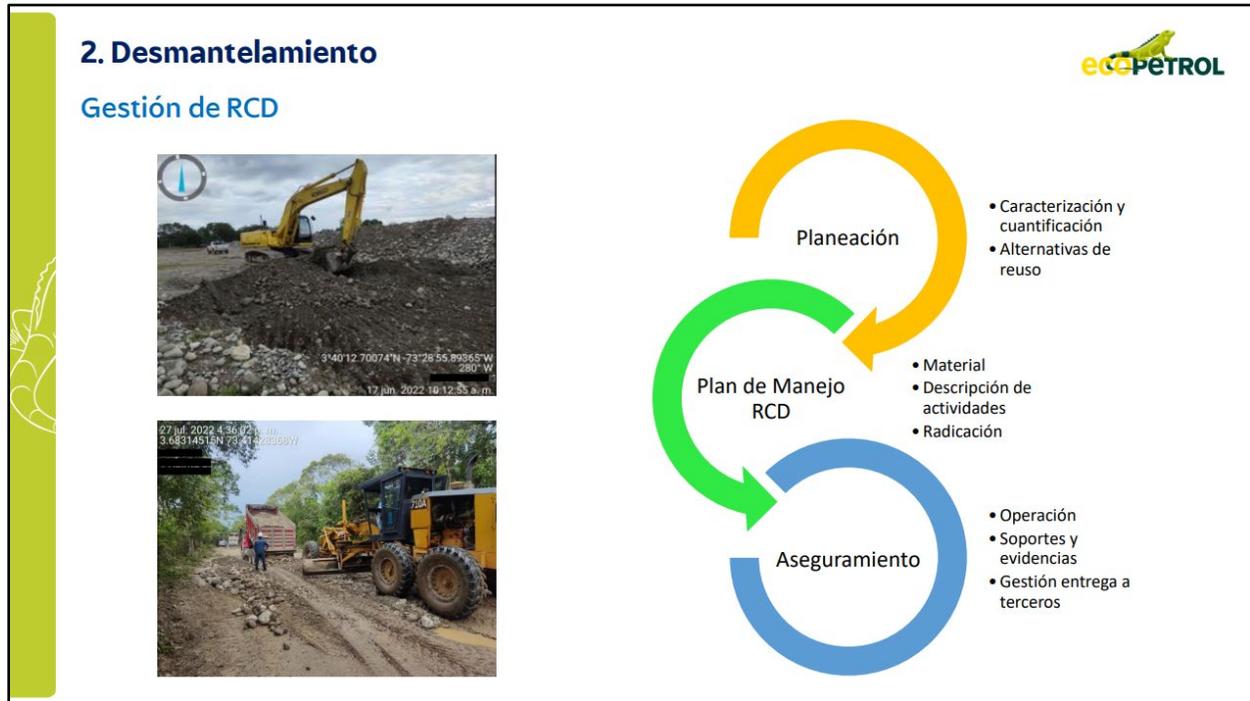
Además, la presentación destaca que el desmantelamiento de las refinerías de petróleo es raro, ya que con mayor frecuencia son actualizadas más que desmanteladas. Sin embargo, cuando el desmantelamiento es necesario, presenta desafíos significativos debido a los complejos equipos e infraestructuras que suelen implicar. Los estudios de caso incluidos de diferentes países enfatizan las complejidades y los riesgos asociados con el desmantelamiento, así como la importancia de la planificación para mitigar el daño ambiental a largo plazo.

Presentación invitado 2: Desmantelamiento de pozos exploratorios terrestres en Colombia

EcoPetrol – Julián González

La presentación discute el proceso de desmantelamiento de EcoPetrol para sus pozos terrestres en Colombia, enfocándose principalmente en los aspectos ambientales, legales y técnicos del abandono. Describe el marco normativo de Colombia que rige estas actividades, incluidos los

decretos y resoluciones relacionados con el cumplimiento ambiental. El proceso de desmantelamiento implica varias etapas, como el taponamiento de pozos, el desmantelamiento de la infraestructura y la gestión de residuos. El objetivo es evitar la contaminación cruzada entre formaciones permeables y proteger las aguas subterráneas. Además, se enfatizan las estrategias para optimizar costos y reducir el impacto ambiental, como la reutilización de materiales y la gestión de residuos.



Esquema del plan "Residuales de Construcción y Demolición" (DMC)

El enfoque de EcoPetrol para el desmantelamiento sigue un modelo de economía circular. Esto incluye esfuerzos para reutilizar materiales de desecho, reducir la demanda de materias primas y gestionar los residuos del proceso de desmantelamiento. La compañía destaca los beneficios ambientales de estas prácticas, incluida la reducción de las emisiones de carbono, la minimización del tráfico y los impactos positivos en las comunidades locales. Las obras civiles clave durante el desmantelamiento incluyen el desmantelamiento de plataformas y estructuras de hormigón, así como medidas geotécnicas y de control del agua.

La presentación también describe la fase de recuperación ambiental, que implica la remediación de la tierra, la revegetación y la restauración a su uso original, con el objetivo de devolver la tierra a las actividades productivas para sus propietarios. EcoPetrol ha implementado con éxito varios proyectos de desmantelamiento en el país, logrando importantes ahorros de costos y beneficios ambientales. La estrategia de la empresa contribuye al desarrollo sostenible al tiempo que mantiene buenas relaciones con las partes interesadas y las comunidades locales. También se destacó que, si bien EcoPetrol es la petrolera nacional, existen otros operadores que poseen (y abandonan) pozos en el país.

Día 2

Módulo 4: Consideraciones ambientales y sociales del desmantelamiento

El módulo describe las principales consideraciones ambientales y sociales involucradas en el desmantelamiento. En cuanto a los aspectos ambientales. Se hace hincapié en la prevención de derrames y la gestión de las aguas pluviales para reducir los impactos negativos del desmantelamiento. El proceso requiere estrategias para gestionar la escorrentía de aguas superficiales, reducir la sedimentación en los cuerpos de agua y controlar la erosión, lo que pone en evidencia la importancia que tienen estas estrategias para evitar que los sedimentos ingresen a los ríos y embalses cercanos. **La etapa 8** describe la gestión eficaz de la chatarra y los residuos, esencial durante el desmantelamiento, especialmente en la fase de demolición, haciendo hincapié en el reciclaje y la reutilización de materiales para reducir el impacto ambiental y compensar los costes de producción de nuevos materiales.

Reducción de impactos: Control de aguas pluviales y erosión cont.

Ejemplo sencillo de las mejores prácticas de gestión del control de la erosión



Ejemplos de métodos para controlar la sedimentación y la erosión comúnmente causadas por los proyectos de desmantelamiento

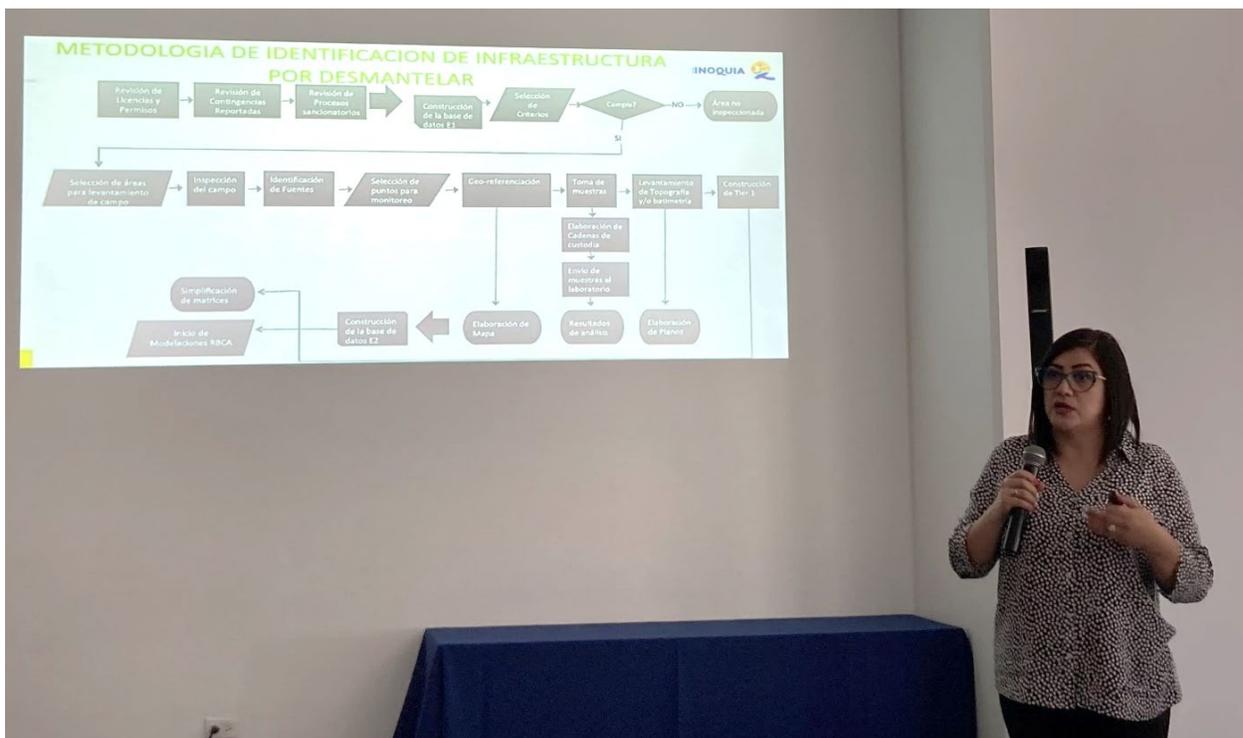
El desmantelamiento sostenible se basa en nueve principios clave, centrándose en mejorar la responsabilidad social corporativa, minimizar los impactos ambientales y maximizar la recuperación y el reciclaje de materiales. Se alienta a los operadores a interactuar con las comunidades y las partes interesadas durante todo el proceso de desmantelamiento para generar confianza y garantizar que se minimicen los impactos sociales y ambientales. La eliminación adecuada de materiales peligrosos, una planificación exhaustiva y una garantía financiera también son cruciales para garantizar que las actividades de desmantelamiento se lleven a cabo de manera responsable y segura.

El módulo también destaca los impactos ambientales y sociales comunes asociados con el desmantelamiento, como las emisiones atmosféricas y los vertidos al mar y las perturbaciones físicas del lecho marino (relevantes para entornos en alta mar, así como para operaciones en entornos de agua dulce). También se señala la importancia de las Evaluaciones de Impacto Ambiental y Social (EIAS) para evaluar estos impactos y orientar la toma de decisiones. La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), supervisan el proceso de desmantelamiento para garantizar el cumplimiento de las normas ambientales y de seguridad. Asimismo la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) acompaña en este proceso.

Presentación invitada 3: Desmantelamiento, abandono y restauración de infraestructura petrolera

CorpOrinoquia – Andrea López

En la presentación se analiza un caso de estudio en la jurisdicción de CorpOrinoquia considerando el proceso y las responsabilidades relacionadas con el desmantelamiento, abandono y restauración de la infraestructura petrolera, centrándose especialmente en la gestión de residuos peligrosos. Destaca el marco legal colombiano que regula estas actividades, como la Ley 1252 de 2008, que dicta normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos, y el Decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia; que establece las obligaciones de los generadores de residuos. Estas normativas obligan a las empresas a prevenir la contaminación ambiental y a garantizar que todos los residuos peligrosos se gestionen de forma segura y adecuada, con medidas para proteger tanto la salud humana como el medio ambiente.



The slide displays a flowchart titled "METODOLOGIA DE IDENTIFICACION DE INFRAESTRUCTURA POR DESMANTELAR" with the INOQUIA logo. The process begins with "Revisión de Licencias y Permisos", followed by "Revisión de Contingencias Reportadas" and "Revisión de Procesos seleccionatorios". A decision point "Completo?" leads to "Área no inspeccionada" if "NO" and to the next steps if "SI". The main process includes: "Selección de áreas para levantamiento de campo", "Inspección del campo", "Identificación de Fuentes", "Selección de puntos para muestreo", "Geo-referenciación", "Toma de muestras", "Levantamiento de Topografía y nivelamento", and "Construcción de Tier 1". From "Toma de muestras", the flow goes to "Elaboración de Cadenas de custodia", "Envío de muestras al laboratorio", and "Elaboración de Planos". From "Levantamiento de Topografía y nivelamento", it goes to "Elaboración de Mapas". From "Envío de muestras al laboratorio", it goes to "Resultados de análisis". From "Resultados de análisis", it goes to "Elaboración de Mapa" and "Construcción de la base de datos E2". From "Construcción de la base de datos E2", it goes to "Inicio de Modelaciones RRCA" and "Simplificación de mallas".



Infraestructura que deberá ser desmantelada en la jurisdicción de CorpOrinoquia

Además, la presentación destaca la infraestructura específica que requiere desmantelamiento y restauración en Colombia, mencionando los proyectos de desmantelamiento en curso por parte de operadores como Perenco, Sierracol Energy y EcoPetrol. Indica áreas e infraestructura identificadas, como oleoductos y pozos, que están pendientes de desmantelamiento, incluidas áreas como el oleoducto caño limón Coveñas y varios activos en Saravena. También hace referencia a casos exitosos de restauración y esfuerzos en curso para sellar los sitios de exploración sísmica *onshore* (en tierra) para evitar más daños ambientales.

Por último, la presentación destaca la importancia de coordinar las actividades de desmantelamiento con las licencias ambientales y los planes de manejo para garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental del país. También se analiza cómo el manejo inadecuado de los desechos, como las detonaciones mal selladas, puede afectar negativamente los recursos hídricos, en particular los suministros domésticos de agua, lo que subraya la necesidad de una planificación y ejecución meticulosas de los esfuerzos de desmantelamiento y restauración de la infraestructura.

Presentación invitado 4: Impactos de la fuga de hidrocarburos en el suelo y las aguas subterráneas

Universidad Nacional de Colombia – Leonardo Donado

Esta presentación analiza en un modelo físico a escala pequeña, los líquidos ligeros en fase no acuosa (LNAPL), como el petróleo, la gasolina o el combustible diésel, que son contaminantes de aguas subterráneas que son menos densos que el agua y no son altamente solubles en ella.

Debido a su menor densidad, los LNAPL flotan por encima de la zona saturada de agua, persistiendo en los acuíferos durante largos períodos a pesar de su ligera solubilidad en agua. Aunque son degradables, su persistencia plantea un importante problema de contaminación, especialmente porque son capaces de penetrar rápidamente en el suelo debido a su baja viscosidad y pueden entrar fácilmente en pequeñas fracturas debido a su baja tensión superficial. Esto crea desafíos de contaminación a largo plazo en los sistemas de aguas subterráneas afectados.

