

CURSO GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN EL SECTOR MINERO-ENERGÉTICO

MÓDULO 3

Principales instrumentos de política que se relacionan con la gestión del riesgo y algunos elementos sobre protección financiera en el sector



#LaNUEVAENERGÍA



Módulo 3. Principales instrumentos de política que se relacionan con la gestión del riesgo y algunos elementos sobre protección financiera en el sector

Derechos Reservados © 2022
Ministerio de Minas y Energía
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Documento de trabajo realizado en el marco del curso Gestión del riesgo de desastres en el sector minero-energético, escrito por Gustavo Carrión, en conjunto con Sofía Roa y Elsa Sánchez del Ministerio de Minas y Energía, y Jairo Bárcenas, María Camila Suárez y Rafael Amaya del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en Colombia. Este proceso se realizó además con el apoyo de Innovahub Colombia S.A.S.

Todos los derechos están reservados. Ni esta publicación ni partes de ella pueden ser reproducidas, almacenadas mediante cualquier sistema o transmitidas, en cualquier forma o por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, de fotocopiado, de grabado o de otro tipo, sin el permiso previo del Ministerio de Minas y Energía y el PNUD.

Las opiniones expresadas en esta publicación son responsabilidad exclusiva de los autores y no representan necesariamente la posición oficial de las entidades aliadas al Convenio Política de Gestión de Riesgo de Desastres del Sector Minero Energético.

COORDINACIÓN GENERAL

Ministerio de Minas y Energía

María Paula Moreno Torres
Jefe de la Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales

Equipo editorial:

Andrés Mauricio Vidal Rodríguez
Flor Sofía Roa Lozano
Elsa Lorena Sánchez Gómez
Karen Yiced González García
Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales

PNUD Colombia

Jimena Puyana
Gerente Nacional de Desarrollo Sostenible

Equipo editorial:

Jairo Bárcenas

María Camila Suárez Paba

Rafael Amaya Gómez

Clara Inés Álvarez Poveda

Área de Desarrollo Sostenible, Proyecto Gestión del Riesgo de Desastres

Gustavo Adolfo Carrión Barrero

Autor principal

Jairo Bárcenas

María Camila Suárez Paba

Rafael Amaya Gómez

Clara Inés Álvarez Poveda

Elsa Lorena Sánchez Gómez

Flor Sofía Roa Lozano

Coautores

Adaptación pedagógica y tecnológica

Jessica Pérez

Tatiana Ramírez

Oscar Rodríguez

Wilmer Castañeda

David Yomayusa

Érika Ramírez

Aura Romualdo

Angélica Cárdenas

Elisa Amézquita

Heidy Ramírez

InnovaHub Colombia S.A.S.

Diseño gráfico e ilustraciones

Rafaela López Bravo

Álvaro Martínez

Cristina Cortés

InnovaHub Colombia S.A.S.

Segunda edición, junio de 2022.

Módulo 3.
**Principales instrumentos de política que se relacionan con
la gestión del riesgo y algunos elementos sobre protección
financiera en el sector**

CONTENIDO

OBJETIVO DEL MÓDULO	3
LISTA DE SIGLAS	3
GLOSARIO	5
INTRODUCCIÓN	7
1. Perspectivas del sector minero-energético	8
1.1. Crecimiento y desarrollo económico	8
1.2. Reflexiones sobre posibles riesgos asociados al desarrollo y crecimiento económico para el sector minero-energético	11
2. Instrumentos de política y de planeación para la gestión del riesgo de desastres en el sector minero-energético	14
2.1. La Política de Cambio Climático y el Plan integral de gestión de cambio climático para el sector minero-energético (PIGCCME)	16
2.2. Otras políticas ambientales y su relación con el sector minero-energético ...	19
2.3. Los planes estratégicos del sector vistos desde la gestión del riesgo de desastres	20
2.4. Otras estrategias y planes intersectoriales	25
3. La protección financiera como elemento de gobernanza del riesgo para el sector minero-energético. Elementos generales para discusión	26
CONCLUSIONES	33
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	34

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Objetivos del PIGCCME relacionados con la Gestión del riesgo de desastres

Tabla 2. Relación de algunos lineamientos dados por instrumentos de planeación del sector minero-energético en relación con procesos de la gestión del riesgo

OBJETIVO DEL MÓDULO

Comprender la articulación entre los instrumentos de política y programación del sector, con aquellos instrumentos de planeación para la Gestión del riesgo de desastres.

Al final del módulo se espera que los participantes:

- a) Reconozcan y distingan las principales políticas, e instrumentos de planeación sobre Gestión del riesgo de desastres y sus impactos sobre el sector minero-energético.
- b) Se familiaricen con la implementación de algunas medidas de reducción del riesgo de desastres por cada subsector (Minería, Hidrocarburos, Energía Eléctrica) desde la perspectiva de protección financiera.

LISTA DE SIGLAS

ANH: Agencia Nacional de Hidrocarburos

ANM: Agencia Nacional de Minería

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas

DNP: departamento Nacional de Planeación

EITI: Iniciativa para la Transparencia de las Industrias Extractivas (por sus siglas en inglés)

FERNC: Fuentes de energía renovable no convencionales

GEI: Gases de Efecto Invernadero

IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

INGEI: Inventario de Gases de Efecto Invernadero

MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

PASBIOME: Plan de Acción de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos para el Sector Minero Energético

PASGIRHME: Plan de Acción para la Gestión Integral del Recurso Hídrico para el Sector Minero Energético

PGRDEPP: Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de las Entidades Públicas y Privadas

PEN: Plan Energético Nacional

PIB: Producto Interno Bruto

PIGCCME: Plan Integral de Gestión de Cambio Climático para el Sector Minero Energético 2018-2030

PIGCCS: Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales

PNCC: Política nacional de Cambio Climático

PNGRD: Plan nacional de Gestión del riesgo de desastres

PNUD: Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo

SNGRD: Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres

STN: Sistema de Transmisión Nacional

UPME: Unidad de Planeación Minero Energética

GLOSARIO

Adaptación al cambio climático: es el proceso de ajuste a los efectos presentes y esperados del cambio climático. En ámbitos sociales de decisión corresponde al proceso de ajuste que busca atenuar los efectos perjudiciales y/o aprovechar las oportunidades beneficiosas presentes o esperadas del clima y sus efectos. En los socioecosistemas, (sic) el proceso de ajuste de la biodiversidad al clima actual y sus efectos puede ser intervenido por la sociedad con el propósito de facilitar el ajuste al clima esperado (Ley 1931 de 2018). Según el Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres, la meta fundamental que comparten la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático es la de reducir el riesgo de desastres y los efectos asociados a pérdidas y daños derivados de la ocurrencia de eventos climáticos e hídricos con posibles aumentos en intensidades y recurrencias de futuros eventos extremos exacerbados por los efectos del calentamiento global.

Construcción social del riesgo: se refiere a los procesos a través de los cuales la sociedad y los distintos agentes sociales contribuyen a la creación de contextos y entornos de riesgo. Esto ocurre o por la transformación de eventos naturales en amenazas debido a la inadecuada ubicación de edificaciones e infraestructuras, producción y satisfactores de la vida etc.; por la transformación de recursos naturales en amenazas a través de procesos de degradación ambiental; o por la creación y consolidación de condiciones diversas de vulnerabilidad, las cuales potencian la acción negativa de las amenazas y eventos peligrosos (UNGRD, 2017).

Coquización: es un proceso mediante el cual las fracciones de crudo más pesadas se descomponen térmicamente bajo condiciones de altas temperaturas y presión para producir una mezcla de petróleos más livianos y coque de petróleo.

Gases de efecto invernadero (GEI): son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, de origen natural o antropogénico, que absorben y emiten la energía solar reflejada por la superficie de la tierra, la atmósfera y las nubes. Los principales gases de efecto invernadero son el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC) y el Hexafluoruro de Azufre (SF₆) (Ley 1931 de 2018).

Intervención correctiva: proceso cuyo objetivo es reducir el nivel de riesgo existente en la sociedad a través de acciones de mitigación, en el sentido de disminuir o reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos (Ley 1523 de 2012).

Intervención prospectiva: proceso cuyo objetivo es garantizar que no surjan nuevas situaciones de riesgo a través de acciones de prevención, impidiendo que los elementos expuestos sean vulnerables o que lleguen a estar expuestos ante posibles eventos peligrosos. Su objetivo último es evitar nuevos riesgos y la necesidad de intervenciones correctivas en el futuro. La intervención prospectiva se realiza primordialmente a través de la planificación ambiental sostenible, el ordenamiento territorial, la planificación sectorial, la regulación y las especificaciones técnicas, los estudios de prefactibilidad y diseño adecuados, el control y seguimiento y en general todos aquellos mecanismos que contribuyan de manera anticipada a la localización, construcción y funcionamiento seguro de la infraestructura, los bienes y la población (Ley 1523 de 2012).

Protección financiera: mecanismos o instrumentos financieros de retención intencional o transferencia del riesgo que se establecen en forma ex ante (a priori) con el fin de acceder de manera ex post (a posteriori) a recursos económicos oportunos para la atención de emergencias y la recuperación (Ley 1523 de 2012).

Reducción del riesgo (de desastres): es el proceso de la gestión del riesgo que está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva del nuevo riesgo y la protección financiera (Ley 1523 de 2012).