La propagación de los LNAPL en el medio ambiente está influenciada por la heterogeneidad del subsuelo. Por ejemplo, los LNAPL pueden migrar en direcciones inesperadas, incluso en contra del flujo de agua subterránea, dependiendo de la composición y estructura del suelo. Las fuentes comunes de contaminación de LNAPL incluyen derrames de gasolina y diésel de tanques de almacenamiento subterráneos con fugas, refinerías y tuberías. Los contaminantes que se encuentran comúnmente en estos combustibles, como el benceno, el tolueno, el etilbenceno y el xileno (BTEX), pueden disolverse o vaporizarse, contaminando aún más el suelo y el agua circundantes. Además, los LNAPL pueden migrar a través del suelo tanto en dirección vertical como horizontal, impulsados por la gravedad y las fuerzas capilares.

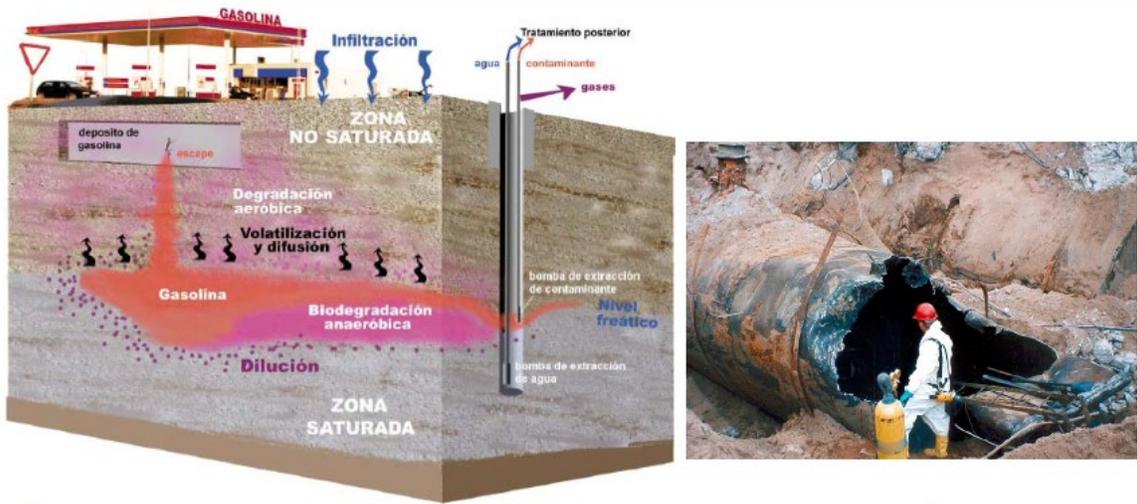




La presentación destaca que la remediación de la contaminación por LNAPL requiere abordar varios factores, incluidos los comportamientos de disolución, vaporización y sorción. El tratamiento térmico es un método eficaz para aumentar la movilidad y la tasa de vaporización de los LNAPL en el suelo, ayudando a su eliminación. También se debe considerar el comportamiento de los LNAPL en relación con el agua y el gas (aire), ya que el agua suele ser más "humectable" que los LNAPL, lo que afecta su propagación en el medio ambiente. Comprender la propagación y el comportamiento de los LNAPL es crucial para desarrollar estrategias de remediación efectivas y mitigar el daño ambiental a largo plazo.

La presentación contó con una demostración visual que ilustraba cómo los líquidos se infiltran y fluyen a través de los entornos subterráneos. Esto se lograba utilizando un tanque de agua, en el que se introducían tintes de diferentes colores.

LNAPLs



LA GRAVEDAD DEL PROBLEMA DE CONTAMINACIÓN:

- Al ser menos densos que el agua, se quedan flotando encima la zona saturada.
- Son poco solubles en el agua de forma que el disolvente persistirá durante décadas y siglos en el acuífero, pero suficientemente solubles para generar un problema de contaminación.
- Los suelos tienen una capacidad de retención de hidrocarburos orgánicos relativamente alta.
- Son degradables, teniendo tiempos de vida accesibles.

Diagrama que muestra cómo los líquidos ligeros en fase no acuosa se infiltran en el suelo

Presentación invitada 5: Desmontaje y abandono de las plataformas Tardigrada y Cachalote

GeoPark – Ximena Rodríguez

La presentación describe el plan de desmantelamiento y abandono de GeoPark para las plataformas Tardigrada y Cachalote en Colombia, que fueron utilizadas para la perforación exploratoria en el Bloque Andaquíes. El proyecto comenzó en 2011, y las actividades iniciales de perforación se completaron entre 2011 y 2012. La presentación proporciona un cronograma detallado de las diversas fases del proyecto, incluidas las actividades operativas como obras civiles, perforación y monitoreo ambiental, así como los pasos posteriores a la operación, como el desmantelamiento y la restauración del área. El plan está diseñado para cumplir con los

requisitos reglamentarios, garantizando el cierre seguro y ambientalmente responsable de las plataformas.

Se realizó un diagnóstico general para evaluar el estado del proyecto, incluyendo sus impactos ambientales y sociales. La presentación destaca la importancia de monitorear las condiciones del agua y el suelo, gestionar los desechos y mantener la comunicación con las comunidades y autoridades locales durante todo el proceso de desmantelamiento. En la presentación también se discute el marco legal que rige el proyecto, como el cumplimiento del Decreto 1076 de 2015, que delinea las normas para el abandono y desmantelamiento de la infraestructura de petróleo y gas. La presentación describe estrategias para administrar el uso de la tierra, terminar las servidumbres y abordar las preocupaciones de los propietarios.



5. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO



ACTIVIDADES REALIZADAS

- Obras duras.
- Abandono pozo profundo.
- Vías de acceso y cerramiento.
- Manejo de residuos.
- Restauración final (reconformación morfológica y cobertura vegetal).
- Seguimiento y acompañamiento permanente de interventoría HS, ambiental, civil y social.



Fotos de sitios donde se abandonaron pozos y se restauraron tierras adyacentes

El proceso de desmantelamiento y abandono implica una serie de pasos, que incluyen la movilización de maquinaria, la limpieza de superficies, la restauración de la tierra y el abandono de los pozos. El monitoreo ambiental y el compromiso social son componentes centrales del proceso para garantizar que se proteja el medio ambiente circundante y las comunidades locales. El proyecto concluirá con el cierre formal del caso, tras la verificación por parte de las autoridades ambientales de que se han cumplido todas las obligaciones regulatorias. La resolución final se produjo en agosto de 2024, tras lo cual las plataformas serán totalmente desmanteladas y restauradas.

Módulo 5: Evaluación, restauración, limpieza del sitio e informes

El módulo describe los métodos y las mejores prácticas para el desmantelamiento. Enfatiza la importancia de las Evaluaciones de Impacto Ambiental y Social (EIAS) para identificar los posibles impactos ambientales y planificar la restauración y remediación del sitio. Las actividades de desmantelamiento requieren una planificación exhaustiva, que incluya un EIAS específico, en el que se evalúen las alternativas y se garantice la disponibilidad de un fondo para cubrir los costos de desmantelamiento.

Etapa 9. Restauración

- Una vez finalizadas las actividades de abandono, todas las superficies perturbadas deben limpiarse y **restaurarse** a condiciones similares a las de los terrenos adyacentes o a los requisitos de los propietarios o del Gobierno.
- La restauración debe incluir la estabilización y la revegetación de las áreas perturbadas utilizando especies de plantas nativas o mezclas de semillas aprobadas.
- También se deben tener en cuenta los requisitos de drenaje y mantenimiento.



Foto que muestra "antes y después" de la restauración de un sitio

Las actividades de restauración de **la etapa 9** implican devolver el sitio a una condición similar a la tierra adyacente, según lo requieran los propietarios de las tierras o el gobierno. La restauración debe estabilizar las áreas perturbadas, reintroducir la vegetación nativa y asegurar un drenaje adecuado. La restauración del hábitat a menudo comienza antes del desmantelamiento para evaluar las condiciones preexistentes, mientras que la remediación del sitio se centra en la eliminación de contaminantes y contaminantes de la tierra. El monitoreo y el mantenimiento a largo plazo, como la gestión de la revegetación y la prevención de la invasión de malezas, son fundamentales para una restauración exitosa.

Los pasos finales en el proceso de desmantelamiento incluyen el marcado de los restos, el establecimiento de zonas de seguridad y la presentación de un informe de cierre. Los proyectos de desmantelamiento requieren una planificación financiera cuidadosa y el cumplimiento de los marcos regulatorios para garantizar la seguridad de las comunidades locales y el medio ambiente. La ejecución adecuada de las nueve fases del desmantelamiento, desde la evaluación previa hasta la restauración, garantiza que los sitios se rehabiliten y puedan reutilizarse o restaurarse a su estado natural de forma segura.

Presentación invitado 6: Proyectos de desmantelamiento en Bogotá

Secretaría Distrital de Ambiente (Bogotá) – Diego Corredor

La presentación se centra en el desmantelamiento y desmontaje de instalaciones de hidrocarburos en Bogotá, a cargo de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA). El proceso implica una supervisión estricta de los sitios de almacenamiento y distribución de combustible, en particular las estaciones de servicio, para garantizar que los materiales peligrosos, como los

aceites usados y los productos químicos, se gestionen de manera segura. Las visitas técnicas de SDA a las estaciones de servicio evalúan el cumplimiento de las regulaciones para la gestión de aguas residuales no domésticas, el almacenamiento de desechos peligrosos y el manejo de combustible. Las estaciones de servicio de combustible se inspeccionan para verificar las condiciones del tanque, la contención de derrames y la funcionalidad de los sistemas de detección de fugas, entre otras medidas de seguridad.



La presentación también abarca la investigación de sitios potencialmente contaminados, donde las actividades industriales pasadas que involucran hidrocarburos pueden haber llevado a la contaminación del suelo y las aguas subterráneas. El papel de la SDA incluye evaluar los pasivos ambientales y garantizar la restauración y remediación de las tierras contaminadas. Los sitios que se han utilizado para el almacenamiento y distribución de combustible deben someterse a evaluaciones ambientales antes de ser reutilizados para otros usos. El proceso incluye investigaciones del sitio, evaluaciones de riesgos y garantizar que los esfuerzos de restauración cumplan con los estándares legales y ambientales antes de que el desarrollo pueda continuar.



Diagrama y fotos de un tanque subterráneo de gasolina en Bogotá

Los estudios de caso incluidos en la presentación ilustran el proceso de desmantelamiento de varias estaciones de servicio en Bogotá, destacando desafíos como la contaminación del suelo, las investigaciones incompletas del sitio y la necesidad de evaluaciones ambientales exhaustivas. Estos estudios de caso demuestran la importancia de la recopilación precisa de datos, el manejo adecuado de los residuos peligrosos y el cumplimiento de los protocolos de seguridad. El objetivo final es garantizar que los sitios desmantelados sean seguros para su uso futuro, ya sea para proyectos residenciales, industriales o públicos.

Día 3

Presentaciones grupales sobre los capítulos del Plan de Desmantelamiento

Luego de la visita realizada a una planta de hidrocarburos y la estación de servicio contigua y, teniendo en cuenta la suposición de desmantelar los dos lugares, los participantes se dividieron en cinco grupos, cada uno con una combinación equilibrada de representantes regionales y nacionales, y se les asignó la tarea de esbozar 1 o 2 capítulos asignados que normalmente se incluyen en un plan de desmantelamiento. Se instruyó a cada grupo para que recopilara información relevante durante la visita para sus capítulos asignados y presentara los elementos principales en un pliego de papel. Se les animó a considerar preguntas clave para discutir las con el personal directivo de dos instalaciones, una estación de servicio y una planta de procesamiento de petróleo, y se les permitió buscar recursos en línea para mejorar sus presentaciones. La fase de preparación duró una hora, seguida de presentaciones grupales, y cada grupo tuvo diez minutos para presentar.



Las presentaciones grupales fueron evaluadas por un panel y se les dio una puntuación de 40 puntos, calificadas de acuerdo con cuatro categorías: 1) mantenerse dentro del límite de tiempo, 2) capacidad para cubrir el tema de manera sintética y esquemática, 3) trabajo en equipo e 4) identificar actores clave relevantes para su capítulo.

Grupo 1

Capítulo: Marco Político, Legal e Institucional



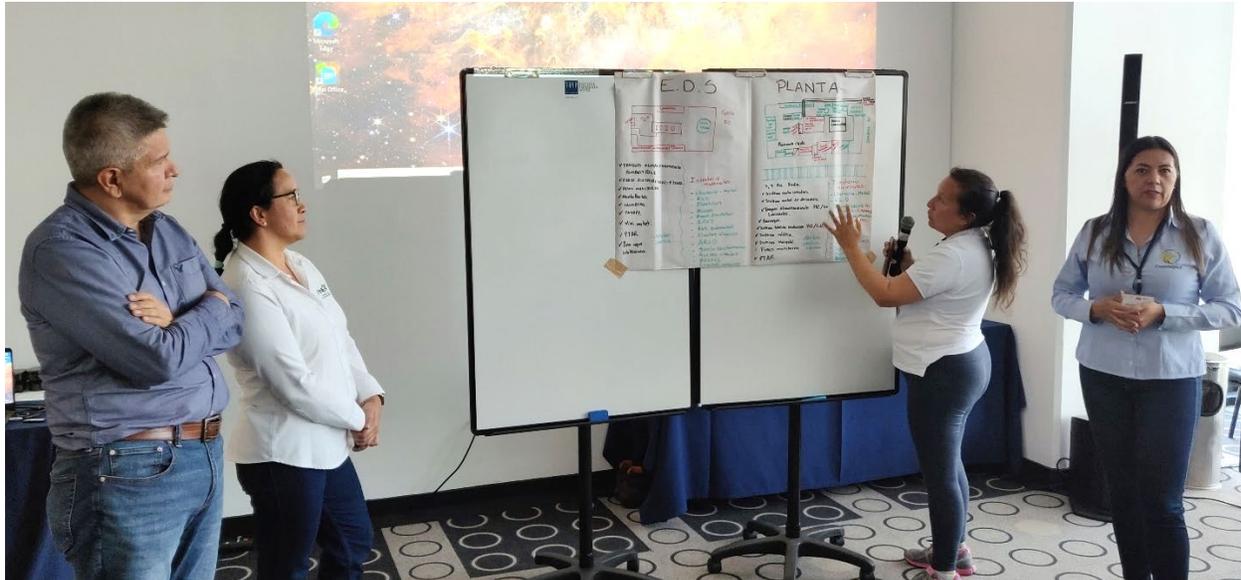
Miembros del Grupo 1: Oscar Calvo (ANH), Erwin Córdoba (CorpoBoyacá) y Jorge Jiménez (CorpoCesar)

En la presentación del Grupo 1 se puso de evidencia la necesidad de contar con un plan de contingencia para hacer frente a las necesidades específicas tanto de la planta de procesamiento de petróleo como de la estación de servicio. El plan destacó que la estación de servicio opera en terrenos designados comercialmente, mientras que la planta de procesamiento de petróleo está situada en terrenos industriales, cada uno de los cuales requiere diferentes tipos de licencias.

Hizo hincapié en la necesidad de realizar una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) antes de desmantelar las instalaciones, de conformidad con el manual para el desmantelamiento y abandono de proyectos del sector infraestructura del ANLA. Además, en la presentación se señaló que, a partir de 2024, estas instalaciones ya no requieren licencias ambientales, aunque sí las requirieron durante sus años de construcción.

Grupo 2

Capítulos: Descripción de los Elementos a Desmantelar e Inventario de Materiales



Miembros del Grupo 2: Luisa Ramírez (ANLA), Amanda Herrera (CorpoBoyacá), Claudia Neisa (CAR), & Jesús Sepúlveda (MinAmbiente)

En la presentación del Grupo 2 se presentó un resumen exhaustivo de los principales activos e infraestructuras que se desmantelarán en la estación de servicio y la planta de procesamiento de hidrocarburos. Su póster presentaba mapas detallados de ambos sitios, y el grupo enumeraba todos los equipos, infraestructura, materiales, suelo, agua y desechos que requerían desmantelamiento. Mencionaron elementos y materiales específicos que se abordarán, incluidos diferentes tipos de combustible, pozos de petróleo en el lugar, áreas de estacionamiento, materiales de depósito de chatarra, empaques, un almacén vacío, un taller de mantenimiento, instalaciones de almacenamiento de agua y pavimento. El suelo contaminado presente en ambas instalaciones se identificó como un elemento para la remediación.

Grupo 3

Capítulos: Opciones de eliminación y disposición. Opciones seleccionadas de eliminación y disposición

En la presentación del Grupo 3 se presentó un mapa de la planta de procesamiento de hidrocarburos y se propuso una reorganización optimizada de la infraestructura dentro del sitio o, si es necesario, la reubicación a una nueva ubicación. Su plan incluía el alquiler de un edificio militar adyacente sin uso. El grupo prefirió mantener el sitio actual y optimizar su diseño, con el

desmantelamiento completo como último recurso. En el caso de la reubicación, propusieron un análisis de costo-beneficio para tener en cuenta el tiempo y los costos de construcción, sugiriendo que sería más eficiente construir una nueva instalación mientras la existente continúa funcionando. Ciertas infraestructuras, como las tuberías elevadas, podrían desmantelarse y reutilizarse fácilmente en la nueva ubicación.



Miembros del Grupo 3: Lilian Silva (ACP), María Bustamante (ANLA), Viviana Tafur (CorpOrinoquia), & Viviana Cuaspud (CorpoNariño)

Grupo 4

Capítulos: Evaluación del impacto ambiental, socioeconómico y detalles de monitoreo y seguimiento

La presentación del Grupo 4 contó con un diagrama detallado que describe el manejo de varios impactos ambientales y sociales comunes al desmantelamiento de la planta de procesamiento de hidrocarburo y la estación de servicio. Destacaron impactos similares en las aguas superficiales y subterráneas en ambos sitios y señalaron que las actividades de desmantelamiento generarían ruido, afectando a las comunidades cercanas. En el caso específico de la estación de servicio, los cierres de carreteras interrumpirían el tránsito local, lo que generaría impactos sociales inmediatos. Para la planta de hidrocarburo, el uso histórico de pesticidas en el lugar requeriría un manejo cuidadoso del suelo y el agua, y los impactos ambientales iniciales en el paisaje podrían conducir más tarde a resultados positivos. Desde el punto de vista social, el desmantelamiento de ambos emplazamientos crearía puestos de trabajo, estimularía la actividad económica e implicaría la supervisión posterior al desmantelamiento. El plan incluiría la remoción de suelo en cumplimiento con las regulaciones nacionales, mientras que la red de monitoreo de la calidad del aire de Bogotá podría apoyar los esfuerzos de gestión de la calidad del aire.



Miembros del Grupo 4: Andrea López (CorpOrinoquia), Diana Triana (CAS), Sandra Cortés (MADS), & Roa Lozano (MinEnergía)

Grupo 5

Capítulo: Definiciones y consultas a las partes interesadas

La presentación del Grupo 5 incluyó un diagrama en el que se destacaba la importancia de la comunicación en los proyectos de desmantelamiento, detallando los actores involucrados y sus requisitos de consulta. Enfatizaron que la empresa debería definir las actividades de desmantelamiento y presentar el cronograma a las autoridades ambientales a través de canales formales como cartas y reuniones de la junta directiva. Su plan describía estrategias de comunicación específicas tanto para la planta de procesamiento de hidrocarburo como para la estación de servicio. Los vendedores conectados a ambas instalaciones serían informados sobre los cambios de ruta para los camiones de reparto, mientras que una campaña publicitaria informaría a los clientes de las gasolineras. Además, el plan de comunicaciones notificaría a los proveedores la ubicación de la nueva instalación de procesamiento de petróleo, dado su papel en la producción de un producto especializado en el país.



Miembros del Grupo 5: Javier Reyes (CAM), Paula Rozzi (CorTolima), Jeniffer Rodriguez (MinEnergía), & Paola Caicedo (SDA)

Día 4

Planificación de acciones en grupo

Como ejercicio final del taller, se encargó a los participantes que elaboraran planes de acción para traducir sus resultados de aprendizaje en medidas concretas para su implementación. Divididos en cuatro grupos, los participantes crearon tablas en un documento en línea para abordar cuatro preguntas clave: 1) ¿Cuáles son los desafíos o prioridades a abordar? 2) ¿Cuáles son los esfuerzos actuales para abordar estos desafíos? 3) ¿Qué hay que hacer a corto plazo (1-3 años) para lograr progresos? y 4) ¿Quiénes son las entidades responsables de iniciar las acciones necesarias? A continuación, cada grupo presentó brevemente sus planes de acción al resto de los participantes del taller.

Consulte el [Anexo V](#) para ver las tablas de planificación de acciones.

Después de la actividad de planificación de acciones, el formador principal proporcionó un resumen del contenido de aprendizaje cubierto a lo largo del taller. El taller concluyó con fotos de grupo y la presentación de certificados de cursos del PNUMA por parte del equipo de capacitación.

Anexo II: Agenda del programa de capacitación

PRIMER DÍA (martes 17 de septiembre)		
<i>Título</i>	<i>Orador</i>	<i>Hora (local)</i>
Registro y sesión informativa de seguridad del hotel	Personal de seguridad del hotel	8:30 – 9:00
Palabras de bienvenida del PNUMA y de apertura del gobierno	Marisol Estrella, PNUMA y Ernesto Romero, MinAmbiente	9:00 – 9:15
Presentaciones del equipo de capacitación y los participantes, y descripción general / horario del curso	Taylor Blair, PNUMA y Paula Solarte, PNUMA	9:15 – 10:00
Módulo 1: Visión general del proceso de desmantelamiento y la infraestructura continental de petróleo y gas en Colombia	Matthew Richmond, PNUMA	10:00 – 10:45
Café / té de la mañana		10:45 – 11:00
Presentación invitada 1: Fortalecimiento de la gestión de las autoridades ambientales en contingencias de la industria de hidrocarburos	Jesús Sepúlveda y Ernesto Romero, MinAmbiente	11:00 – 12:00
Módulo 2: Principales etapas, desafíos y obligaciones del desmantelamiento	Mateo Richmond	12:00 – 13:00
Almuerzo		13:00 – 14:00
Módulo 3: Desmantelamiento continental/terrestre	Mateo Richmond	14:00 – 15:00
Ponencia invitada 2: Desmantelamiento de infraestructuras superficiales y restauración ambiental	Julián González, EcoPetrol	15:00 – 15:45
Actividad de preguntas y respuestas / notas adhesivas	Todos los entrenadores / participantes	15:45 – 16:15
Café / té de la tarde		16:15 – 16:30
Fin del día 1		16:30

SEGUNDO DÍA (miércoles 18 de septiembre)		
<i>Título</i>	<i>Orador</i>	<i>Hora (local)</i>
Resumen del Día 1	Taylor Blair y Paula Solarte	8:30 – 9:00
Módulo 4: Consideraciones ambientales y sociales	Mateo Richmond	9:00 – 9:45
Presentación invitada 3: Desmantelamiento, abandono y restauración de infraestructura petrolera en el departamento de Casanare	Andrea López, CorpOrinoquia	9:45 – 10:30
Café / té de la mañana		10:30 – 10:45

Presentación invitada 4: Impactos de la fuga de hidrocarburos en el suelo y las aguas subterráneas	Leonardo Donado, Universidad Nacional de Colombia	10:45 – 11:30
Ponencia invitada 5: Desmantelamiento de los andenes Cachalote y Tardigrado en el bloque Andaquies	Liza Ximena Rodríguez, GeoPark Colombia	11:30 – 12:15
Módulo 5: Evaluaciones, limpieza del sitio, restauración e informes	Mateo Richmond	12:15 – 13:00
Almuerzo		13:00 – 14:00
ACTIVIDAD DE TRABAJO EN GRUPO, PARTE 1 <i>Preparativos para la visita al sitio</i>	Matthew Richmond / todos los entrenadores	14:00 – 15:00
Presentación invitada 6: Panorama de los proyectos de desmantelamiento en Bogotá	Diego Corredor, Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) de la ciudad de Bogotá	15:00 – 15:45
Actividad de preguntas y respuestas / notas adhesivas	Todos los entrenadores / participantes	15:45 – 16:15
Café / té de la tarde		16:15 – 16:30
Fin del día 2		16:30

TERCER DÍA (jueves 19 de septiembre)		
Título	Orador	Hora (local)
Resumen del día 2 / los participantes se ponen el equipo de protección / recuento de los participantes	Taylor Blair y Paula Solarte	7:30 – 8:00
Salida del autobús a las 8:00 en punto para la visita de campo	Todos los entrenadores / participantes	8:00 – 8:15
Visita de campo Parte 1 en la planta de Petrobras	Diego Corredor / Petrobras / Matthew Richmond	8:15 – 11:00
Salida del autobús a la EDS Petrobras La Palma	Todos los entrenadores / participantes	11:00 – 11:20
Visita de campo Parte 2 en la EDS de La Palma	Diego Corredor y Matthew Richmond	11:20 – 12:15
Salida del autobús de regreso al hotel	Todos los entrenadores / participantes	12:15 – 12:45
Almuerzo		13:00 – 14:00
ACTIVIDAD DE TRABAJO EN GRUPO, PARTE 2 <i>Preparar y presentar la revisión de la visita al sitio</i>	Matthew Richmond / todos los entrenadores	14:00 – 16:00
Discusión / Preguntas y respuestas	Todos los entrenadores / participantes	16:00 – 16:15



Café / té de la tarde	16:15 – 16:30
Fin del día 3	16:30

CUARTO DÍA (viernes 20 de septiembre)		
<i>Título</i>	<i>Orador</i>	<i>Hora (local)</i>
Resumen del Día 3	Matthew Richmond / SDA / ANLA	8:30 – 9:15
Planificación de acciones en grupo	Todos los entrenadores / participantes	9:15 – 10:15
Resumen del curso	Mateo Richmond	10:15 – 10:30
Café / té de la mañana		10:30 – 10:45
Cuestionarios de encuesta: examen final de conocimientos y evaluación del curso	Taylor Blair y Paula Solarte	10:45 – 11:30
Presentación de certificados y fotos grupales	Todos los entrenadores / MinAmbiente	11:30 – 12:15
Palabras de clausura	Matthew Richmond y Marisol Estrella	12:15 – 12:30
Almuerzo		12:30 – 13:30
Fin del curso: los participantes realizan el check-out y viajan a casa		13:30

Anexo III: Participantes en el taller y lista del equipo de capacitación

Participantes

	Nombre	Género	Institución	Gobierno nacional o regional (N/R)	Correo electrónico
1	Óscar Andrés Calvo Montoya	M	Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)	N	
2	Lilian Silva Mantilla	F	Asociación Colombiana del Petróleo y Gas (ACP)	N	
3	Luisa Fernanda Ramírez Leguizamón	F	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)	N	
4	María Catalina Bustamante Martínez	F			
5	Erwin Ferney Córdoba Veloza	M	Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CorpoBoyacá)	R	
6	Amanda Yanneth Herrera Hernandez	F			
7	Jorge Humberto Jiménez Durán	M	Corporación Autónoma Regional de Cesar (CorpoCesar)	R	
8	Claudia Maritza Neisa Guerra	F	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)	R	
9	Viviana Patricia Tafur Silva	F	Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (CorpOrinoquia)	R	
10	Andrea Consuelo López Niño	F			
11	Viviana Marcela	F	Corporación Autónoma Regional de Nariño (CorpoNariño)	R	
12	Diana Carolina Triana Ardila	F	Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS)	R	
13	Javier Alirio Reyes Camacho	M	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM)	R	
14	Paula Tatiana Rozzi Sandoval	F	Corporación Autónoma Regional del Tolima (CorTolima)	R	
15	Ernesto Romero Tobón	M	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente)	N	
16	Jesús Miguel Sepúlveda E.	M			

17	Sandra Pilar Cortés Sánchez	F			
18	Sofía Roa Lozano	F	Ministerio de Minas y Energía (MinEnergía)	N	
19	Jeniffer Eliana Rodríguez Salamanca	F			
20	Héctor Diego Felipe Corredor Forero	M	Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá (SDA)	R	
21	Paola Yazmín Caicedo Pulido	F			