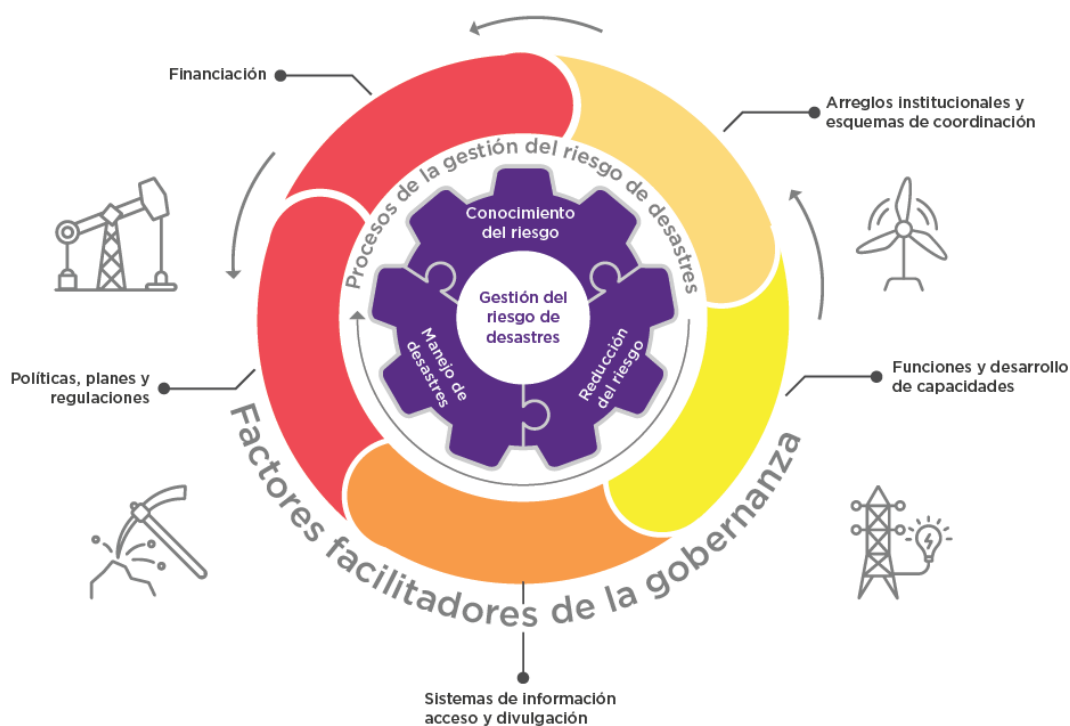
Transferencia del riesgo: es el proceso de trasladar formal o informalmente las consecuencias financieras de un riesgo en particular de una parte a otra mediante el cual una familia, comunidad, empresa o autoridad estatal obtendrá recursos de la otra parte después que se produzca un desastre, a cambio de beneficios sociales o financieros continuos o compensatorios que se brindan a la otra parte (UNGRD, 2017).

Transición energética: cambio estructural a largo plazo de los sistemas energéticos o las fuentes de energía que el mundo utiliza para su desarrollo. (ENEL Codensa¹). En el contexto colombiano, hace referencia a la transición de fuentes energéticas de fuentes fósiles a energías renovables no convencionales como la eólica, geotérmica, solar y biomasa, así como la inclusión de nuevas tecnologías como el hidrógeno.

¹ Tomado de <https://www.enel.com.co/es/historias/a202003-hablemos-de-transicion-energetica.html>

INTRODUCCIÓN

En el Módulo II se abordaron las bases conceptuales de la gobernanza sectorial en gestión del riesgo de desastres, planteándose como ese pilar central que permite abordar los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre dentro del sector minero-energético. Son cinco los factores que explican la gobernanza en gestión del riesgo de desastres: a) arreglos institucionales y sistemas de coordinación; b) funciones y desarrollo de capacidades en Gestión del riesgo dentro del sector; c) políticas, planes y regulaciones del sector asociados con gestión del riesgo; d) financiación de medidas de reducción del riesgo de desastres en el sector minero-energético; y e) sistemas de información, acceso y divulgación.



Fuente: elaboración propia

Los dos primeros factores ya fueron desarrollados en el anterior módulo, junto con los elementos generales de las políticas e instrumentos de la gestión del riesgo de desastres en Colombia, por lo cual esta cartilla del curso en **GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES PARA EL SECTOR MINERO-ENERGÉTICO**, ofrecido por el convenio entre el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Ministerio de Minas y Energía, se centra en una revisión general de los otros factores de la gobernanza del riesgo relacionados con políticas, planes y regulaciones del sector y su relación con la gestión del riesgo, junto con algunos elementos de financiación y medidas de reducción del riesgo de desastres en el sector, desde una mirada de articulación con propósitos de competitividad, sostenibilidad, confiabilidad y resiliencia.



Fuente: Archivo Ministerio de Minas y Energía

1. Perspectivas del sector minero-energético

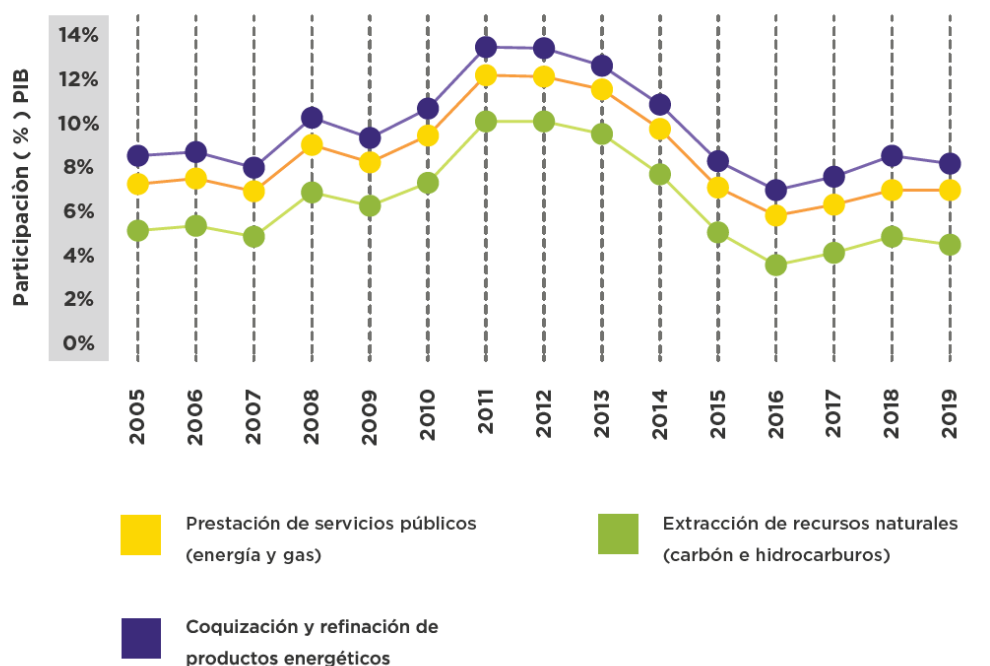
1.1. Crecimiento y desarrollo económico

La Unidad de Planeación Minero Energética UPME (2019) señala que “Los proyectos minero-energéticos son esenciales para suplir las necesidades del país y sus regiones, pues proporcionan los materiales y la energía indispensables para la fabricación y el funcionamiento de la mayoría de los artículos utilizados en nuestra vida cotidiana; así mismo, generan y contribuyen con recursos fundamentales para el financiamiento de la inversión social que requiere el país.” (p. 19).

El sector minero-energético se ha orientado fundamentalmente a garantizar la oferta energética colombiana, en particular, buscando alcanzar un suministro confiable y diversificado de la canasta energética del país y el abastecimiento de minerales, ya sea para la demanda interna o para la exportación. El sector genera múltiples encadenamientos productivos, en tanto que los proyectos del sector establecen relaciones económico-productivas con su entorno demandando servicios e insumos de otros procesos productivos, y ofreciendo insumos a sectores claves de la economía, a otras empresas o a la población.

El sector hace grandes aportes al crecimiento económico en el país, al aparato productivo y a la generación de empleo e ingreso. Según información del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), reportada en el Plan Energético Nacional (PEN 2020), la participación del sector minero-energético en el Producto Interno Bruto (PIB) nacional osciló entre el 8 % y el 14 % entre 2005 y 2019. Las actividades de extracción y producción de hidrocarburos y minerales representaron , según el mismo PEN (2020), en promedio un 5,1 % del PIB durante los últimos quince años, con tendencias muy similares en lo relativo a prestación de servicios públicos y coquización y refinación (ver siguiente figura).

Figura 1.
PARTICIPACIÓN DEL SECTOR MINERO-ENERGÉTICO EN EL PIB (2020)



Fuente: Plan Energético Nacional 2020 – 2050 (UPME, 2020)

Para el año 2020, el PIB colombiano decreció 6.8% con respecto al 2019, según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y dentro de las actividades económicas que más contribuyeron a dicho decrecimiento está la explotación de minas y canteras, la cual decreció 15,7% (contribuyendo en -1,0 punto porcentual a la variación anual). Según el mismo DANE y el EITI dicho, decrecimiento asociado al sector minero energético se explica por los siguientes comportamientos:

- Extracción de carbón de piedra y lignito decreció 39,6%.
- Extracción de petróleo crudo y gas natural y actividades de apoyo para la extracción de petróleo y de gas natural decreció 11,3%.
- Extracción de minerales metalíferos creció 22,1%.

- Extracción de otras minas y canteras decreció 31,0%.
- Actividades de apoyo para otras actividades de explotación de minas y canteras decreció 15,3%

En consecuencia, la reactivación económica del país es un asunto central, el cual se debe soportar hoy en un sector energético fuerte, resiliente y adaptado, desde el cual se consideren las condiciones de transición energética con diversas medidas a nivel regional e internacional, el cumplimiento de compromisos internacionales suscritos por el país para la reducción de sus emisiones de gases de efecto invernadero y considerando los retos derivados de la atención a la crisis ocasionada por el Covid 19 para promover una reactivación económica, justa, sostenible y resiliente.

Es bueno señalar que la energía está en el centro de nuestras vidas y por esto una reactivación sostenible y resiliente está muy relacionada con el uso de energías renovables y con un sector minero energético responsable y eficiente. Datos del Ministerio de Minas y Energía, reafirman que el 7% del PIB nacional proviene hoy de los sectores de minería, hidrocarburos y energía eléctrica, que las energías renovables representaron el 27% de la generación global en 2019 y que las Energías Solar y Eólica representaron el 9% de la energía generada el año pasado, y la capacidad global de generación térmica a carbón aumentó 32% desde 2010.

Figura 2.

Elementos clave para reactivación económica del sector minero-energético en Colombia



Tomado de presentación hecha por el Ministro de Minas y Energía a Fendipetroleo. <https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/24260193/4.+Presentacion+FENDIPETROLEO.pdf>

1.2. Reflexiones sobre posibles riesgos asociados al desarrollo y crecimiento económico para el sector minero-energético

Las actividades productivas del sector y su doble rol (activo y pasivo) en la dinamización de la economía nacional pueden verse afectadas por distintas amenazas de origen natural, socio-natural, riesgos tecnológicos y riesgos Natech, tal y como se explicó en el numeral 1.2. y 3 del módulo 1 de este curso. En tal sentido, el tratamiento y análisis de estos riesgos debe tener en cuenta la estrecha relación que existe con asuntos de desarrollo y crecimiento económico desde varias perspectivas.