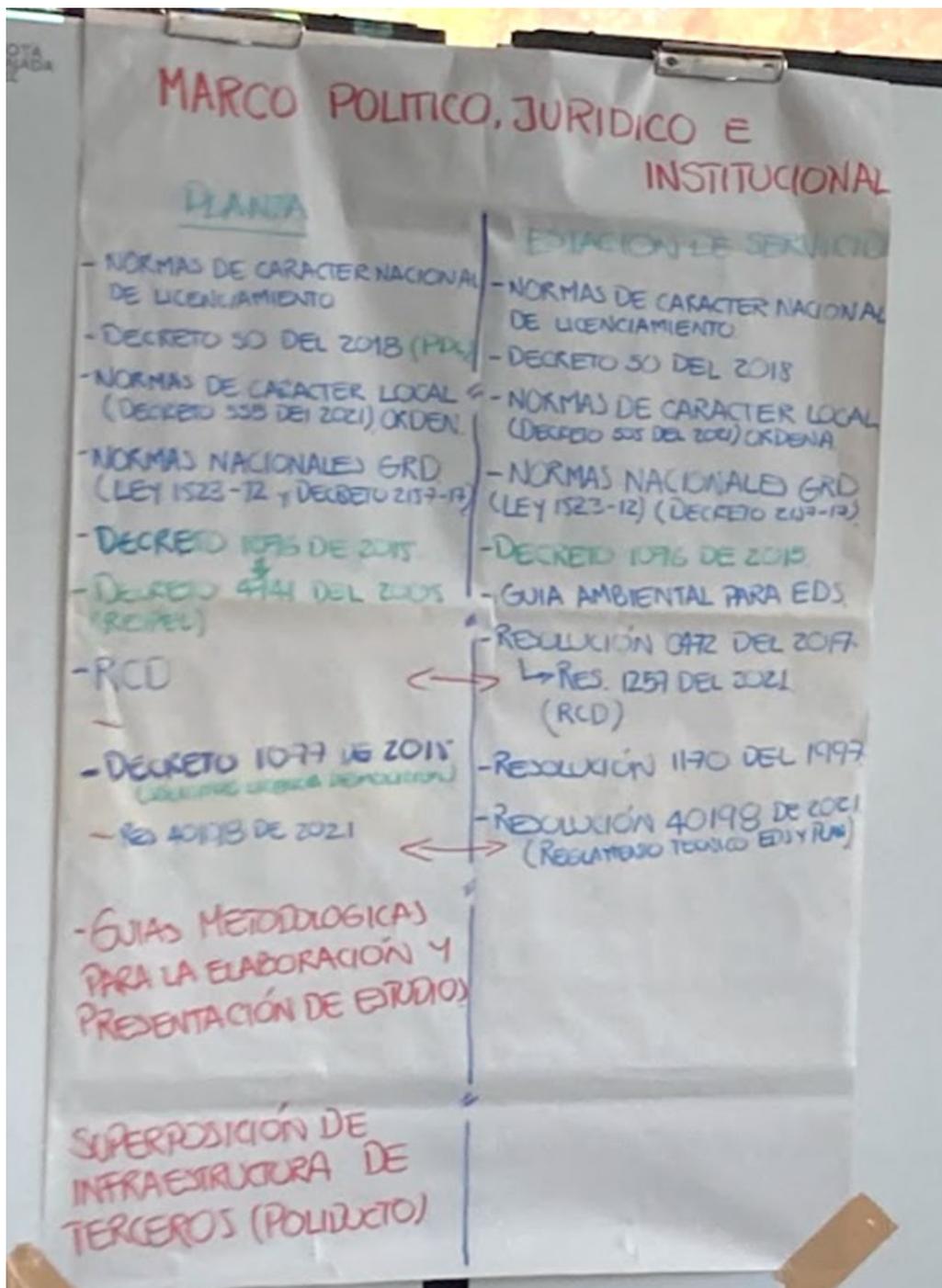
Presentadores invitados

Nombre	Institución	Correo electrónico
Sr. Ernesto Romero	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente)	
Sr. Jesús Sepúlveda	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente)	
Sr. Julián González	Ecopetrol	
Sr. Leonardo Donado	Universidad Nacional de Colombia	
Sra. Liza Ximena Rodríguez	GeoPark	
Sra. Andrea López	CorpOrinoquia	
Sr. Diego Corredor	Secretaría Distrital de Ambiente (Bogotá)	

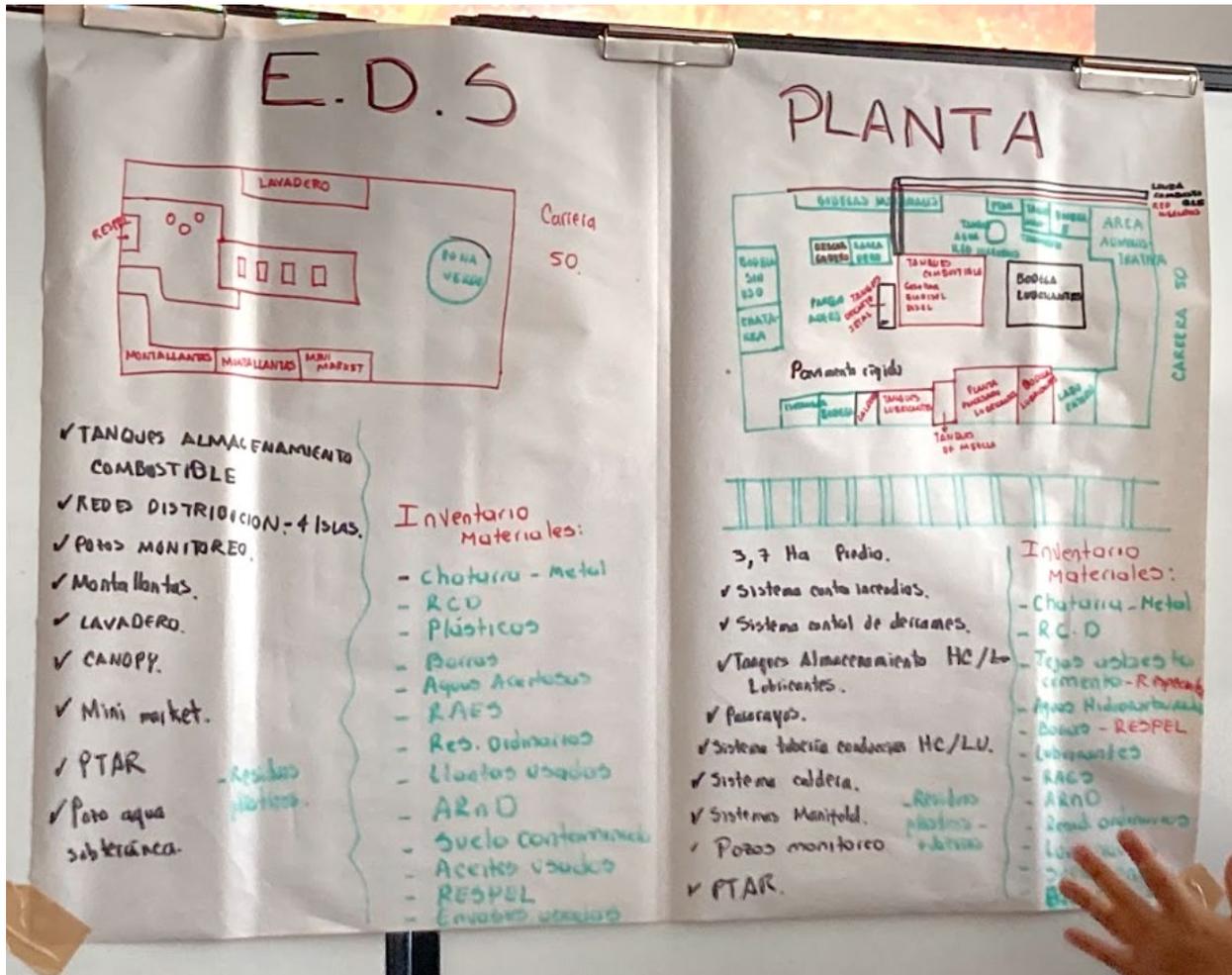
Equipo de formación

Nombre	Cargo y afiliación	Correo electrónico
Sr. Matthew Richmond	Experto Líder del Curso, Subdivisión de Desastres y Conflictos del PNUMA	
Paula Solarte-Blandón	Coordinadora de Campo, Subdivisión de Desastres y Conflictos del PNUMA	
Sr. Taylor Blair	Investigador Asociado, Subdivisión de Desastres y Conflictos del PNUMA	
Sra. Marisol Estrella	Coordinadora de Programas, Subdivisión de Desastres y Conflictos del PNUMA	

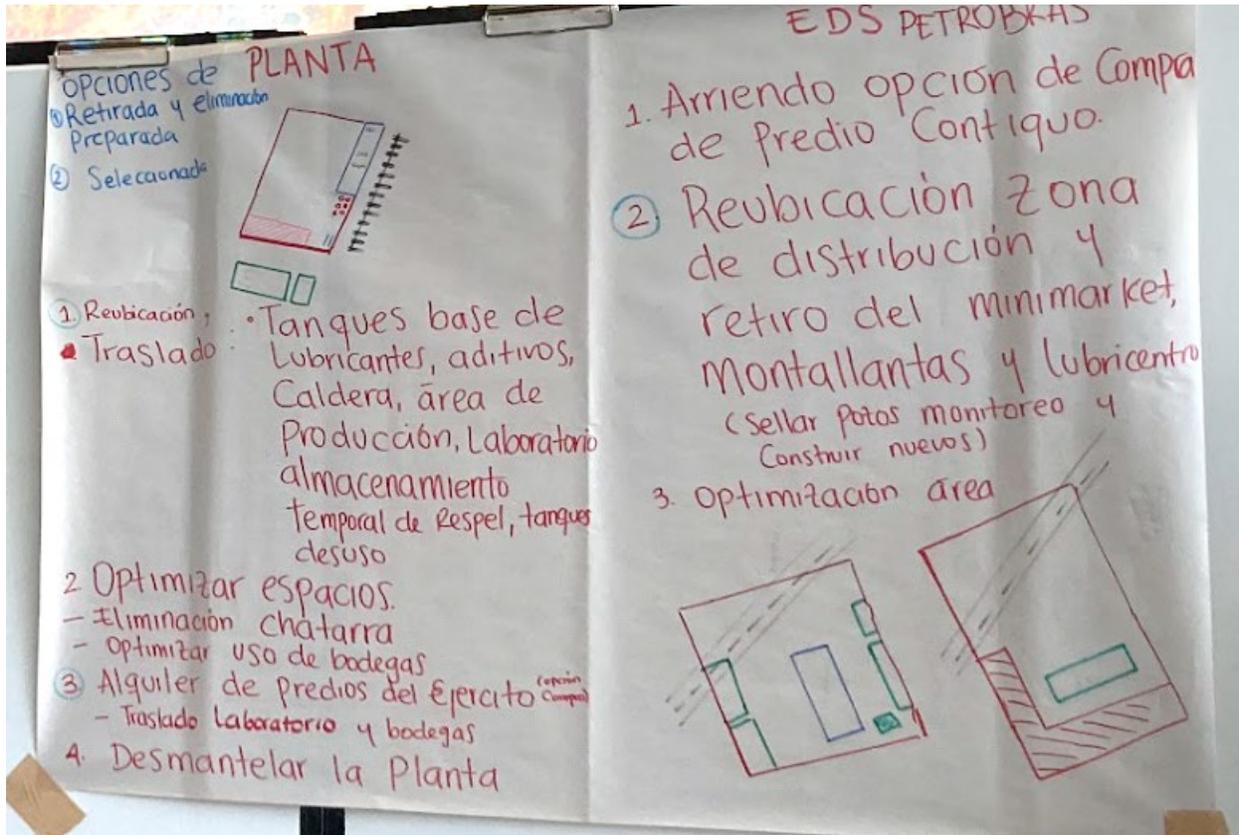
Anexo IV: Elaboración de los esquemas de los capítulos del informe de desmantelamiento



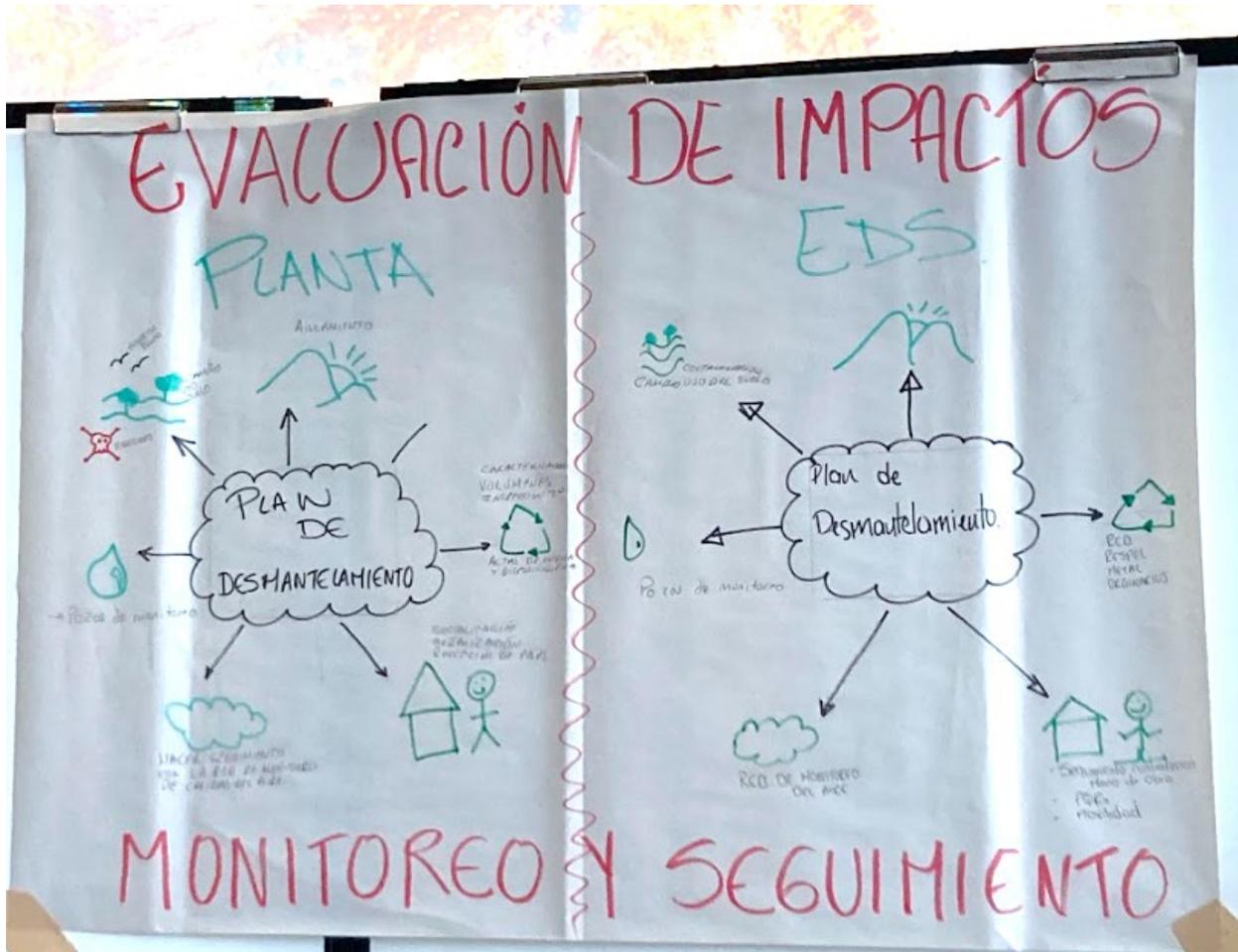
Grupo 1 - Marco Político, Legal e Institucional



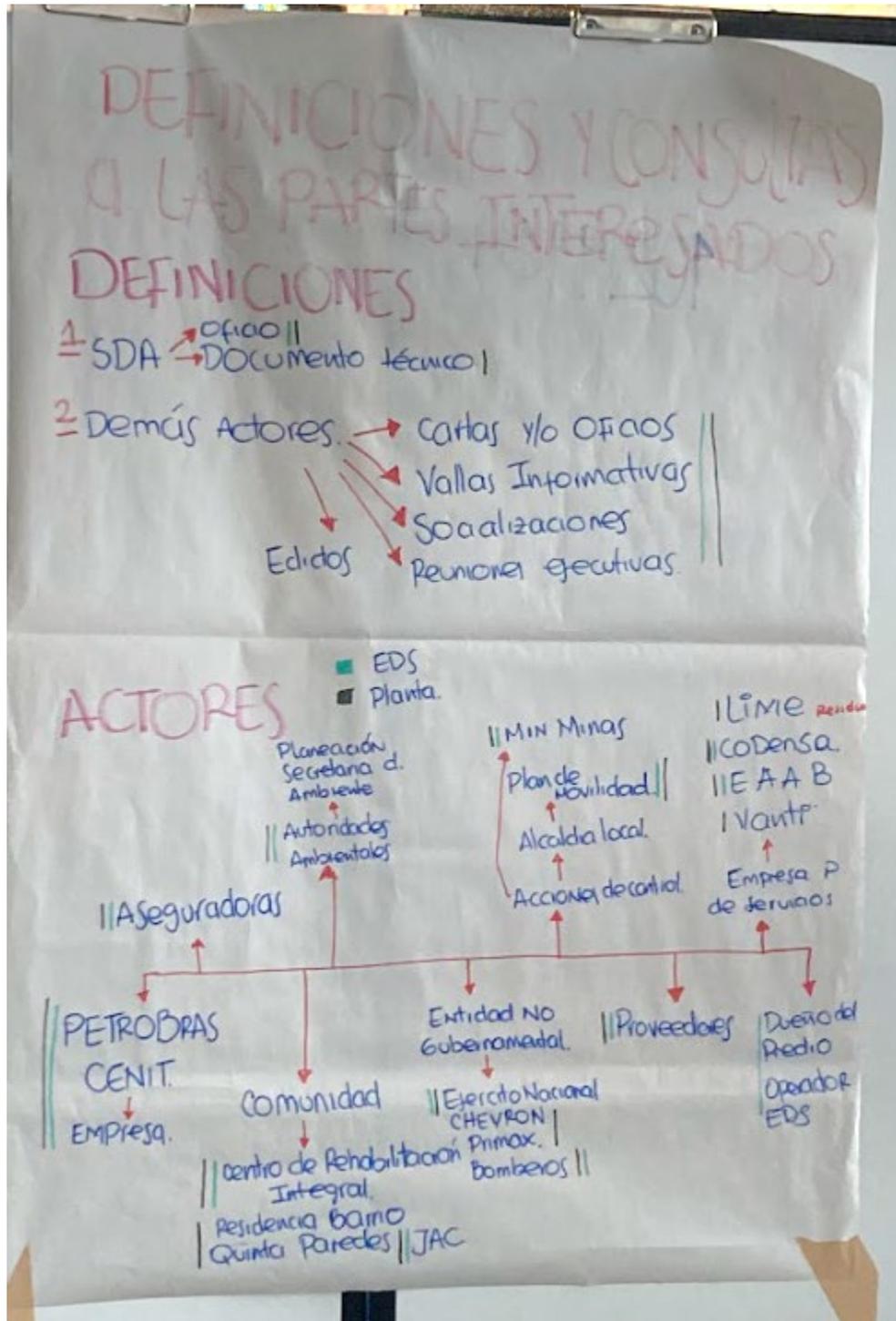
Grupo 2 - Descripción de los Elementos a Desmantelar e Inventario de Materiales



Grupo 3 - Opciones de Retiro y Eliminación Listos y Opciones Seleccionadas de Retiro y Eliminación



Grupo 4 - Evaluación e Impacto Ambiental y Socioeconómico y Detalles de Monitoreo y Seguimiento



Grupo 5 - Definiciones y consultas con las partes interesadas

Anexo V: Desarrollo de planes de acción

Grupo 1

Desafío/prioridad	Esfuerzos actuales para abordar este desafío	Qué hacer a corto plazo (1-3 años)	Entidad responsable de que esto suceda
<p>Elaboración de una guía para el cálculo de índices de riesgo ambiental de compuestos de interés en sitios afectados por sustancias químicas. (Regulado)</p> <p>Debe existir un procedimiento para la implementación de la guía por parte de la Autoridad Ambiental en su ejercicio de control ambiental.</p> <p>Herramientas para definir límites de cumplimiento específicos del sitio que son útiles y obligatorios para su uso por parte de las corporaciones regionales (calculadoras).</p>	<p>En el Distrito de Bogotá se avanza en el diseño de guías para cálculos basados en toxicología en sitios contaminados y guías para el desmantelamiento de instalaciones industriales, comerciales y de servicios extrapolables a todo el país.</p> <p>El Ministerio de Medio Ambiente ha realizado esfuerzos para regular el manejo de los suelos contaminados, en el marco de la Ley de Pasivos Ambientales.</p> <p>La participación de la comunidad a través del ejercicio de derechos (tutela, acciones populares y otros), ha generado mandatos de los tribunales y del consejo de estado que motivan la generación de normas asociadas a los suelos contaminados por parte de las instituciones colombianas.</p>	<p>Realizar estudios y propuestas de lineamientos a nivel nacional para la aplicación de las corporaciones autónomas.</p> <p>Desarrollar el marco legal necesario para implementar estos lineamientos con fuerza legal de mandato (instrumentalización ambiental, requisitos de control ambiental, imposiciones de carácter punitivo, etc.)</p> <p>Desarrollar grupos de trabajo permanentes para que TODAS las regiones participen activamente en el desarrollo, revisión y configuración de la guía que permita abordar todas las problemáticas nacionales. (Examinar la participación del sector privado)</p>	<p>Congreso de la República, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Salud</p> <p>Autoridades Ambientales Regionales y Nacionales</p> <p>Asociaciones comerciales y ONG</p>



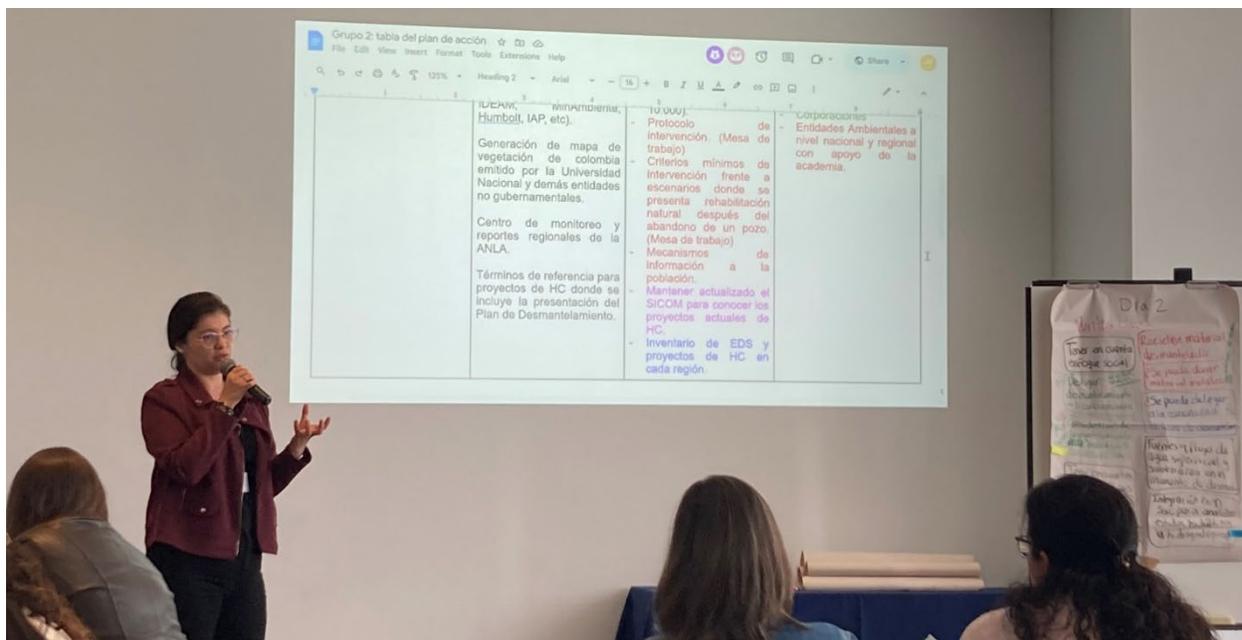
Miembros del grupo:

- Diana Carolina Triana Ardila - Corporación Autónoma Regional de Santander
- Héctor Diego Felipe Corredor Forero - Secretaría Distrital de Medio Ambiente

Grupo 2

Desafío/prioridad	Esfuerzos actuales para abordar este desafío	Qué hacer a corto plazo (1-3 años)	Entidad responsable de que esto suceda
Desmantelamiento de proyectos de hidrocarburos en escenarios complejos (por ejemplo, pantanos).	<p>Mayor reconocimiento del territorio a través de información cartográfica que identifique ecosistemas sensibles en el país (IGAC, IDEAM, MinAmbiente, Humbolt, IAP, etc.)</p> <p>Generación de un mapa de vegetación de Colombia emitido por la Universidad Nacional y otras entidades no gubernamentales.</p>	<p>Protocolo de intervención. (Grupo de trabajo)</p> <p>Criterios mínimos de intervención en escenarios donde la rehabilitación natural se produce tras el abandono de un pozo. (Grupo de trabajo)</p> <p>Mecanismos de información a la población.</p>	Entidades ambientales a nivel nacional y regional con el apoyo de la academia.

	Centro Regional de Monitoreo y Reporte de ANLA.	Mantener actualizado a SICOM para conocer los proyectos actuales de HC.	Ministerio de Minas
	Términos de referencia para proyectos de hidrocarburos, incluyendo la presentación del Plan de Desmantelamiento.	Inventario de proyectos de EDS y HC en cada región. Inventario de pozos huérfanos.	Corporaciones y apoyo de la ANH, ANLA y comunidad.
	El Ministerio de Minas está llevando a cabo un ejercicio de identificación de pozos huérfanos a nivel nacional.	Identificar proyectos dentro de ecosistemas sensibles Identificación de pozos huérfanos en ecosistemas sensibles.	Corporaciones



Miembros del grupo:

- Sandra Cortés Sánchez - MinAmbiente
- Luisa Fernanda Ramírez - Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
- Catalina Bustamante - Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
- Ernesto Romero Tobón - MinAmbiente
- Paola Caicedo - Secretaría Distrital de Medio Ambiente

Grupo 3

Desafío/prioridad	Esfuerzos actuales para abordar este desafío	Qué hacer a corto plazo (1-3 años)	Entidad responsable de que esto suceda
Integrar el marco normativo para todo el territorio nacional. (Estandarización)	<p>Revisión por parte del MADS de las brechas en las normas donde se han creado espacios con los CARs.</p> <p>Trabajo en mesas técnicas por temas.</p> <p>Formar un equipo base para la trazabilidad de documentos.</p> <p>Articular la cooperación con otros ministerios como el Minminas.</p>	<p>Organizar talleres</p> <p>Formular y/o adoptar términos para los CAR que aún no los han adoptado.</p> <p>Socializar los términos de los CAR que ya han avanzado en la tarea.</p>	MinAmbiente
Definir las competencias y el alcance de los actores (entidades, autoridades)	Aproximación entre entidades necesaria para identificar problemas.	<p>Emitir el reglamento con la definición de las obligaciones por actor.</p> <p>Grupo de trabajo que reúna a todos los actores. Promover la articulación.</p>	<p>MinAmbiente</p> <p>MinTrabajo</p>

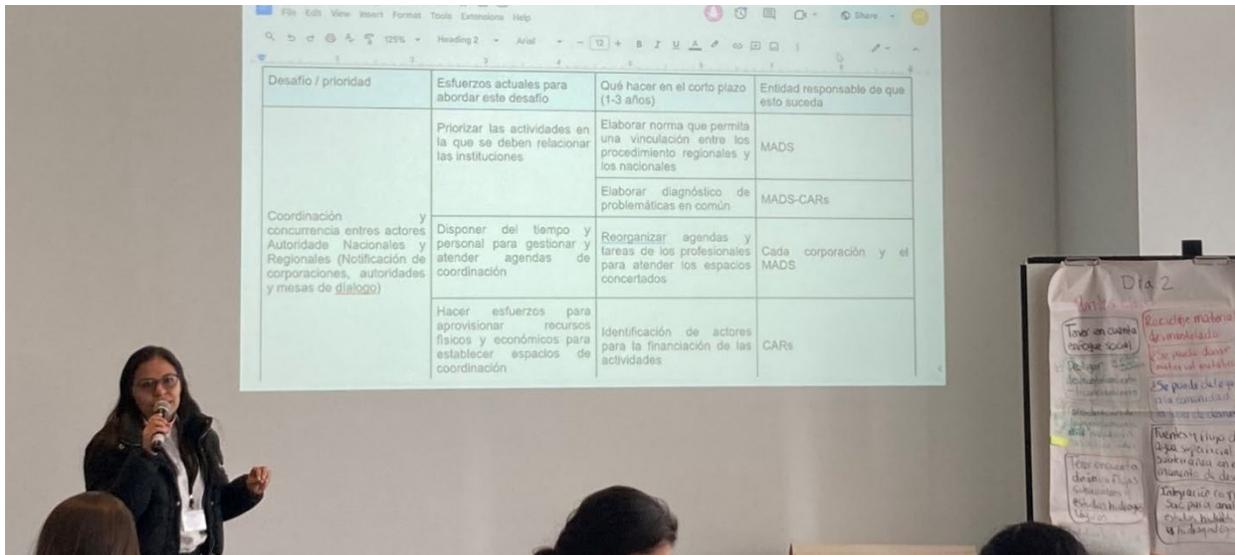


Miembros del grupo:

- Jorge Jiménez Durán - CorpoCesar
- Viviana Marcela Cuaspud - CorpoNariño
- Javier Reyes Camacho - CAM
- Karen López - MinAmbiente
- Amanda Herrera - Corpoboyacá
- Sofía Rojas - MinEnergía

Grupo 4

Desafío/prioridad	Esfuerzos actuales para abordar este desafío	Qué hacer a corto plazo (1-3 años)	Entidad responsable de que esto suceda
Coordinación y concurrencia entre actores de las Autoridades Nacionales y Regionales (Notificación a empresas, autoridades y mesas de diálogo).	Priorizar las actividades en las que deben relacionarse las instituciones.	Desarrollar normas que permitan establecer un vínculo entre los procedimientos regionales y nacionales.	MADS
		Desarrollar un diagnóstico de problemas comunes.	MADS / COCHES
	Disponer del tiempo y del personal para gestionar y atender las agendas de coordinación.	Reorganizar las agendas y tareas de los profesionales para atender los espacios acordados.	Cada corporación y el MADS
	Realizar esfuerzos para dotar de recursos físicos y económicos que permitan establecer espacios de coordinación.	Identificación de actores para el financiamiento de actividades.	Coches



Miembros del grupo:

- Viviana Tafur - CorpOrinoquia
- Paula Rozzi - CorTolima
- Lilian Silva - ACP
- Óscar Calvo - ANH
- Andrea López - CorpOrinoquia

Lista completa de posibles elementos de acción descritos a lo largo del taller

<p>Es necesario mejorar la comunicación y la alineación regulatoria entre la ANH, el MinAmbiente y la ANLA para reportar incidentes de contaminación por hidrocarburos, particularmente aquellos causados por actividades de terceros y acciones ilegales.</p>
<p>Las regulaciones en torno al desmantelamiento de oleoductos en Colombia requieren mejoras.</p>
<p>El financiamiento es esencial para el desmantelamiento de pozos huérfanos, pozos abandonados e infraestructura envejecida que carece de cierres adecuados, que constituyen pasivos ambientales. Este esfuerzo debe comenzar con un inventario nacional exhaustivo de pozos. Además, faltan fondos para monitorear las acciones intencionales de terceros que afectan a los oleoductos.</p>
<p>Las estaciones de servicio (EDS) no se rigen por licencias ambientales, lo que hace que los procesos de cierre sean poco claros y dependan del monitoreo de las autoridades ambientales locales. El trabajo de la Secretaría Distrital de Medio Ambiente (SDA) de Bogotá es un fuerte ejemplo en la orientación y monitoreo ambiental de estas instalaciones. Sin embargo, existen vacíos legales con respecto al uso de la tierra después del desmantelamiento, que deben abordarse a través de la planificación distrital o incluso nacional. Por ejemplo, se han descubierto cierres incompletos de pozos durante las transiciones de uso de la tierra, con suelos contaminados en la superficie. Los planes de planificación territorial actuales son insuficientes para atender estos casos.</p>
<p>Las regulaciones ambientales se aplican de manera inadecuada a la gestión de los residuos peligrosos provenientes del desmantelamiento de las instalaciones de hidrocarburos, lo que plantea riesgos para el suelo y el agua locales.</p>
<p>La DIMAR y el INVEMAR deberían participar en el eventual desmantelamiento en entornos marítimos.</p>
<p>Los protocolos son necesarios para desmantelar la infraestructura de hidrocarburos en ecosistemas sensibles, como los pantanos.</p>
<p>Las decisiones en torno al desmantelamiento de tuberías, como dejarlas in situ o reutilizar materiales, deben considerarse cuidadosamente. En Colombia, la mayoría de los oleoductos están sobre el suelo, lo que facilita el desmantelamiento, pero acorta la vida útil del proyecto debido a la exposición, especialmente en áreas de alto riesgo propensas a actividades ilegales. Además, no existe un manual estándar para el desmantelamiento de refinerías.</p>
<p>Colombia cuenta con pocos laboratorios certificados (certificados por el IDEAM) para medir parámetros esenciales para el monitoreo de la contaminación del agua y el suelo por hidrocarburos. Muchos laboratorios certificados no cubren suficientes parámetros para un monitoreo exhaustivo, lo que plantea desafíos para las autoridades ambientales. Las fugas de petróleo son dinámicas y requieren un monitoreo a largo plazo, ya que impactan el suelo de manera diferente según el tipo de hidrocarburo y las condiciones previas de la tierra, lo que genera efectos acumulativos. Estas fugas pueden ser difíciles de detectar y pueden</p>

<p>surgir mucho después del cierre del proyecto y la transferencia de la propiedad, lo que subraya la necesidad de estudios hidrogeológicos.</p>
<p>Los operadores deben evaluar la posible necesidad de remodelación, reubicación o desmontaje antes del desmantelamiento, lo que requiere un plan y una evaluación detallados.</p>
<p>El transporte de hidrocarburos debe estar sujeto a regulación, control, seguimiento y planificación de gestión.</p>
<p>Deben reevaluarse las normas de almacenamiento de hidrocarburos; Por ejemplo, las instalaciones de almacenamiento para industrias como el aceite de palma no están reguladas, al igual que muchas otras.</p>
<p>La propuesta de MinAmbiente de cambiar la terminología a "cierre ambiental" requiere una reconsideración, ya que pueden surgir impactos a largo plazo después de que el operador haya renunciado a las tierras.</p>
<p>Es recomendable evitar el término "abandono" en la legislación colombiana, ya que el desmantelamiento debe priorizar las mejores prácticas, la reutilización de materiales, la rehabilitación, recuperación y restauración de suelos.</p>
<p>La inclusión del cambio climático, los derechos humanos y las consideraciones culturales en los términos de referencia actuales para todos los proyectos con licencia es un paso positivo, y ANLA ha desarrollado términos de referencia específicamente para los planes de desmantelamiento.</p>
<p>Se sugirió establecer notificaciones de los departamentos ambientales de las empresas a la ANLA y establecer foros de diálogo entre los actores ambientales involucrados en el desmantelamiento, reconociendo que cada corporación tiene perspectivas regionales únicas.</p>
<p>Se destacó la importancia del Decreto 1347 de 2021 del MinTrabajo, que incluye el Programa de Prevención de Accidentes Mayores (PPAM) y un listado de sustancias peligrosas vinculadas a accidentes graves, junto con cantidades umbral.</p>
<p>Se destacó la Resolución 40198 de 2021 del Ministerio de Minas y Energía, que contiene las normas técnicas aplicables a EDS, plantas de abastecimiento, grandes instalaciones de consumo con instalaciones fijas, tanques de almacenamiento para usuarios finales, y especificaciones adicionales.</p>

Anexo VI: Resultados de la evaluación de la formación por parte de los participantes

Se pidió a los participantes que calificaran el grado en que se cumplieron los objetivos primarios de aprendizaje en general durante la capacitación. Esto ayuda al equipo del PNUMA a saber qué aspectos de la capacitación se enseñaron bien y qué aspectos tienen margen de mejora. Los resultados fueron ajustados en todos los ámbitos para esta pregunta, y la mayoría de los objetivos recibieron un 5 para "Completamente cumplido". El objetivo número 6 fue la categoría menos cumplida, aunque no en un grado significativo. Consulte la Figura 1 a continuación para ver la distribución completa de las respuestas.

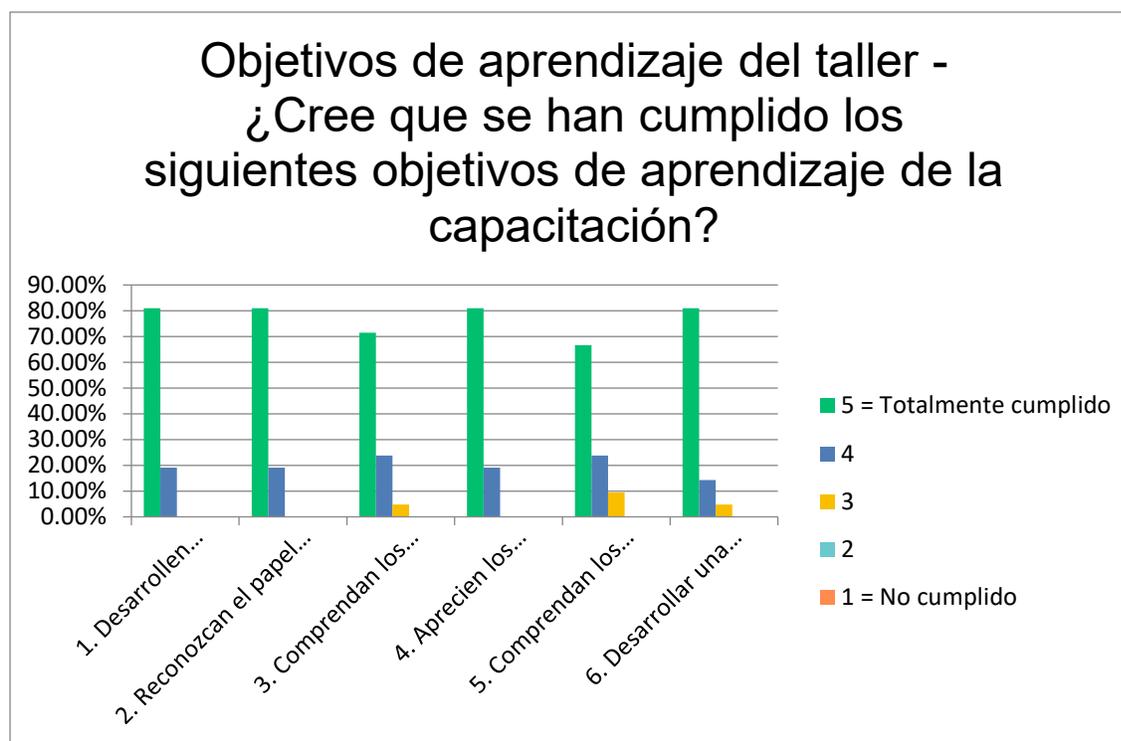


Figura 1: Grado en que se cumplieron los principales objetivos de aprendizaje durante el taller

Texto completo de las etiquetas de los objetivos de aprendizaje:

1. Desarrollar conocimientos básicos de la cadena de valor del petróleo y el gas y de la infraestructura/instalaciones asociadas existentes en Colombia, enfocados en el entorno continental ("onshore" o terrestre).
2. Reconocer el papel del desmantelamiento en la cadena de valor del petróleo y el gas en Colombia, incluidos los plazos para la planificación y ejecución de las actividades de desmantelamiento.
3. Comprender los riesgos generales, así como los costos, los desafíos tecnológicos y las oportunidades relacionadas con el desmantelamiento continental.

4. Apreciar los problemas ambientales y las preocupaciones asociadas con el desmantelamiento de las instalaciones de petróleo y gas en Colombia.
5. Comprender los marcos legales y regulatorios ambientales de Colombia que se aplican al desmantelamiento de la infraestructura de petróleo y gas, y las instituciones asociadas con los permisos y el monitoreo, incluidas las funciones y responsabilidades institucionales y corporativas, el financiamiento y las restricciones.
6. Desarrollar una comprensión a través de ejercicios teóricos y prácticos del trabajo involucrado en la elaboración de los principales elementos y tareas requeridas para un Plan de Desmantelamiento y Abandono de acuerdo a las normas colombianas.

De manera similar a la pregunta anterior, se pidió a los participantes que calificaran el grado en que se cumplieron sus objetivos de aprendizaje por sesión durante la capacitación. Los resultados volvieron a ser similares en todos los ámbitos, con módulos a menudo calificados con un 5 para "Completamente cumplido". El módulo 5 recibió calificaciones ligeramente más bajas en comparación con los otros módulos; Sin embargo, la satisfacción general en todos los módulos fue en general alta. Consulte la Figura 2 a continuación para ver la distribución completa de las respuestas.

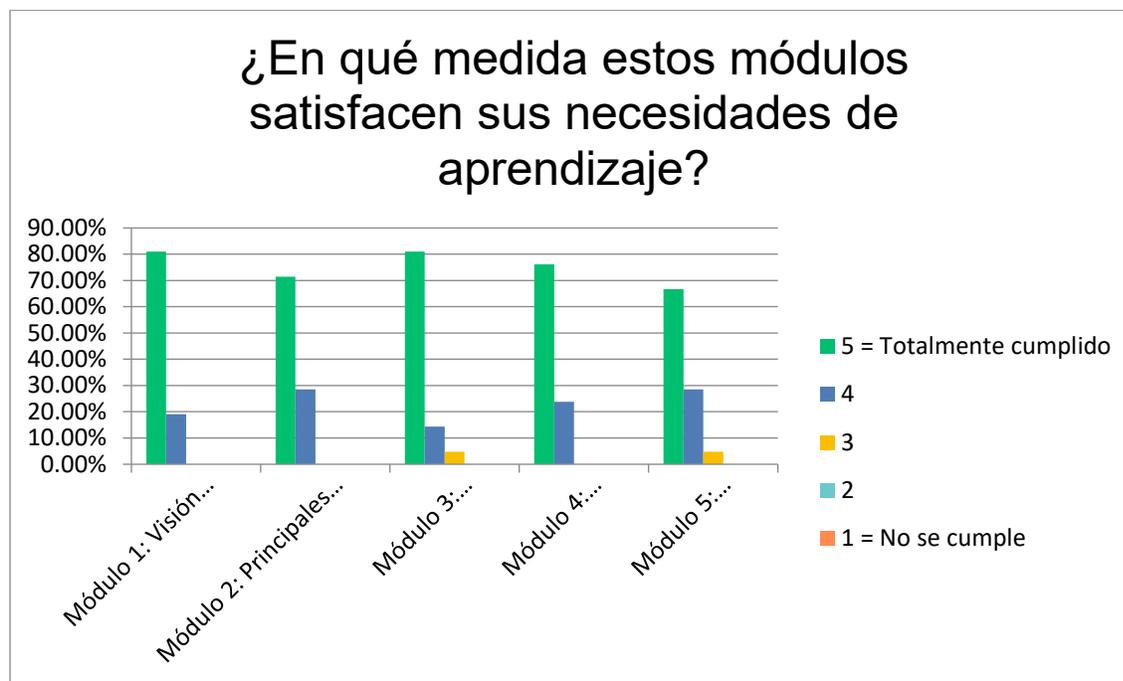


Figura 2: Grado de cumplimiento de los objetivos de aprendizaje por módulo

Texto completo de las etiquetas de los módulos del curso:

- Módulo 1: Visión general del proceso de desmantelamiento y la infraestructura continental de petróleo y gas en Colombia
- Módulo 2: Principales etapas, desafíos y obligaciones del desmantelamiento
- Módulo 3: Desmantelamiento continental/terrestre

- Módulo 4: Consideraciones ambientales y sociales
- Módulo 5: Evaluaciones, limpieza del sitio, restauración y presentación de informes

Se pidió a los participantes que calificaran el grado en que su conocimiento de los temas cambió como resultado de la capacitación. El setenta y uno por ciento indicó que obtuvo nuevos conocimientos significativos sobre los temas y el 29% indicó que obtuvo algunos conocimientos nuevos sobre los temas. Nadie indicó que no aprendieran nada nuevo del taller. Consulte la Figura 3 a continuación para ver la distribución completa de las respuestas.