Una primera perspectiva señala que la generación de escenarios de riesgo tecnológico relacionados con el rol activo del sector responde a situaciones de peligro y amenazas complejas que se dan en etapas avanzadas del desarrollo económico, asociadas con formas y medios de producción y distribución de bienes y servicios propias de esta época. Instalaciones industriales con tecnologías desactualizadas, fallas de equipos de proceso, derrames, incendios industriales, fugas de sustancias a la atmósfera que puedan afectar grandes territorios, hacen referencia a daños que están relacionados con el progreso económico. Si no se contemplan análisis rigurosos de los riesgos asociados, y se realiza el tratamiento de los mismos, pueden llegar a darse escenarios de riesgo con daños difíciles de reparar.

Las posibles afectaciones o consecuencias severas sobre comunidades y entornos locales, regionales o globales indican que las amenazas son reales para las personas, los bienes, los servicios y la infraestructura, debido a tensiones con dinámicas de la naturaleza, desarrollo tecnológico y aumento de la población. Citando un ejemplo del Subsector Minero, según la Agencia Nacional de Minería (ANM), citado por PNUD (2020), entre 2005 y 2019 se presentaron un total de 1.316 emergencias mineras, siendo los departamentos de Boyacá (27.43%), Cundinamarca (20.97%) y Antioquia (18.39%) los más afectados. Adicionalmente, se reportaron 1476 fatalidades en el mismo periodo. Las principales causas de dichas fatalidades mineras incluyen, entre otras, derrumbe (400), explosión (361) y atmósfera viciada (233).

La aplicación y la mejora continua de la seguridad de procesos tal y como se describe en el módulo 1 de este curso para evitar riesgos complejos dentro y fuera de instalaciones, se convierte entonces en un asunto permanente, en una fuente de información y conocimiento muy amplia, en constante cambio y actualización, para conocer los riesgos existentes.

Asociada al rol pasivo del sector en la generación de riesgo, una segunda perspectiva nos advierte que la no incorporación de consideraciones sobre la gestión del riesgo de desastres en proyectos de inversión e infraestructura del sector puede implicar, pérdidas económicas importantes, entre otras razones por: a) localización de inversiones en zonas expuestas y con altas amenazas o vulnerabilidades a impactos actuales o futuros por distintas amenazas; y b) el aumento de costos de reposición, reconstrucción con impactos en indicadores micro y macroeconómicos.

La Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres (UNDRR) plantea que entre 1998 y 2017 en Latinoamérica y el Caribe “se produjo el 53% de las pérdidas económicas mundiales por desastres de origen climático y el 46% de las pérdidas globales por desastres en la última década (UNDRR, 2021). Las pérdidas por desastres han pasado de ser un desajuste coyuntural a ser las

responsables de una reducción constante en el patrimonio de los países afectados, particularmente de los más pequeños. Mientras que en los países grandes el promedio anual de pérdidas puede representar menos del 1% del producto interno bruto (PIB), en los países pequeños ha llegado a ser muy superior. En algunos casos, estas pérdidas llegan a representar el 100% del PIB anual” (p. 8).

A manera de ejemplo, las pérdidas económicas atribuidas a desastres relacionados con el clima han aumentado a nivel global. Según el DNP-BID (2014) y los escenarios del clima futuro del IDEAM, se estima que el impacto agregado del cambio climático en la economía del país sería negativo en los próximos años, ya que es muy probable que en promedio haya pérdidas económicas considerables entre 2011 y 2100, y que cada año el PIB llegue a ser 0,49% menor que en un escenario macroeconómico sin cambio climático.

Como se señaló en el Módulo 1 de este curso, el sector minero-energético reportó daños y disminuciones de productividad durante la temporada de lluvias entre el 2010 y 2011 con costos cercanos a los 608.000 millones de pesos, el menor valor bruto no producido en 2010. Esos eventos Natech y accidentes o incidentes tecnológicos tienen costos que deben ser asumidos muchas veces con recursos previstos inicialmente para otras actividades.

Una tercera perspectiva señala que hay otro tipo de riesgos asociados con cambios en los enfoques del desarrollo económico a nivel global, y que se expresan de manera clara en la transformación de subsectores como el energético en los últimos años, por la fuerza que ha tomado el concepto de “transición energética” hacia energías renovables no convencionales, como principal medio de producción energética, lo cual se traduce en impactos sobre la estructura y sostenibilidad del sector.

La llegada de canastas energéticas más diversificadas con tecnologías más limpias, el aumento de conciencia por un mejor uso de la energía, las nuevas formas de hacer negocios y los nuevos desarrollos en tecnologías de información y comunicaciones generan preocupaciones, pero también oportunidades para el sector minero-energético, las cuales se expresan en discusiones relacionadas con la participación del sector en la economía y el producto interno bruto (PIB). Datos del Ministerio de Minas y Energía² señalan que entre 2010 y 2018 la inversión mundial en energías renovables fue de 2.865 billones de dólares y el crecimiento promedio anual de la generación de energías renovables en todo el mundo, entre 2010-2017, ha sido del 16%.

Como lo señala el PEN (2020), entre 2011 y 2012 las actividades de extracción y producción de hidrocarburos y minerales alcanzaron niveles superiores al 10% en participación del producto interno bruto, por el alza en la producción y precios internacionales; asunto que es poco probable que se repita en los próximos años.

La transición energética plantea entonces oportunidades derivadas de compromisos asumidos por Colombia en el Acuerdo de París, y los nuevos marcos legales y regulatorios que se vienen construyendo en los últimos años en relación con la transición energética en Colombia. Asuntos como la seguridad del suministro energético, la reducción de impactos sobre el medio ambiente, las condiciones de adaptabilidad a los cambios del clima, la incorporación de elementos de competencia


² Datos tomados de presentación del sector:

<https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/24090708/32.+ImportantePapelFNCERSostenibilidadEnergeticaColombia.pdf>



Fuente: Archivo Ministerio de Minas y Energía

en entrega de servicios energéticos más eficientes, y en últimas, la búsqueda de reducciones progresivas de la producción y el consumo de combustibles fósiles y carbón, deben ser abordadas como un componente de intervención prospectiva en gestión del riesgo, entendiendo que esta transformación energética implicará la identificación de riesgos emergentes o futuros que deben ser contemplados en los sistemas de gestión internos y externos en el sector minero-energético.

 Para saber más sobre los avances que ha tenido el país en términos de transición energética, se puede consultar el libro “Transición energética: un legado para el presente y el futuro de Colombia” en el siguiente enlace:

<https://www.minenergia.gov.co/libro-transicion-energetica>

En consecuencia, la interrelación entre los procesos de gestión del riesgo de desastres y las políticas de desarrollo económico dentro del sector minero-energético están dadas e implican la toma de decisiones en políticas, programas y proyectos de interés público y privado. La promoción de la sostenibilidad en el sector está dada por la consideración de políticas e instrumentos de planeación del desarrollo que aseguren propósitos de competitividad, sostenibilidad, confiabilidad y resiliencia.



Fuente: Archivo Ministerio de Minas y Energía

2. Instrumentos de política y de planeación para la gestión del riesgo de desastres en el sector minero-energético

De acuerdo con el parágrafo 1, del artículo 1 de la Ley 1523 de 2012, la gestión del riesgo de desastres se constituye en una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.

En ese sentido, la gestión del riesgo de desastres y la misma planificación del desarrollo están estrechamente ligadas e involucran métodos y técnicas similares. Toda planeación es en esencia previsión y toda gestión del riesgo implica un proceso de toma de decisiones y de planificación, planteándose entonces múltiples relaciones y vasos comunicantes entre ambas nociones (PNUD - MADS, 2016).

Por lo anterior, la incorporación o transversalización de contenidos de gestión del riesgo, gestión del cambio climático y gestión ambiental en políticas, planes y estrategias del sector minero-energético, para lograr el desarrollo sostenible, es un factor clave en la gobernanza del riesgo.

Dicha incorporación de contenidos de gestión del riesgo de desastres en planes sectoriales, políticas integrales o agendas intersectoriales implica analizar y proponer acciones preventivas, de reducción de riesgos actuales (intervención correctiva) y riesgos futuros (intervención prospectiva), identificando tratamientos, controles o adaptaciones para minimizar riesgos.

Por ejemplo, incorporar criterios de gestión del riesgo en un plan de desarrollo del sector minero-energético implica analizar riesgos actuales de las operaciones que requieren mayores condiciones de seguridad ante probables aumentos de riesgos Natech, pero también analizar los riesgos futuros derivados de transformaciones en el sector por escenarios de transición energética, con opciones económicas o financieras para que se reduzcan dichos riesgos.

También implica alinear diferentes instrumentos, que no es otra cosa que mirar las políticas o planes del sector y aquellos instrumentos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD) y otros sistemas de coordinación, para entender qué objetivos comunes se plantean, y encontrar sinergias. Esto puede implicar acceso a información para toma de decisiones y coordinación de esfuerzos inter a intra-sectoriales.

A manera de ejemplo, la puesta en marcha de opciones de adaptación al cambio climático o reducción del riesgo para dos subsectores diferentes, como el de hidrocarburos y minería, puede significar que ambos actores tengan la necesidad de acceso a pronósticos estacionales o mediciones de los impactos de condiciones meteorológicas sobre el suelo para el desarrollo de sus operaciones. Un enfoque alineado de coordinación de esfuerzos que permita entender los alcances de la política nacional de cambio climático y a su vez proporcione servicios para satisfacer las necesidades de ambos subsectores puede ser esencial en la planificación del sector.



Fuente: archivo Ministerio de Minas y Energía.

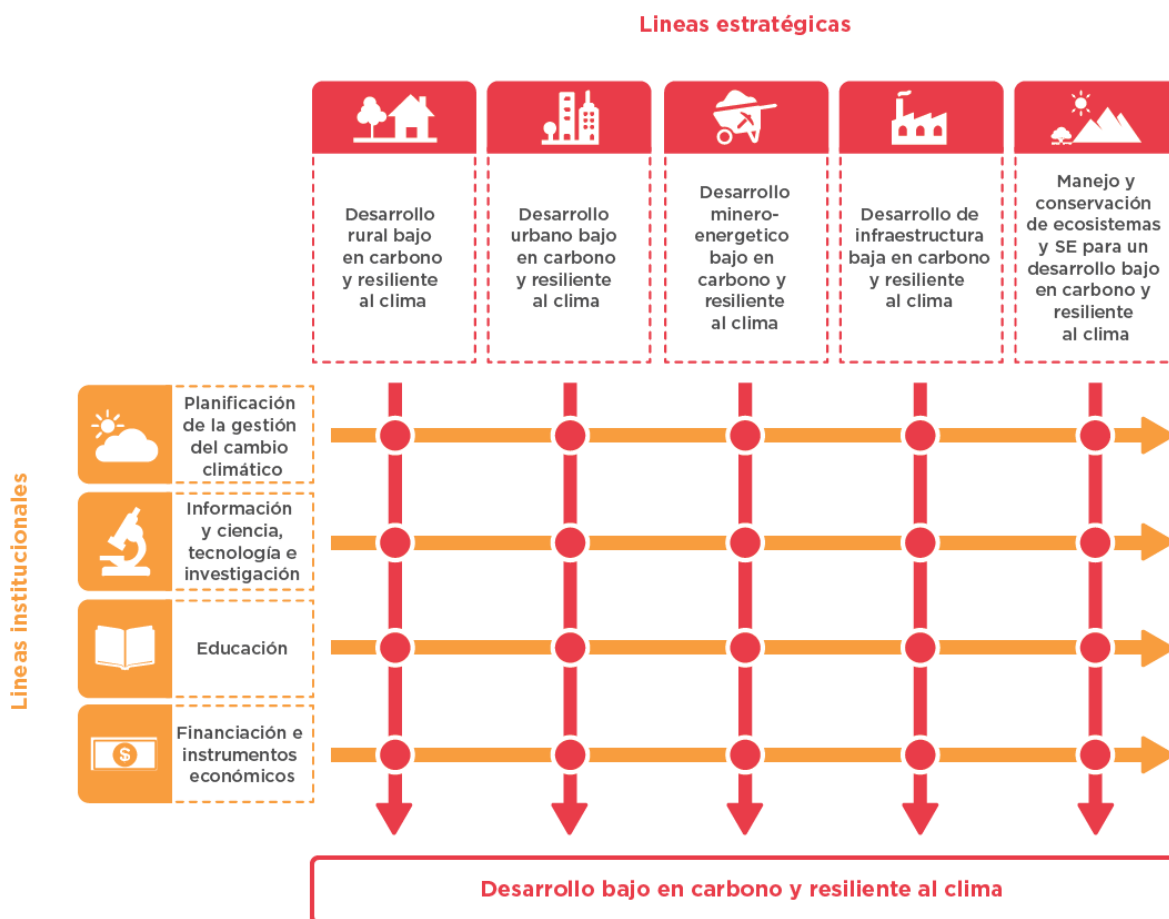
En consecuencia, se hace necesario conocer de forma general cómo los instrumentos de planeación del sector minero - energético han incorporado hasta hoy, elementos de gestión del riesgo de desastres. Eso se aborda en los siguientes numerales.

2.1. La Política de Cambio Climático y el Plan integral de gestión de cambio climático para el sector minero-energético (PIGCCME)

En el año 2017 se adoptó la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), con la cual se propone un objetivo general dirigido hacia la incorporación de la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que el cambio climático genera.

La estructura programática de la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) se basa en 5 objetivos específicos, 5 líneas estratégicas y 4 transversales (ver figura 3). En el caso del sector minero-energético, se destaca aquella relacionada con el Desarrollo minero-energético bajo en carbono y resiliente al clima, que como se establece desde allí “(...) es aquel que promueve una matriz energética resiliente al clima actual y futuro, baja en carbono y que aprovecha eficientemente el potencial de las energías renovables no convencionales, para posicionarse como exportador de energías limpias en la región”.

Figura 3. Líneas estratégicas y transversales de la política nacional de cambio climático



Fuente: Política Nacional de Cambio Climático (2017)

Como líneas de acción prioritaria previstas dentro de esta línea estratégica, la política propone:

- 1. Integrar en las políticas, instrumentos y regulación sobre expansión de la oferta energética eléctrica del país los objetivos de adaptación ante los eventos climáticos.*
- 2. Evaluar la utilización de biocombustibles que aseguren una baja huella de carbono a lo largo de su ciclo de vida y prevengan potenciales impactos a los recursos hídricos, la seguridad alimentaria y a la biodiversidad.*
- 3. Promover mecanismos eficientes, incluidos instrumentos económicos, para la gestión de la demanda baja en carbono en los diferentes sectores.*
- 4. Incentivar la adecuada diversificación de la canasta energética, mediante instrumentos y tecnologías que reconozcan beneficios sobre la mitigación de GEI, así como co-beneficios en la calidad del aire, resiliencia climática, acceso y seguridad energética, y adicionalmente generar estrategias de coordinación interinstitucional del gobierno nacional que permitan la promoción y el desarrollo de proyectos relacionados con fuentes no convencionales de energía renovable.*
- 5. Fomentar el aprovechamiento de fuentes de energía renovables complementarias con el fin de asegurar el suministro confiable de energía eléctrica en zonas no interconectadas, teniendo en consideración los principios de eficiencia y confiabilidad del sistema.*
- 6. Propender y promover la adecuada gestión de las emisiones fugitivas que se presentan durante las actividades en los sectores de minas y de hidrocarburos.*

Para la incorporación de la gestión del cambio climático en cada uno de los sectores, la Ley 1931 de 2018 estableció los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS), los cuales son instrumentos a través de los cuales cada Ministerio, debe identificar, evaluar y orientar la incorporación de medidas de mitigación de gases de efecto invernadero y adaptación al cambio climático en las políticas y regulaciones del respectivo sector.

En el caso del sector minero-energético, a través de la resolución 4 - 037 del 2 de agosto de 2018, se adoptó una primera versión del Plan integral de gestión de cambio climático para el sector minero-energético 2018-2030 (PIGCCME), pero debido a los compromisos asumidos por Colombia hacia la reducción de gases de efecto invernadero hechos a finales del año 2020 ante la Convención Marco de Naciones Unidas, el PIGCCME fue modificado y actualizado mediante resolución 40350 de 2021, y presentado ante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2021 (COP 26) en Glasgow, Escocia.

El Plan integral de gestión de cambio climático para el sector minero-energético 2018-2030 (PIGCCME) apunta a la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático y la promoción de un desarrollo bajo en carbono a nivel sectorial, fortaleciendo y protegiendo la sostenibilidad y competitividad de la industria, para en el largo plazo alcanzar la carbono neutralidad.

La estructura programática del PIGCCME está dada por 3 objetivos, 14 líneas estratégicas y varias acciones. En la tabla 1 se presentan 2 objetivos y 9 acciones estratégicas, por ser las que más tienen relación con gestión de riesgos de desastres.

Tabla 1. OBJETIVOS DEL PIGCCME RELACIONADOS CON GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Objetivos	Líneas estratégicas
<p>Incorporar la gestión del riesgo climático en los niveles de decisión del sector minero-energético, con el fin de disminuir los impactos generados por el cambio climático y la variabilidad climática sobre la industria minera, de hidrocarburos y eléctrica y así proteger su competitividad</p>	<p>Infraestructura resiliente: integra la gestión del riesgo del cambio climático y la variabilidad climática, que pueden afectar la seguridad energética del país, en particular el transporte de hidrocarburos, carbón e insumos para la actividad minero-energética en las carreteras del país y la transmisión de electricidad. Esta línea busca fortalecer los sistemas de transporte de los energéticos del país, asegurando la provisión del servicio y el acceso a los recursos minero-energéticos.</p>
	<p>Planificación de corto y largo plazo: tiene como objetivo fomentar la incorporación progresiva de la gestión del riesgo climático en todos los niveles de planificación y decisión del sistema minero-energético para fortalecer su resiliencia frente a los efectos del cambio climático y la variabilidad climática y proteger su competitividad.</p>
	<p>Gestión del entorno: comprende los esfuerzos de los actores públicos y privados del sector minero-energético en la gestión de los riesgos climáticos de los territorios con desarrollo minero-energético para disminuir su vulnerabilidad y los efectos negativos sobre la operación sectorial, así como para mantener una adecuada gobernanza sectorial territorial ante los posibles eventos climáticos adversos.</p>
	<p>Información para la adaptación: se enfoca en la generación de información actualizada y precisa sobre las amenazas y los impactos de nuevas tecnologías. Esta línea busca generar información para la toma de decisiones de corto y largo plazo.</p>

Gobernanza	<p>Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV): tiene como objetivo desarrollar mecanismos que permitan realizar la evaluación del estado de adopción e implementación de las acciones de reducción de emisiones y resiliencia planteadas en el PIGCCM-E de la cartera Minas y Energía, a través de la articulación del Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (RENARE), del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), y los indicadores de política asociados a las líneas estratégicas del PIGCCM-E.</p>
	<p>Operatividad: tiene como objetivo fortalecer y generar la articulación con los diferentes sectores a nivel nacional, regional y sectorial con el fin de aunar esfuerzos para la implementación de las acciones planteadas en el PIGCCM-E. Igualmente se busca generar herramientas que permitan la actualización periódica del plan frente a los avances que se generen a nivel mundial en temas de reducción de emisiones y adaptación.</p>
	<p>Gestión del conocimiento: busca integrar aquellas acciones que ayuden a la divulgación, el fortalecimiento de capacidades y la integración de conocimientos respecto a la hoja de ruta de la reducción de emisiones y la resiliencia a nivel sectorial y nacional.</p>
	<p>Gestión financiera: busca incorporar instrumentos económicos existentes y nuevos en los procesos de financiación de acciones de resiliencia y reducción de emisiones incluidas dentro del plan. A su vez busca establecer para estos componentes la estructura de costos por línea estratégica, por acción y de actividad, de tal manera, que tanto la búsqueda de financiación como la ejecución de recursos se lleven a cabo eficientemente.</p>

Fuente: Plan integral de gestión de cambio climático para el sector minero energético 2018-2030 (PIGCCME)

2.2. Otras políticas ambientales y su relación con el sector minero-energético

En el caso del Sistema Nacional Ambiental, se pueden destacar algunas políticas que guardan relación estrecha con asuntos de gestión ambiental y del riesgo para el sector. Por un lado, se cuenta con la Política de Gestión Integral del Recurso Hídrico expedida en el año 2010, con la cual se buscó orientar la planificación, administración, seguimiento y monitoreo del recurso hídrico a nivel nacional bajo un criterio de gestión integral del mismo.

De otro lado, se cuenta con la Política Nacional de Gestión Integrada de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), que se adoptó en el año 2010, y desde allí se señala que “La gestión del riesgo puede ser un factor clave de articulación intra, interinstitucional e intersectorial y movilizador de gestión al interior de las políticas económicas y sectoriales para enfrentar los riesgos asociados al cambio ambiental y reducir así la vulnerabilidad social y sectorial asociada al deterioro de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos”.