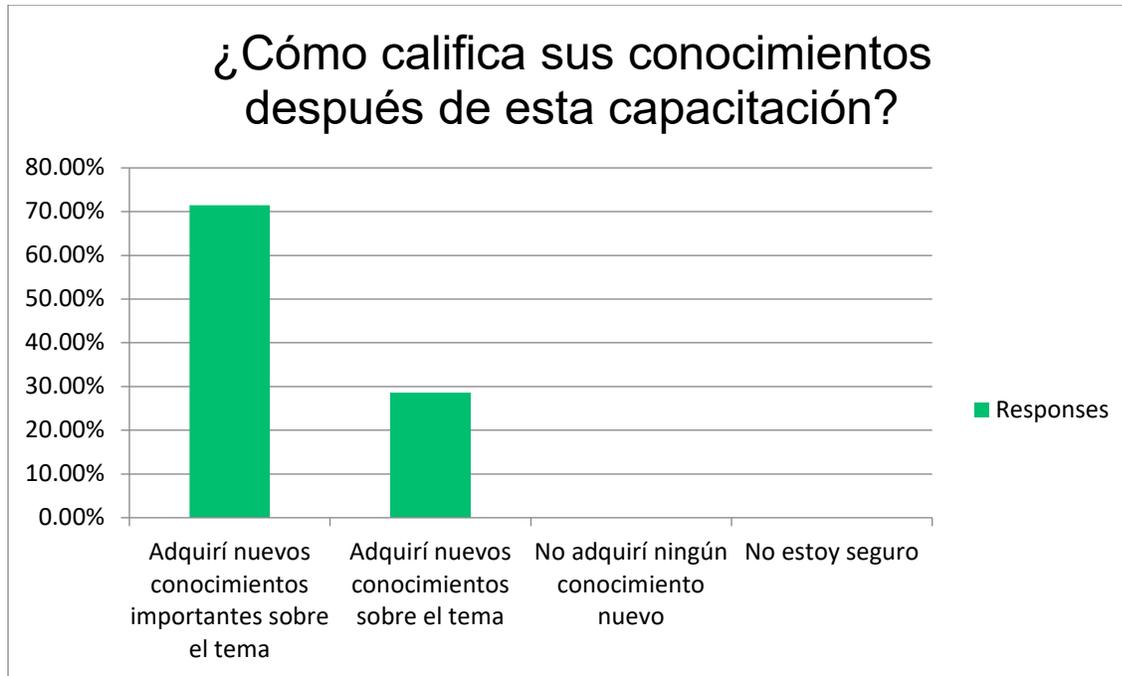


Figura 3: Grado de cambio en el conocimiento de los participantes como resultado del taller

Se pidió a los participantes que calificaran la calidad general de la capacitación. El setenta y uno por ciento indicó que la capacitación fue excelente, mientras que el 24% indicó que fue altamente satisfactoria. El cinco por ciento indicó que era satisfactorio. Nadie lo calificó como malo o que requería mejoras. Consulte la Figura 4 a continuación para ver la distribución completa de las respuestas.

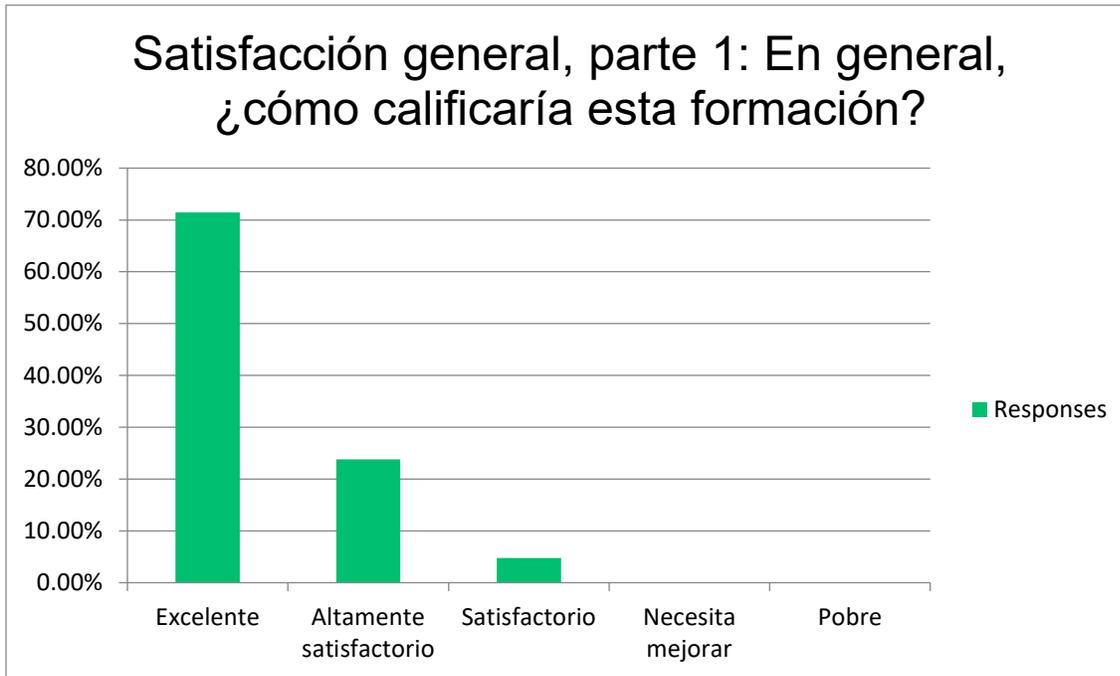


Figura 4: Calificación de calidad general del taller

Se pidió a los participantes que indicaran formas en que podían aplicar los conocimientos que habían recibido de la formación. La respuesta principal, con un 52%, fue "Compartir materiales del taller con otros colegas". Las respuestas peor valoradas, ambas con un 33%, fueron "Organizar un taller para compartir conocimientos y materiales de formación con el personal pertinente" y "Otros: por favor, escriba". Las respuestas escritas más destacadas incluyen la colaboración con colegas de otras entidades para actualizar las regulaciones y procedimientos relevantes para el sector de hidrocarburos; replicar las actividades de desmantelamiento exitosas mostradas por los operadores; y crear formas de mantener los contactos con los participantes en los talleres para permitir el intercambio continuo de experiencias y conocimientos. Consulte la Figura 5 a continuación para ver la distribución completa de las respuestas.

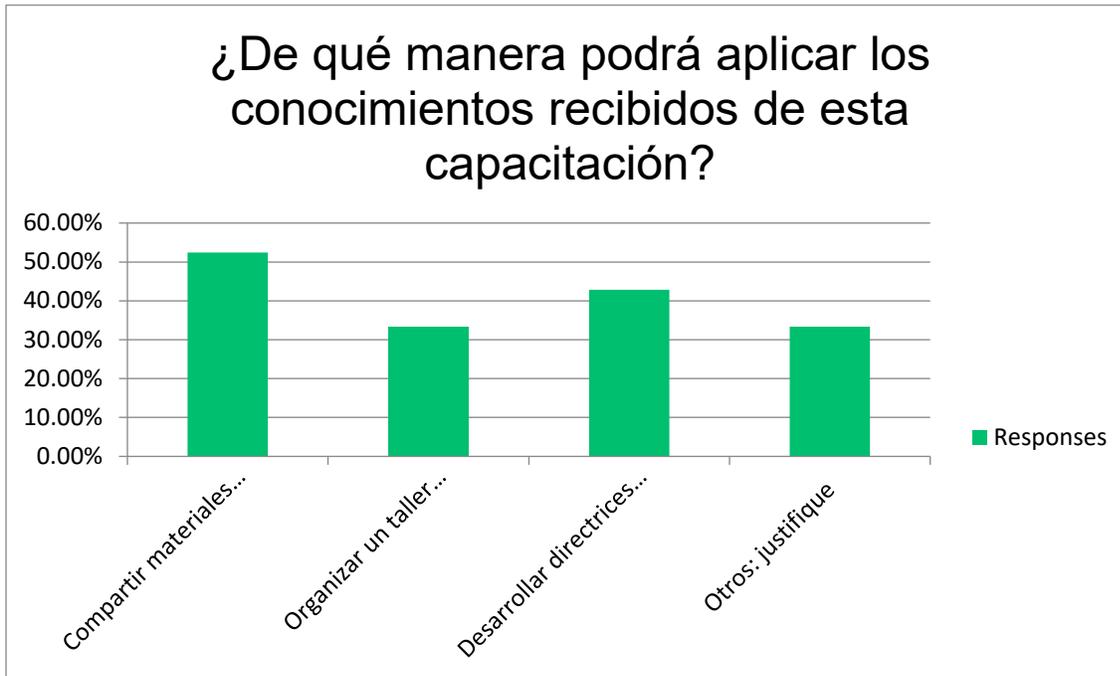


Figura 5: Formas en que los participantes pueden aplicar los conocimientos adquiridos en el taller

Texto completo sobre cómo aplicar las etiquetas de conocimiento resultantes:

- Compartir materiales de capacitación con otros colegas
- Organizar un taller para compartir conocimientos y materiales de capacitación con el personal local relevante que no pudo asistir a esta capacitación
- Desarrollar directrices sobre el desmantelamiento de la infraestructura petrolera específica de su región/departamento

Anexo VII: Resumen de preguntas y respuestas

Se invitó a los participantes a hacer preguntas al equipo de capacitación y a los presentadores invitados durante todo el taller. Consulte la tabla a continuación para ver la lista de preguntas y respuestas en sus secciones de presentación correspondientes.

Día 1		
Sesión #	Pregunta	Respuesta / comentario / tema de discusión
Módulo 1: Visión general del proceso de desmantelamiento y la infraestructura de petróleo y gas en tierra en Colombia (PNUMA - Matthew Richmond)	En cuanto al desmantelamiento de la instalación de almacenamiento de combustible de Brent Spar en alta mar, ¿se supervisó posteriormente el emplazamiento?	La estructura se retiró por completo y finalmente se desmanteló en tierra, sin ningún seguimiento del sitio original (hasta donde se sabe).
	¿Cuál es el objetivo principal del desmantelamiento? ¿Los operadores priorizan la protección de las ganancias de su empresa o priorizan la gestión ambiental?	En ciertos casos, abandonar la infraestructura puede ser la mejor opción, pero solo cuando se considera segura tanto para el entorno circundante como para las comunidades locales. Independientemente de la decisión, se deben seguir protocolos, como la limpieza de la infraestructura. En los entornos en alta mar, entran en juego consideraciones adicionales, como el uso futuro previsto de la zona oceánica cercana (por ejemplo, para la pesca) y los costos asociados con el desmantelamiento. La disponibilidad de un sitio de eliminación adecuado para el equipo también influye en la decisión. El Módulo 2 aborda esta pregunta con más detalle sobre si la infraestructura debe dejarse en su lugar o desmantelarse por completo.
	¿Existen medidas de tratamiento específicas que deban seguirse al desmantelar infraestructuras en aguas internacionales?	Sí, los acuerdos internacionales, como los establecidos por la Organización Marítima Internacional (OMI), proporcionan directrices sobre estas materias. La OMI también cuenta con



		equipos especializados de expertos que pueden ofrecer orientación y asesoramiento al respecto.
	Cuando se realizó la disposición final del tanque de almacenamiento de petróleo (que se muestra en uno de los videos), ¿fue porque llegó al final de su vida útil?	El tanque en sí no era particularmente viejo, pero ya no se podía utilizar. Sin otro uso, la empresa de exploración lo dejó en su lugar.
	En Colombia, las operaciones actuales requieren licencias ambientales que incluyen planes de desmantelamiento denominados planes de "Desmantelamiento y Abandono". Sin embargo, algunos prefieren evitar el término "abandono" en Colombia; Un término más adecuado podría ser "cierre ambiental".	La terminología es importante. En América del Norte, también se utilizan los términos "desmantelamiento" y "cierre". El cambio en la terminología a "cierre ambiental", como lo sugiere MinAmbiente, requiere una reconsideración, particularmente porque ciertos impactos en el sector de hidrocarburos surgen mucho después de las operaciones iniciales. Esto plantea preguntas sobre la rendición de cuentas, específicamente, quién asume la responsabilidad de gestionar estos impactos si la empresa original ya no está presente, dado que el cierre ambiental generalmente ocurre al final de la licencia de operación.
	Algunas estaciones de servicio en Colombia todavía operan sin licencias ambientales, lo que pone de manifiesto la necesidad de requisitos de desmantelamiento consistentes en toda la cadena de valor. Por el contrario, los pozos de petróleo deben tener una licencia, que debe incluir un plan de desmantelamiento. Sería útil	Existe una ley más antigua sobre desmantelamiento para Colombia, pero debería ampliarse.

	una guía ambiental elaborada por MinAmbiente sobre este proceso.	
	-	La controversia ha surgido en torno a uno de los pozos de Ecopetrol, el Lisama 158, que estaba debidamente taponado y abandonado, pero luego experimentó un problema de flujo de contaminación que inicialmente no fue detectado por el operador. Posteriormente, las autoridades reguladoras identificaron deficiencias en el proceso de desmantelamiento, señalando problemas similares con los pozos cercanos. Estos problemas con los pozos taponados y abandonados son un desafío recurrente en Colombia.
Presentación invitada 1: Contingencias para sitios impactados vinculados a terceros actores en Colombia (MinAmbiente - Jesús Sepúlveda y Ernesto Romero)	Frente a estas contingencias de terceros, ¿la caracterización de los recursos debe provenir de las autoridades ambientales?	No, pero hay una estrategia a nivel federal. Los recursos son finitos y aún se desconoce cómo priorizarlos.
	¿Qué pasa si el operador no demostró (o no podrá) demostrar la responsabilidad de limpiar un sitio contaminado? ¿Debería entonces la responsabilidad recaer en el actual propietario de la tierra?	Al MinAmbiente le gustaría habilitar mecanismos que creen un fondo para pagar este tipo de situaciones. La gente compra tierras de buena voluntad, sin conocimiento de tales problemas. Si no hay un fondo para pagar esto, será responsabilidad del propietario actual de la tierra. El país tendrá que revisar cuáles son las responsabilidades para situaciones específicas y luego justificarlas.
	Respecto a los territorios con impactos relacionados con los gasoductos, ¿existe una estrategia para realizar consultas previas?	Sí, es necesario coordinar esto con las comunidades locales afectadas.
	En el caso de los impactos de terceros, como las refinerías	La responsabilidad de la redacción de estos informes se describe en el plan nacional de contingencia.