La incorporación de estas políticas ambientales en el sector minero-energético, se viene dando a través de planes como el Plan de Acción de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos para el Sector Minero Energético (PASBIOME) y el Plan de Acción para la Gestión Integral del Recurso Hídrico para el Sector Minero Energético (PASGIRHME), instrumentos desde los cuales se favorece la articulación y priorización de acciones con las diferentes entidades adscritas al sector, en relación con la reducción de conflictos socio-ambientales, articulación con la gestión del riesgo como determinantes ambientales en el ordenamiento territorial y ambiental, alrededor del desarrollo de las actividades de cada uno de los subsectores (Minería, Energía eléctrica e Hidrocarburos).

2.3. Los planes estratégicos del sector vistos desde la gestión del riesgo de desastres

Desde los artículos 39 y 40 de la Ley 1523 de 2012 se plantea la importancia de la integración de la gestión del riesgo en la planificación territorial y del desarrollo en los diferentes niveles de gobierno, asumiendo que los diferentes instrumentos de planeación (no solo los del SNGRD) deberán integrar el análisis del riesgo en el diagnóstico biofísico, económico y socioambiental y, considerar, el riesgo de desastres, como un condicionante para el uso y la ocupación del territorio, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo.

En relación con políticas e instrumentos de planeación propios del sector minero-energético, se cuenta con varios planes y políticas, algunos como el Plan Nacional de Contingencia frente a pérdidas de contención de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas (Decreto 1868 de 2021, que se abordará en el módulo 4 de este curso), pasando por otros como el Plan Energético Nacional 2020 – 2050 o la política sectorial de Gestión del Riesgo, que será objeto del módulo 5 de este curso.

En la tabla 2 se hace una relación de más de 10 planes del sector minero-energético, enunciando algunas de las líneas generales planteadas por dichos instrumentos, en la lógica de procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre.

Tabla 2. RELACIÓN DE ALGUNOS LINEAMIENTOS DADOS POR INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL SECTOR MINERO-ENERGÉTICO EN RELACIÓN CON PROCESOS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO

Instrumento	Relación con los procesos de gestión del riesgo
Plan Energético Nacional 2020- 2050	<p>Se proponen escenarios energéticos prospectivos, soportados en supuestos de trayectorias socioeconómicas para la transformación y transición energética de aquí al 2050.</p> <p>Se analizan posibilidades de abastecimiento como generación con fuentes hidráulicas, térmicas a gas y carbón y la explotación de hidrocarburos, así como las fuentes no convencionales de energía (eólica, solar, geotérmica), el biogás, la energía nuclear y otros energéticos como el hidrógeno.</p> <p>Pilares relacionados con conocimiento del riesgo: Pilar 4. Conocimiento e Innovación: Pilares relacionados con reducción del riesgo Pilar 2. Mitigación y adaptación del cambio climático y Pilar 1. Seguridad y confiabilidad del abastecimiento.</p>
Plan de Expansión de Referencia Generación (indicativo) y Transmisión (mandatorio) 2015-2029	4. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS Y PROYECCIÓN DE PRECIOS
	<p>Lineamientos relacionados con conocimiento del riesgo</p> <p>4.1. RECURSO HÍDRICO- 4.1.1. Interacción con los eventos macroclimáticos: 4.1.2. Potencial Hidroenergético.</p>
	<p>Lineamientos relacionados con reducción del riesgo</p> <p>4.3.1. Combustibles para generación de electricidad en Colombia:</p>
	Generación
	<p>Lineamientos relacionados con conocimiento del riesgo</p> <p>5.4. OPTIMIZACIÓN DEL RECURSO HIDROENERGÉTICO: 5.5.2.3. Análisis energéticos bajo la influencia del fenómeno de El Niño:</p> <p>Lineamientos relacionados con reducción del riesgo</p> <p>5.5.3.1.15. Sedimentación: La sedimentación se constituye en un parámetro importante cuando se quiere establecer la capacidad de almacenamiento de energía de los embalses durante su vida útil.</p>
	Transmisión
<p>Lineamientos relacionados con reducción del riesgo</p> <p>6.3.6.5. Análisis de Corto Circuito</p> <p>6.4.5. Área Caribe – Guajira – Cesar – Magdalena:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agotamiento de la capacidad de transformación: • Demanda no atendida ante falla de transformador Copey 220/110 kV y Valledupar 220/110 kV <p>Lineamientos relacionados con manejo del desastre</p> <p>6.3.7. Análisis Elementos de Transformación 500/230 kV en San Carlos, Primavera y Ocaña:</p> <p>6.3.7.4. Análisis Eléctrico Ocaña y Primavera.</p>	

Planes de Energización Rural Sostenible –PERS	<p>Lineamientos para el conocimiento del riesgo: En la etapa de formulación de los planes, se realiza identificación de escenarios de demanda futura de energía, así como caracterización de condiciones de infraestructura eléctrica de la región. Con esto se realiza una línea base para la formulación del proyecto y se evalúan alternativas energéticas.</p> <p>Lineamientos para la reducción del riesgo: La sostenibilidad ambiental busca que los proyectos sean estructurados y diseñados en forma tal que el impacto sobre el medio ambiente sea mínimo, favoreciendo el uso de fuentes locales, preferiblemente renovables. La sostenibilidad tecnológica busca que el proyecto use tecnologías compatibles con el entorno social y económico, que sean probadas y eficientes y que la operación pueda ser realizada con la capacitación adecuada del recurso humano local.</p>
Plan Nacional de desarrollo Minero*	EJE: 4.1 SEGURIDAD JURÍDICA y CONFIANZA LEGÍTIMA
	<p>Lineamientos sobre conocimiento del riesgo</p> <p>4.1.1 LA MINERÍA EN EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO: Interrelación entre suelo y subsuelo en el marco de los planes de ordenamiento territorial</p> <p>Lineamientos sobre reducción del riesgo</p> <p>4.1.2 EL DESARROLLO SOCIAL El desarrollo de cualquier actividad económica debe estar enmarcada en el respeto a los derechos fundamentales y colectivos de todos los ciudadanos, pobladores y comunidades étnicas y la actividad minera no debe escapar a esto.</p>
	Eje 4.2 CONDICIONES COMPETITIVAS E INFRAESTRUCTURA
	<p>Lineamientos asociados al conocimiento del riesgo</p> <p>4.2.2 DESARROLLO DEL CAPITAL HUMANO ASOCIADO AL SECTOR MINERO: La oferta académica disponible para el sector debe responder a las necesidades técnicas de la explotación y a los requerimientos de su interacción con la comunidad y la región.</p>
	Eje 4.3 INFORMACIÓN
	<p>Lineamientos asociados con conocimiento del riesgo</p> <p>4.3.1 CONOCIMIENTO GEOLÓGICO: El potencial minero de Colombia no se conoce todavía en su totalidad y el territorio nacional cuenta con un mapa geológico a escala 1:500.000 el cual se ha venido actualizando continuamente.</p>
	4.5. EJE TRANSVERSAL: CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO SOSTENIBLE
<p>Lineamientos asociados con reducción del riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4.5.1 LO AMBIENTAL ES UNA APUESTA IMPORTANTE: Cierre de minas y gestión de áreas mineras en estado de abandono. Para la gestión de áreas mineras en estado de abandono deben concurrir las entidades de los diferentes niveles y su atención debe integral y diferenciada. • La eliminación del uso del mercurio en el beneficio del oro y la formulación e implementación de los planes de mitigación y adaptación al cambio climático son otros elementos promovidos desde este plan. 	

<p>Plan Nacional de Ordenamiento Minero (Adoptado por medio de la resolución no. 256 del 2014).</p>	<p>Propone arreglos de ajuste y negociación de la minería en los territorios</p>
	<p>Lineamientos sobre reducción del riesgo de desastres</p> <ul style="list-style-type: none"> • AT2. Estrategias de Protección Financiera del Riesgo de Desastres (EPFRD) a nivel nacional y territorial en los materiales de este curso • AT4. Integración a los procesos de ordenamiento de los usos del suelo. <p>Lineamientos sobre manejo del riesgo de desastres</p> <ul style="list-style-type: none"> • AT1. Descentralización progresiva (e inicialmente selectiva) de funciones específicas.
	<p>Para lograr que el desarrollo minero se haga respetando las restricciones y condicionantes ambientales se propone:</p>
	<p>Lineamientos sobre conocimiento del riesgo de desastres</p> <ul style="list-style-type: none"> • AA2. Participación temprana del sistema nacional ambiental. • AA3. Seguimiento y control para garantizar mínimo impacto ambiental en socio - ecosistemas bajo influencia minera. <p>Lineamientos sobre reducción del riesgo de desastres</p> <ul style="list-style-type: none"> • AA1. Licencia ambiental adaptada al contexto y por etapas. • AA4. Seguimiento y control para prevenir factores que puedan impactar la salud de los trabajadores y de la población expuesta en zonas de influencia minera.
	<p>Para avanzar en el proceso de licenciamiento social y seguimiento de la actividad minera se propone:</p>
	<p>Lineamientos sobre conocimiento del riesgo de desastres</p> <ul style="list-style-type: none"> • AS1. Licencia (o diálogo) social para medianos y grandes proyectos mineros. • AS3. Consulta previa con minorías étnicas y participación temprana de la comunidad, grupos vulnerables y autoridades locales en el proyecto minero.
	<p>Para optimizar la organización y estructura de la industria se propone:</p>
	<p>Lineamientos sobre conocimiento del riesgo de desastres</p> <ul style="list-style-type: none"> • OI1. Subasta pública de títulos mineros. <p>Lineamientos sobre reducción del riesgo de desastres</p> <ul style="list-style-type: none"> • OI2. Requisitos exigentes para acceder a un título minero. • OI3. Plan de choque para la formalización. • OI4. Estímulo a mineras grandes para formalizar mineros informales.
	<p>Para efectuar una regulación coherente e integral con los tipos de minerales para el ciclo de vida de los proyectos se propone:</p>
	<p>Lineamientos sobre conocimiento del riesgo de desastres</p> <ul style="list-style-type: none"> • RS4. Instrumentos técnicos para la actividad minera. <p>Lineamientos sobre reducción del riesgo de desastres</p> <ul style="list-style-type: none"> • RS1. Monitoreo integral de ciclo de vida de proyectos. • RS3. Reglamentación de cierre de minas.
	<p>Para fortalecer los sistemas de información para la toma de decisiones y la prevención de conflictos, que se generan por ausencia de información pública, los sistemas de formación y de innovación, se propone:</p>
	<p>Lineamientos sobre conocimiento del riesgo de desastres</p> <ul style="list-style-type: none"> • ID1. Sistemas de información para la toma de decisiones disponible en plataformas unificadas. • ID2. Ejercicios regionales de ordenamiento territorial en zonas de interés minero. • ID3. Integración de la información generada por el sector minero a los ejercicios oficiales conducidos por el IGAC y otras entidades. • ID4. Formación y profesionalización del capital humano.

Plan Estratégico Institucional ANH 2019-2022	Iniciativa: sísmica multi-cliente Caribe "Offshore":
	Lineamientos sobre conocimiento del riesgo de desastres <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de áreas para oferta (prospección y datos) • Evaluación del potencial YRG Fase 2. • Estudio regional Llanos – trampas estratigráficas / Pz • Batimetría Pacífico. • Sísmica 2D VIM • Integración Batimetría y Gravimetría Caribe. Piloto Catatumbo
	Iniciativa: Dinamizar los procesos de asignación de áreas
	Contratación de un estudio de competitividad para el sector de hidrocarburos.
	Iniciativa: Mantener niveles de reservas y producción de hidrocarburos
	Aumentar la investigación en técnicas de exploración y demás temáticas de hidrocarburos.
Plan de Abastecimiento de Gas Natural	<p>En relación a la vulnerabilidad de los sistemas energéticos frente a fenómenos climáticos, es necesario continuar efectuando análisis para estimar escenarios de evolución hidrológica a los que podría estar expuesto el país en las siguientes décadas e incorporarlos en las proyecciones de la operación del Sistema Interconectado Nacional eléctrico y de sus efectos sobre el sector gas natural.</p> <p>La información proporcionada por los agentes indica diferencias en la estimación y gestión que hacen los operadores de los sistemas de transporte y de los campos de producción, frente al riesgo de falla en los elementos de su infraestructura. Se precisa entonces que se trabaje en establecer una metodología y aplicación uniforme para cuantificar el riesgo, así como para gestionarlo (incluyendo variables físicas, sociales y ambientales). Así mismo, se debe trabajar en un sistema de información que unifique y valide los datos característicos del sector gas natural." Por lo tanto, nos marca un trabajo en los departamentos donde se desarrollarán los proyectos: Valle del Cauca, Choco, Norte de Santander, Boyacá, Santander. Antioquia, Córdoba.</p>
Política de Gestión de residuos radiactivos	Fue concebida para llenar el vacío existente en este campo en el país. Entre sus propósitos se destaca la definición precisa de las responsabilidades de los diferentes actores intervinientes en el proceso de gestión de este tipo de materiales, propendiendo por la participación de estos en la disminución del riesgo radiológico del país.

Fuente: Recopilación con base en los Instrumentos de planeación del sector minero-energético mencionados en la tabla.

2.4. Otras estrategias y planes intersectoriales

Desde la Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales del Ministerio de Minas y Energía, se han construido una serie de instrumentos que coadyuvan de forma directa o indirecta a la gestión del riesgo de desastres, reconociendo su alineación con los sistemas de gestión del riesgo de desastres y otros sistemas de coordinación.

En ese sentido, se debe resaltar la AGENDA ESTRATÉGICA INTERSECTORIAL 2021-2024 firmada con el Ministerio de Ambiente. Dicha agenda se convierte en un mecanismo de coordinación, diálogo y trabajo conjunto que facilita acciones para la incorporación de la Gestión del Riesgo de Desastres en las propuestas de marcos normativos para las diferentes actividades de los subsectores susceptibles de licenciamiento ambiental, buscando la articulación y la visibilización de acciones desde la política sectorial de Gestión del Riesgo con el ministerio.

Desde la Gestión Social con la sinergia propuesta entre la política de derechos humanos, los lineamientos de política para el enfoque de género y el desafío del enfoque étnico, han permitido adoptar la ESTRATEGIA DE DESARROLLO Y RELACIONAMIENTO TERRITORIAL, la cual tiene dos pilares de acción, por un lado la prevención de la conflictividad en territorios estratégicos para el sector minero energético y por otro la atención de conflictividad emergente que puede reflejar la materialización de escenarios de riesgo y conflictos socio-ambientales, siendo la Gestión del Riesgo una parte interesada en el desarrollo de ambas fases.



Fuente: Archivo Ministerio de Minas y Energía

3. LA PROTECCIÓN FINANCIERA COMO ELEMENTO DE GOBERNANZA DEL RIESGO PARA EL SECTOR MINERO-ENERGÉTICO. ELEMENTOS GENERALES PARA DISCUSIÓN

El lugar que ocupa el sector minero-energético en el desarrollo de la economía nacional indica también la importancia de la preparación financiera ante una mayor frecuencia o intensidad de amenazas de origen natural, socio-natural y/o riesgos tecnológicos, y según lo planteado al inicio de este módulo, es claro que existen beneficios asociados con la inversión en políticas de prevención y reducción del riesgo. Desastres, incidentes y accidentes detonados por el Huracán Katrina en Estados Unidos (2005), o los riesgos Natech dados también en Katrina o en Fukushima (2011), por mencionar solo algunos ejemplos, evidencian costos que superan cifras o capacidades económicas establecidas antes de la materialización de dichos eventos.



Fuente: Archivo Ministerio de Minas y Energía



Temporada de huracanes 2005, pérdidas económicas y aseguramiento. Muchos asuntos aún por aprender

La temporada de huracanes en el Atlántico para 2005 se asume como la segunda más activa registrada en la historia, solo por detrás de la temporada de 2020. El aumento de temperatura del agua del mar del Golfo de México potenció huracanes como Katrina y Rita con impactos muy fuertes, al igual que pérdidas económicas altísimas. A manera de ejemplo, algunas cifras de la ciudad de Nueva Orleans reportadas por el País de España hablan de 1.800 vidas aproximadamente y daños a las propiedades que ascienden a 107.379 casas inundadas y 146 mil millones de dólares (El PAÍS de España, 2018).

Katrina y Rita también provocaron numerosas liberaciones de materiales peligrosos de instalaciones industriales y terminales de almacenamiento en tierra, y de producción de petróleo y gas en alta mar. Se habla de registros de más de 600 emisiones de materiales peligrosos provocadas desde plataformas y oleoductos en alta mar. Algunos informes hablan de impactos sobre plataformas y pozos petrolíferos, con reducción de suministro inicial de 91% del petróleo y 80% de gas, y daños estimados entre 2.000 y 5.000 millones de dólares (López-Zafra, Paz-Cobo, 2007, p. 38).

Esas emisiones representaron una enorme pérdida económica no solo en costos directos, sino también en limpieza ambiental y costos de responsabilidad que debieron ser atendidas con recursos financieros. Como si no bastara lo anterior, el 25 de agosto de 2005, la entonces catalogada como tormenta tropical influyó en los precios del petróleo. Katrina causó incertidumbre en el mercado de Nueva York y el precio del crudo se disparó a una cifra -en ese momento récord- de \$67,40 dólares.

Aunque los niveles de pérdidas de esta temporada reportan los más altos en la historia, las pérdidas económicas cubiertas por aseguradoras también tuvieron récords este año, con coberturas de seguros cercanas al 50%. Según estimaciones de JP Morgan, las pérdidas aseguradas que causó el huracán Katrina al golpear Nueva Orleans en 2005 están cercanas a los 75.000 millones de dólares.

Posterior a los desastres, las primas de seguros y reaseguros también se incrementaron súbita y dramáticamente. Después del huracán Andrew y el Katrina, el terremoto de Northridge y el atentado del 11 de septiembre de 2001, entre otros, los precios de los seguros y reaseguros se multiplicaron por un factor cercano a 3; incrementos que han tendido a desvanecerse con el tiempo, pero de manera mucho más lenta a la elevación (Cardona, p. 30).

1. Consultado el 1 de mayo de 2021:

https://elpais.com/elpais/2018/08/24/actualidad/1535105692_609421.html#:~:text=El%20hurac%C3%A1n%20Katrina%20toc%C3%B3%20tierra%20en%20Estados%20Unidos%2C%20un%20d%C3%ADa,Nueva%20Orleans%20abandon%C3%B3%20sus%20casas

2. Consultado el 29 de abril de 2021: http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/business/newsid_4194000/4194092.stm

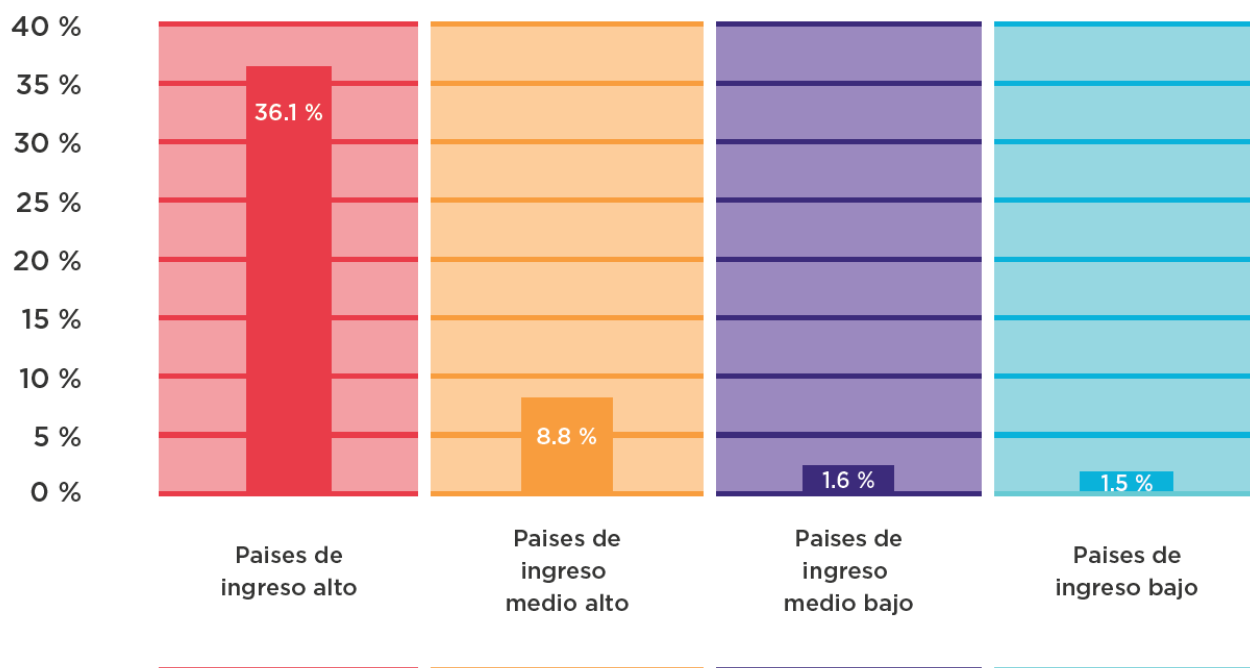
3. Consultado el 29 de abril de 2021: http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/business/newsid_4194000/4194092.stm

* Otras páginas consultadas:

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-53786487#:~:text=Katrina%20caus%C3%B3%20da%C3%B1os%20que%20hoy,UU.>

Datos sobre costos asociados a desastres recientes en Latinoamérica señalan que las medidas financieras para hacer frente a las pérdidas económicas son cada vez más importantes en las políticas de reducción del riesgo en la región. Como lo señala UNDRR (2021) el efecto de las pérdidas económicas se magnifica porque los mecanismos de transferencia de riesgo en la región -como el aseguramiento de bienes- se encuentran aún poco desarrollados, especialmente en países de ingresos medios y bajos (ver figura 4).