	<p>ilegales, ¿la autoridad judicial debe redactar el informe?</p>	
	<p>MinAmbiente cuenta con un protocolo de evaluación preliminar de impactos. Hay otros pasivos que se están evaluando. EcoPetrol, a menudo el propietario de las tuberías, a menudo afirma que los daños provienen de un tercero.</p>	<p>Esas cuestiones deben abordarse en la evaluación de riesgos dirigida por los gobiernos. Las evaluaciones privadas deben basarse en la situación sobre el terreno.</p>
	<p>Es posible que el gobierno tenga que aumentar su capacidad sobre la base de evaluaciones preliminares de impacto.</p>	<p>Las leyes colombianas lo exigen, pero hay una clara falta de acción por parte del gobierno, a pesar de que las comunidades locales lo exigen. El Ministerio debería considerar cómo dar una mejor respuesta.</p>
	<p>EcoPetrol contrata a otra empresa para remediar las áreas contaminadas, pero esta remediación es solo superficial. Existe contaminación subterránea, que es peligrosa, y los nuevos propietarios encuentran hidrocarburos cuando comienzan a usar la tierra. EcoPetrol dice que estos problemas ocurrieron hace décadas. El gobierno nacional debería considerar estas experiencias de los gobiernos de los departamentos locales y debería auditar a EcoPetrol cuando ocurran estos esfuerzos de remediación.</p>	<p>MinAmbiente y ANLA deberían investigar estos temas, y de hecho hay una unidad en MinAmbiente que ya lo hace. ANLA no visita los departamentos con la frecuencia suficiente para detectar estos problemas de manera efectiva, por lo que deberá coordinarse mejor con las autoridades locales al respecto. La ANH debe contribuir y hacer un seguimiento de esto, ya que tiene el mandato de mantener los estándares de seguridad y medio ambiente.</p>

Módulo 2: Obligaciones de desmantelamiento, desafíos y etapas principales (PNUMA - Matthew Richmond)	¿Cuál es el papel general del gobierno en el desmantelamiento?	Elaborar y actualizar la normativa y revisar la sostenibilidad ambiental.
	¿Cuál es el plan de desmantelamiento?	El plan de desmantelamiento está asociado al Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para los proyectos licenciados. Las licencias ambientales tienen un plan de abandono y desmantelamiento.
	¿Cuáles son las fuentes de financiación para el desmantelamiento?	La ANH requiere un fondo fiduciario dentro del contrato para cubrir los costos de desmantelamiento. En los contratos se establecen garantías financieras, que se traducen en una cantidad monetaria específica. Si bien los contratos incluyen garantías financieras y pólizas, estas pólizas no cubren actividades relacionadas con pérdidas de terceros.
Módulo 3: Desmantelamiento terrestre (PNUMA - Matthew Richmond)	¿Cuál es el propósito de un sello de pozo?	Los pozos deben estar taponados para evitar el paso entre la estructura y la posible fuente de contaminación.
	¿Desmontar o dejar en su lugar?	La remoción de la estructura no siempre es necesaria, y algunos materiales se pueden reciclar. El riesgo debe eliminarse antes de sellar en ambos lados.
Presentación invitada 2: Desmantelamiento de pozos exploratorios terrestres en Colombia (EcoPetrol - Julián González)	¿Se realizan pruebas para evaluar la efectividad de cada tapón de pozo? ¿Qué tipo de material se utiliza para taponar los pozos?	Sí, existe un grupo multidisciplinario de expertos que revisan los resultados de las pruebas preliminares, que incluyen análisis de laboratorio. Las pruebas se realizan por peso con una prueba de presión. A continuación, los informes se presentan a la ANH. El material es solo cemento con aditivos, lo que proporciona una mayor consistencia y le permite mantener su resistencia por más tiempo.
	¿Cómo se realiza la prueba que corrobora el sellado del pozo?	Tapones de goma herméticos. En Santander, con un método no convencional, se colocan sacos de concreto y se realiza un monitoreo y seguimiento para verificar que no haya fugas.



	¿Cómo se realiza la vigilancia a lo largo del tiempo para la tripa?	A través de los registros de calidad y materiales de las tuberías en el momento del estudio.
	¿Podrían las paredes de un tapón de pozo volverse más delgadas con el tiempo? ¿Podría durar 50 años?	El material de la tubería se puede medir para comprender la integridad de la pared. Los tapones transversales tienen una roca en el techo que evita la migración del agua. Los tapones bajan 100 pies como mínimo, y otros doscientos pies de cemento. Se verifica el espesor de la tubería y, si es necesario, se vierte más cemento.
	Después de que se ha sellado un pozo, ¿cuánto tiempo dura el monitoreo? ¿Qué tipo de monitoreo se realiza?	Los pozos abandonados se encuentran a menudo en yacimientos petrolíferos que aún están activos. Los trabajadores de la empresa realizan un seguimiento regular, generalmente mensual, y ANH realiza un seguimiento adicional cada varios meses. El monitoreo se realiza para detectar fugas de metano.
	¿Cuánto tiempo lleva EcoPetrol haciendo tapones y abandonos?	EcoPetrol ha hecho esto para cada pozo que ha utilizado. En 2022, la normativa se volvió más estricta y exigió enchufes transversales. Los enchufes fallan entre el 1 y el 2 por ciento de las veces.
	En la guía de intervención de pozos, ¿dice cómo llevar a cabo el taponamiento y el abandono en áreas ambientalmente complejas? ¿Existen mejores prácticas para esto?	EcoPetrol no tiene lineamientos sobre este escenario en particular, pero la empresa sigue un proceso. Se requiere un permiso para tales actividades dentro de las áreas boscosas y debe coordinarse estrechamente con el MinAmbiente.
	Algunos pozos habían sido abandonados bajo la normativa de 2010. ¿Qué normativas siguen actualmente los pozos abandonados?	Los pozos abandonados están bien si no tienen un impacto en el medio ambiente, pero si ocurren problemas ambientales, entonces se deben aplicar las regulaciones y técnicas actuales para solucionar el problema.

	<p>Hay un caso en Nariño que llegó a nuestra institución respecto a una caseta de monitoreo y control del oleoducto. No se firmó ningún testamento para esta choza, que está abandonada y crea un daño potencial para el propietario actual. ¿Qué se podría hacer en este caso?</p>	<p>Normalmente, las chozas se asignan a puntos de control. Tiene que ver con el uso del suelo, porque la infraestructura está cubierta durante este período. El término utilizado es "ocupantes", que no son necesariamente propietarios de la infraestructura. A veces la tierra pertenece al gobierno y no particularmente a los ocupantes.</p>
	<p>¿El coste de los DMC está cubierto por el operador?</p>	<p>Esto depende de lo que se diga en el acuerdo. Puede ser el operador o un tercero. EcoPetrol trabaja con las alcaldías locales, ya que son más responsables que los propietarios individuales.</p>
<p>Día 2</p>		
<p>Módulo 4: Consideraciones ambientales y sociales del desmantelamiento (PNUMA - Matthew Richmond)</p>	<p>¿Qué se debe hacer con los materiales resultantes del desmantelamiento?</p>	<p>Se debe contabilizar los residuos peligrosos que se puedan generar y contar con empresas autorizadas para este manejo. El desmantelamiento puede requerir que otras áreas clasifiquen los materiales o los gestionen antes de entregarlos a terceros.</p>
<p>Presentación invitada 3: Desmantelamiento, abandono y restauración de infraestructura petrolera (CorpOrinoquia - Andrea López)</p>	<p>¿Se está utilizando actualmente la infraestructura que se muestra en los estudios de caso?</p>	<p>No, ninguno de ellos está en uso.</p>
	<p>En Colombia existen regulaciones claras en relación con el riesgo de desastres. Los casos mostrados en su presentación aún no han sido vistos/revisados por ANH.</p>	<p>En el diagnóstico se tuvo en cuenta la gestión del riesgo. Se consideró el riesgo de inundaciones, deslizamientos de tierra e incendios.</p>



	<p>Todos los yacimientos petrolíferos deben contar con estos planes.</p>	
	<p>¿Existen recursos para la verificación de muestreos? ¿Son estos los únicos recursos disponibles? ¿Puede proponer un principio de prevención?</p>	<p>El monitoreo se realizó con recursos propios de CorpOrinoquia. Fue un estudio minucioso, que es una parte importante del trabajo de CorpOrinoquia. Se realizó un análisis de contaminación en todas las piscinas no contenidas en hormigón para identificar las áreas que necesitan una intervención urgente. También se realizan análisis cuantitativos para comprender los riesgos químicos y biológicos.</p>
	<p>¿Cómo ha sido tu experiencia trabajando con ANLA? ANLA puede beneficiarse de esta información, y les ayudaría a tomar medidas, ya que solo visita los campos petroleros periódicamente. ¿Has compartido tu trabajo con ANLA?</p>	<p>Sí, ANLA intenta hacer un trabajo conjunto y es amigable trabajar con ellos. ANLA ayuda a abordar las deficiencias de los operadores y también de los reguladores corporativos. CorpOrinoquia pretende producir información técnicamente precisa para realizar un trabajo conjunto entre los actores y el objetivo es colaborar de manera cuidadosa y respetuosa con la industria. Nosotros, como reguladores, podemos tomar decisiones legales, pero no decisiones técnicas.</p>
<p>Presentación invitada 4: Impactos de la fuga de hidrocarburos en suelos y aguas subterráneas (UNAL - Leonardo Donado)</p>	<p>Demostración con modelo físico</p>	<p>Se presentó un ejemplo de cómo los contaminantes pueden moverse con el tiempo en el subsuelo, mostrando cómo en muchos años, debido al movimiento de las aguas subterráneas y sus flujos, se pueden encontrar contaminantes en áreas que están distantes del sitio de un derrame de petróleo. Con los estudios de hidrología isotópica se pueden determinar las fuentes de origen de estos contaminantes.</p>
<p>Presentación invitada 5: Desmontaje y abandono de las plataformas Tardigrada y Cachalote (GeoPark - Ximena Rodríguez)</p>	<p>¿Con cuánta antelación se debe presentar el plan de abandono?</p>	<p>Las regulaciones no son completamente claras en cuanto a los plazos, por ejemplo, si debe esperar a que ANLA apruebe. GeoPark lleva 3 meses esperando que las autoridades revisen el plan presentado. Hubo una declaración hecha por la ANLA, que solicitaron para evaluar todo el plan de abandono.</p>

		GeoPark recomienda que el equipo legal cierre el expediente después de acordar que todas las operaciones han sido terminadas. No se requirió un monitoreo posterior en el lugar, pero había agua corriente cerca, que fue monitoreada.
	¿Cuánto tiempo se tardó en dismantelar el área del proyecto?	10 años
	Durante el plazo de 10 años de dismantelamiento, ¿de qué manera intervino la autoridad ambiental?	ANLA llevó a cabo su visita y le dio seguimiento anualmente. Las visitas incluyeron hablar con los dueños de las propiedades y la oficina del alcalde para comprender cualquier queja. En 2018, ANLA preguntó sobre los planes del proyecto. GeoPark no recibió un requerimiento por parte de la ANLA para realizar más acciones.
Módulo 5: Evaluación, restauración, limpieza del sitio y presentación de informes (PNUMA - Matthew Richmond)	¿Existen directrices internacionales sobre el seguimiento después del dismantelamiento?	No conozco las directrices internacionales, pero existen directrices nacionales y de operadores para ello.
	-	La restauración puede comenzar antes de la limpieza del sitio. La corrección lleva más tiempo que la restauración. Es necesario un seguimiento anual.
Presentación invitada 6: Proyectos de dismantelamiento en Bogotá (SDA - Diego Corredor)	¿La SDA envía muestras de suelo y agua a laboratorios nacionales o internacionales?	Sí, a laboratorios de EE. UU. o la UE.
	¿Cómo se debe llevar a cabo la eliminación o tratamiento del suelo contaminado?	Cualquier cosa peligrosa tiene una hoja de manejo correspondiente que se debe seguir. Las empresas eliminan los contaminantes y los venden para ser utilizados en los cultivos. Deben asegurarse de que están siguiendo las licencias ambientales.



		ANLA es una agencia más nueva y está asumiendo algunos de los proyectos que anteriormente realizaba MinAmbiente. ANLA no siempre tiene conocimiento de lo que sucede en las corporaciones todo el tiempo, y es posible que las corporaciones no estén siguiendo los protocolos durante todo el año.
	¿Cómo se trata el suelo contaminado?	Tratamiento de suelos in situ por ECP. Se realiza una solicitud al PDC y como administrador de RESPEL.
	-	Las embajadas son dueñas de la tierra, pero no del suelo que hay debajo. La embajada de Estados Unidos, por ejemplo, tiene una EDS. La SDA necesita saber lo que hay debajo de la tierra, porque pertenece a la ciudad de Bogotá.
	-	A los activos más pequeños, como los microgeneradores, no se les puede dar seguimiento porque son demasiado pequeños para estar cubiertos legalmente por el Convenio de Basilea.
Preparación para la visita sobre el terreno (PNUMA - Matthew Richmond)	¿Se puede donar infraestructura metálica?	Sí, pero debe estar libre de residuos peligrosos. Una vez que es limpiado por la compañía petrolera, se puede vender como material normal (no peligroso).
	¿Debería delegarse el impuesto de desmantelamiento a las comunidades?	No
	-	Las evaluaciones deben crear la obligación de desmantelar la infraestructura. Necesidad de crear un instrumento que tenga en cuenta los flujos de agua subterránea.
	-	Bogotá es un distrito sin grandes ríos, lo cual es diferente a muchas otras partes del país que tienen que considerar



		<p>problemas con los ríos. La experiencia de la SDA de Bogotá es limitada y se centra en el entorno de la capital.</p>
	-	<p>Cada corporación tiene sus propias consideraciones, y las leyes deben adaptarse a cada corporación. Este taller es un buen momento para dar su opinión al MinAmbiente, ya que ahora están revisando una propuesta de reglamento de desmantelamiento. Cada corporación también debe tener sus propios Términos de Referencia. Por ejemplo, el almacenamiento de petróleo debe ser gestionado por las autoridades medioambientales locales.</p>