Figura 4.
PORCENTAJES DE PÉRDIDAS ASEGURADAS POR GRUPOS DE INGRESO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



Fuente: UNDRR (2021)

Muchos mecanismos de protección financiera asociados con la gestión del riesgo de desastres se han concretado en estrategias de financiamiento por capas de desastres, partiendo de entender que aquellas capas inferiores corresponden a pérdidas relacionadas con eventos frecuentes pero poco intensos que deberían atenderse con mecanismos de retención del riesgo, es decir, con recursos públicos (presupuesto público, fondos territoriales y nacionales); mientras que las capas superiores corresponden a pérdidas asociadas con eventos de baja probabilidad de ocurrencia y, por tanto, de gran magnitud e impacto, que muchas veces se enfocan en la movilización de recursos privados vía transferencia de riesgo o créditos contingentes. (Ver figura 5).

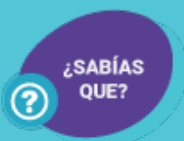
Desde el año 2014, Colombia cuenta con una ESTRATEGIA DE POLÍTICA DE GESTIÓN FINANCIERA PÚBLICA ANTE EL RIESGO DE DESASTRES POR FENÓMENOS DE LA NATURALEZA, la cual se basa en ese mismo criterio de capas de riesgo, estableciendo dentro de sus objetivos la “Gestión financiera de los desastres”, desde el cual se plantea que los desastres debidos a la ocurrencia de fenómenos naturales generan volatilidad al presupuesto del gobierno en razón a los gastos súbitos e inesperados

requeridos durante y después de un evento. Como consecuencia de las necesidades de gasto repentino, el gobierno debe tener acceso oportuno a recursos financieros para brindar una respuesta efectiva tanto de emergencia como de recuperación ante los desastres.

Figura 5.
ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO POR CAPAS PARA DESASTRES POR FENÓMENOS DE LA NATURALEZA



Fuente: MinHacienda (2020)



¿Sabías que el Estado Colombiano ha gestionado su riesgo fiscal a través de la contratación de créditos contingentes conocidos como Cat DDO (Catastrophe Deferred Drawdown Option) en dos ocasiones desde el 2008? ¿O que el último crédito por 250 millones de dólares se activó en su totalidad para atender la emergencia producto de la pandemia del Coronavirus o COVID19? ¿Sabías que hay departamentos como Cundinamarca o Putumayo, o el área metropolitana del Valle de Aburrá, que cuentan con estrategias de protección financiera ante riesgos de desastres?

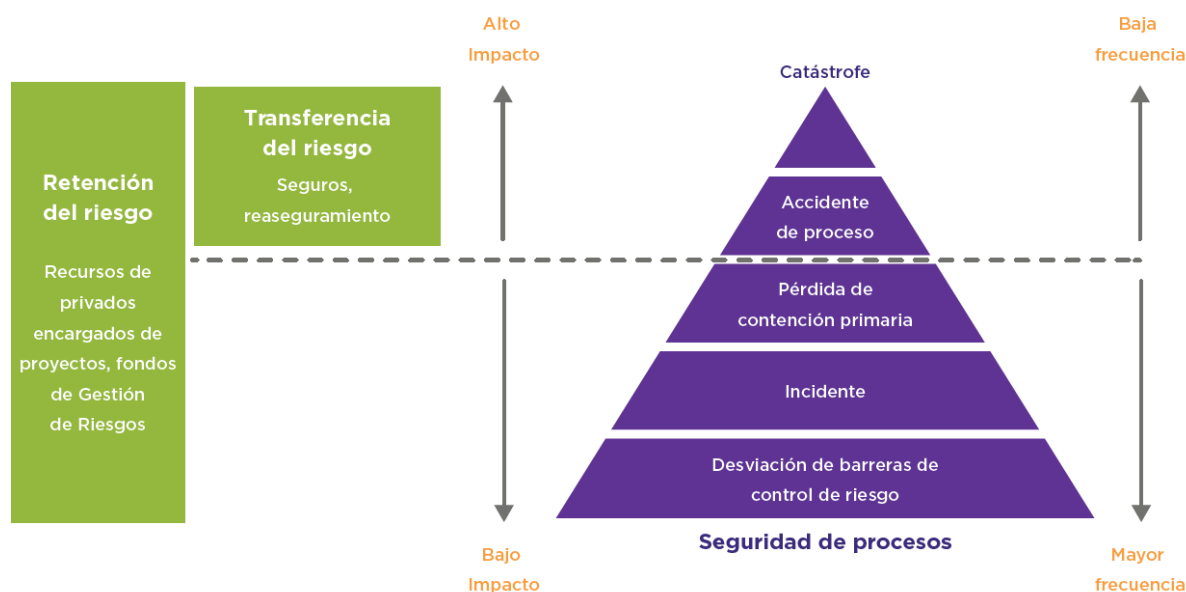
Para mayor información te recomendamos consultar la NOTA TÉCNICA sobre Estrategias de Protección Financiera del Riesgo de Desastres (EPFRD) a nivel nacional y territorial en los materiales de este curso.

Es necesario señalar que a escala nacional los riesgos tecnológicos o Natech no cuentan con este instrumento o no se ha complementado aún en el marco de los análisis de escenarios de riesgo. Sin embargo, muchas pérdidas que afectan al sector minero-energético derivan de capas de riesgos que se encuentran en todos los niveles, asociadas con asuntos que pueden ir desde incidentes o accidentes más frecuentes, pero menos intensos, hasta riesgos tecnológicos y Natech mucho más intensos y a su vez menos frecuentes. La responsabilidad de muchos de estos riesgos recae principalmente en actores privados, pero es necesario empezar a analizar estrategias de protección financiera para el sector.

Para dar un ejemplo y empezar a discutir estos temas con el sector minero-energético, podemos recordar las pirámides de seguridad que se vienen utilizando en industrias de petróleo, que abordamos en el primer módulo del curso. Esas pirámides nos muestran relaciones importantes entre impactos y frecuencias de incidentes, accidentes y catástrofes, y sobre la cual se puede proponer un análisis de protección financiera, desde la lógica de la gestión del riesgo en el sector, incluyendo así aspectos de retención del riesgo y de transferencia del riesgo (ver figura 6).

Figura 6.

PROPUESTA DE RELACIÓN ENTRE PROTECCIÓN FINANCIERA E INCIDENTES, ACCIDENTES Y CATÁSTROFES EN SEGURIDAD DE PROCESOS DEL SECTOR MINERO-ENERGETICO



Fuente: elaboración propia con base en Universidad de los Andes, Ecopetrol (2015).

Bajo esta dinámica, son pertinentes las reflexiones que puedan darse desde el sector minero-energético para la creación de fondos, como mecanismos de apalancamiento financiero para atender todas las capas (de bajo y alto impacto) dentro de los subsectores de minería, energía eléctrica e hidrocarburos, y bajo un marco de integralidad que exige la gestión del riesgo de desastres. Esa retención de riesgos debería estar plenamente definida por actores privados y es bueno impulsar dichas acciones, a través de fondos, de forma similar a como ocurre con los Fondos de Gestión de Riesgo de Desastres del SNGRD.



El Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, es una cuenta especial de la Nación, con independencia patrimonial, administrativa, contable y estadística conforme a lo dispuesto por el Decreto 1547 de 1984 y artículos 47 al 53 de la Ley 1523 de 2012. Fue creado con fines de interés público y asistencia social, y dentro de sus objetivos están los de negociar, obtener, recaudar, administrar, invertir, gestionar instrumentos de protección financiera y distribuir los recursos necesarios para la implementación de la política de Gestión del Riesgo incluyendo procesos de conocimiento, reducción del riesgo y manejo de desastres.

El Fondo Nacional puede recibir, administrar e invertir recursos que provengan del Estado o los aportes hechos por personas naturales o jurídicas, instituciones del orden público y privado; estos recursos deberán invertirse en la adopción de medidas de conocimiento y reducción del riesgo de desastres. El Fondo Nacional es un fideicomiso estatal de creación legal constituido como patrimonio autónomo, administrado por la sociedad fiduciaria La Previsora S.A. Toda la ordenación del gasto del Fondo Nacional y sus subcuentas estará a cargo del Director de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de desastres.

Para mayor información sobre la normatividad aplicable al funcionamiento de este fondo, consulte la subcarpeta que se encuentra en la sección de recursos adicionales que se denomina “Normativa aplicable al Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres”.

Los fondos de reservas y los créditos contingentes son mecanismos del mercado de capitales que se establecen de manera ex, ante o a priori. En el primer caso, dichos fondos pueden ser territoriales o con orientación hacia sectores específicos, pero con criterios de acumulación de reservas con el fin de mantener activos líquidos ante una situación de desastre futura. Dichos fondos pueden tener la posibilidad de canalizar recursos nacionales e internacionales para la gestión del riesgo.

El sector minero-energético cuenta con fondos propios en diferentes subsectores que pueden plantear avances importantes para pensar en reservas, y a los cuales se puede recurrir en caso de necesitar recursos para la gestión del riesgo climático o de desastres. A manera de ejemplo, el subsector eléctrico cuenta con dos Fondos recientemente creados como son el Fondo Único de Soluciones Energéticas FONENERGÍA o el Fondo para la Promoción del Ascenso Tecnológico, con destinaciones a promoción de políticas, proyectos y acciones del sector, o con cuentas específicas para el desarrollo de medidas de mitigación o adaptación al cambio climático, que pueden ser complementarias como medidas de retención parcial del riesgo en mecanismos de protección financiera.

Por otro lado, los mecanismos de transferencia del riesgo y el uso de seguros ante catástrofes para atender en algunas ocasiones las capas de alto impacto deberían ser opciones a la mano para reducir la vulnerabilidad del sector ante desastres derivados de escenarios de riesgos complejos. Ello permitiría distribuir entre varias partes el costo de una porción de recuperación después de un desastre de origen natural o la materialización de un riesgo Natech. Una amplia cobertura de seguros permitiría reducir obligaciones del Estado en caso de desastres.

Sin embargo, y como lo señala DNP (2018) en relación, por ejemplo, con seguros climáticos “Las bajas tasas de aseguramiento en el país representan uno de los mayores factores de vulnerabilidad frente a eventos extremos de cualquier naturaleza y tiene impactos muy significativos para la vulnerabilidad fiscal del Estado, tal como lo ha reconocido el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP 2012b). Lo demuestra el hecho de que mientras el Fenómeno de La Niña 2010-2011 implicó pérdidas para el país por \$11,2 billones equivalentes al 2% del PIB en 2011 (BID & CEPAL, 2012), el informe sobre catástrofes de origen natural de la Swiss Re para el año 2011 reporta una cifra de daños asegurados en

Colombia que apenas asciende a \$80.000 millones de pesos”.

Estas bajas tasas de aseguramiento pueden estar relacionadas con problemáticas propias de procesos de conocimiento y reducción del riesgo en Colombia, que incide en la inadecuada información (contenido y escala) para la toma de decisiones, tanto de compañías aseguradoras, como del mismo sector minero-energético en relación con los elementos de protección financiera ante diferentes eventos. La financiación de estudios por parte del sector puede ser una oportunidad para reducir la brecha de información existente que empuje a aseguradoras y reaseguradoras a tomar decisiones.

De otra parte, la transformación del sector minero-energético por los cambios asociados con la evolución del sector en cuanto a transición energética y la diversificación de la canasta minera, implican que las medidas relacionadas con protección financiera son cada vez más necesarias en un contexto de resiliencia y adaptación global.

Como lo señala el PEN (2020) en uno de sus anexos, la adhesión de Colombia al Acuerdo de París le permite al país acceder a varias herramientas financieras internacionales destinadas a la colaboración norte-sur y al fortalecimiento de capacidades de países en desarrollo para su modernización energética. Dichos instrumentos incluyen acceso a financiación vía Fondo Verde del Clima, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, el Fondo para los Países Menos Adelantados, y el Fondo Especial para el Cambio Climático, así como apoyo técnico y económico por parte de organizaciones nacionales de desarrollo tales como GIZ y Enterprise France.

En la mayoría de los casos, el apoyo y financiación por parte de estos actores es destinado a proyectos que contribuyan a la mitigación de emisiones de GEI y la adaptación al cambio climático, y su liberación está supeditada al cumplimiento de metas de gestión del cambio climático en el país, lo que implica que instrumentos como el PIGCCME se vuelven esenciales como marcos de referencia para el desarrollo de herramientas de protección financiera asociadas con la cooperación internacional. La política de gestión de riesgo de desastres del sector minero-energético, que se abordará con mayor detalle en el último módulo de este curso, tiene líneas estratégicas asociadas con protección financiera que deben desarrollarse e implementarse en los próximos años.

Finalmente, el Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres 2015-2025 establece dentro de su componente programático el objetivo de reducción de las condiciones de riesgos existentes, dentro del cual se define el programa 3.5 Gestión financiera y aseguramiento del riesgo de desastres, con metas a mediano y largo plazo (2023 – 2025), que aunque no es un programa asignado al sector minero-energético, si es recomendable su revisión para avanzar en aspectos de información sobre medición de riesgo y otras medidas de protección financiera.

CONCLUSIONES

1. El sector minero-energético ha jugado un rol muy importante en la dinamización de la economía nacional, y es necesario considerar criterios de gestión del riesgo en todos los subsectores, y en armonía con las políticas de desarrollo económico, debido a los diferentes escenarios de riesgos de origen natural, socio-natural, tecnológicos o riesgos Natech que se presentan en la actualidad, pero también por las oportunidades derivadas de la transición energética y las posibilidades de reducir pérdidas económicas.
2. El sector minero-energético es un actor importante dentro de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres previstos en el plan nacional de gestión del riesgo de desastres. Se requiere la implementación, pero también la actualización de varios proyectos definidos en dicho plan, de interés y responsabilidad del sector, y es importante acompañar los esfuerzos alrededor de la formulación de la política sectorial de gestión del riesgo de desastres.
3. Se necesitan mecanismos ágiles y eficientes para articular planes del sector y prioridades de los niveles nacionales y territoriales en términos de gestión del riesgo de desastres, gestión ambiental y gestión del cambio climático en el sector minero-energético. La Estrategia de Relacionamento Territorial, junto con otros instrumentos del sector, son fundamentales en dicho propósito.
4. Las medidas de protección financiera ante desastres son campos por explorar y desarrollar de manera más decidida, dentro del sector minero-energético. Se presentan allí grandes oportunidades relacionadas con medidas de retención del riesgo, transferencia del riesgo y acceso a recursos internacionales. Las acciones de gobernanza, conocimiento del riesgo y reducción del riesgo articuladas reducen costos frente a la atención de emergencias, pero sectorialmente es un proceso que aún le falta mucho desarrollo.
5. Hay varios sistemas y bases de datos del sector minero-energético y del sistema nacional de información para la gestión del riesgo de desastres que cuentan con información importante para el análisis de riesgos en los subsectores de minería, energía e hidrocarburos. A pesar de los avances en dichos sistemas, aún hay muchas necesidades de desarrollo y consolidación que permitan tener comprensiones más integrales sobre peligros, amenazas e impactos en el sector y los subsectores.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Cardona, O. (2009). La Gestión Financiera del Riesgo de Desastres: Instrumentos Financieros de Retención y Transferencia para la Comunidad Andina. Comunidad Andina de Naciones. Proyecto PREDECAN. <http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/Temas/AtencionPrevencionDesastres/EJET1GestionFinancieraRiesgoInstrumentosFinancierosCAN.pdf>

Carrión-Barrero, G. A. (2020). Apuntes sobre la alineación de instrumentos de política y de planeación territorial para la gestión del riesgo y del cambio climático. Programa de preparación nacional para la adaptación al cambio climático, Fondo Acción. <https://numeraldigital.com/wp-content/uploads/2020/06/Brief-3-GRD-ACC-Instrumentos.pdf>

Consejo de Política Económica y Social de la República de Colombia (2016, 5 de octubre). Documento 3868. Política de Gestión del Riesgo asociado al uso de sustancias químicas.

Departamento Administrativo de la Presidencia de la República. Decreto No 2157 del 20 de diciembre de 2017 “por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012”

Departamento Nacional de Planeación –DNP., Banco Interamericano de Desarrollo -BID (2014). Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia. Síntesis. Bogotá, Colombia.

Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. 24 de abril de 2012. D.O. No. 48.411.

Ley 1931 de 2018. Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático. 27 de julio de 2018 D.O. No. 50.667

López, S., & Patzy F. (2021). Carbón Térmico en Colombia: implicaciones para la economía de La Guajira y Cesar. Natural Resource Governance Institute. <https://resourcegovernance.org/analysis-tools/publications/carbon-termico-en-colombia-implicaciones-para-la-economia-de-la-guajira-y-cesar>

López-Zafra, j., & Paz-Cobo, S. (2007). El sector asegurador ante el cambio climático: riesgos y oportunidades. Instituto de Ciencias del SeV VBVuro. Fundación MAPFRE. <https://resourcegovernance.org/analysis-tools/publications/carbon-termico-en-colombia-implicaciones-para-la-economia-de-la-guajira-y-cesar>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017). Política Nacional de Cambio Climático

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2017). Colombia: Lineamientos y objetivos para el aseguramiento de los bienes fiscales ante la ocurrencia de desastres por fenómenos de la naturaleza.

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2020). NOTA TÉCNICA sobre Estrategias de Protección Financiera del Riesgo de Desastres (EPFRD) a nivel nacional y territorial en los materiales de este curso. https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=/ConexionContent/WCC_CLUSTER-141436//idcPrimaryFile&revision=latestreleased

Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Banco Mundial, Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (2014). Colombia: Estrategia de política de gestión financiera pública ante el riesgo de desastres por fenómenos de la naturaleza https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=/ConexionContent/WCC_CLUSTER-141436//idcPrimaryFile&revision=latestreleased

Ministerio de Minas y Energía (2021). Transición energética: un legado para el presente y el futuro de Colombia. <https://www.minenergia.gov.co/libro-transicion-energetica>

Ministerio de Minas y Energía & Agencia de Cooperación Alemana en Colombia (GIZ). (2021) Guía Empresarial de cambio Climático.

Muñoz, F., Amaya, R., Romero, P., Arbeláez C. I. (2015). Notas de clase, Modulo 1. Conceptos generales de seguridad de procesos Módulos para la formación de ingenieros en temas relacionados con seguridad de procesos. Universidad de Los Andes, Ecopetrol S.A.

Ministerio de Minas y Energía (2018). Resolución 4 - 037 del 2 de agosto de 2018 por la cual se adopta el Plan integral de gestión de cambio climático para el sector minero energético 2018-2030 (PIGCC M E)

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2016) Gestión de riesgos de desastres en la planificación territorial. Curso en gestión del riesgo de desastres para autoridades ambientales. http://sina.minambiente.gov.co/images/pdfs/unidad_II_paper.pdf

Suárez, M., Amaya, R., & Bárcenas, J. (2020). Análisis de capacidades institucionales frente a la gestión del riesgo de desastres del sector ME. [manuscrito no publicado] Programa de las Naciones para el Desarrollo (PNUD).

Unidad Nacional de Gestión de Riesgos de Desastre -UNGRD. (2018), Quinto informe de seguimiento y evaluación del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Unidad Nacional de Gestión de Riesgos de Desastre- UNGRD. (2016). Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres “una estrategia de desarrollo 2015 – 2025”.

Unidad Nacional de Gestión de Riesgos de Desastre- UNGRD. (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes 2017.

Unidad de Planeación Minero Energética – UPME. (2019). Guía para la incorporación de la dimensión minero energética en los planes de ordenamiento territorial municipal. ECOSIMPLE. 2019.

Unidad de Planeación Minero Energética – UPME. (2020). Plan Energético Nacional 2020 – 2050 “La transformación energética que habilita el desarrollo sostenible” <https://www1.upme.gov.co/Paginas/Plan-Energetico-Nacional-2050.aspx>

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) (2021), Informe de evaluación regional sobre el riesgo de desastres en América Latina y el Caribe (RAR). Oficina Regional para las Américas y el Caribe. <https://www.undrr.org/sites/default/files/inline-files/RAR-LAC%202021%20ESP.pdf>