Principado de Asturias

ESTRATEGIA
PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE
DE MATERIAS PRIMAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Contenido

1 INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA EPSMP Y OBJETIVOS 1
1.1 ANTECEDENTES EUROPEOS 5
1.2 ANTECEDENTES NACIONALES 9
1.3 ANTECEDENTES REGIONALES 12
2 PANORAMA DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS DE MATERIAS PRIMAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS 15
2.1 SECTORES DE LAS MATERIAS PRIMAS MINERALES 15
PRODUCTOS DE CANTERA 19
ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES 20
ROCAS ORNAMENTALES 22
MINERALES CARBONOSOS (USOS NO ENERGÉTICOS) 23
MINERALES METÁLICOS 24
AGUAS MINERALES Y TERMALES 29
2.2 SECTOR DE MATERIAS PRIMAS BIÓTICAS 30
CELULOSA Y POTENCIALES APLICACIONES 31
LIGNINA Y SUS POTENCIALES APLICACIONES 32
LAS HEMICELULOSAS Y SUS POTENCIALES APLICACIONES 33
EL RECURSO FORESTAL DE ASTURIAS 33
BIOMASA FORESTAL CON FINES ENERGÉTICOS 35
2.3 SECTOR DE MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS 35
3 ANÁLISIS ESTRATÉGICO 39
3.1 ANÁLISIS DAFO 39
3.2 OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA 43
3.3 LÍNEAS DE ACTUACIÓN 44
4 ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE LA EGSMP DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS 49
4.1 EJE 1: REFORZAR EL TEJIDO INDUSTRIAL ASOCIADO A LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE MATERIAS PRIMAS 49
L1.1 FOMENTAR LA DIGITALIZACIÓN Y EL PARADIGMA DE LA INDUSTRIA 4.0 EN EL ÁMBITO DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE LAS MPMS 49
L1.2 FOMENTAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y EL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN TODOS LOS ÁMBITOS RELACIONADOS CON LAS MPMS 50
L1.3 FOMENTAR LA INVESTIGACIÓN Y LA INNOVACIÓN EN EL ÁMBITO DE LAS MPMS 52
L1.4 FOMENTAR LA SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR IMPLICANDO A TODA LA CADENA PRODUCTIVA 53
L1.5 FOMENTAR LA ECONOMÍA CIRCULAR 56
4.2 EJE 2: ADECUAR LAS CAPACIDADES Y MEDIOS DE LA ADMINISTRACIÓN PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE MPMS 56
L2.1 ACTUALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE INVENTARIOS TEMÁTICOS. 56
L2.2 ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA 58
L2.3 ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE COORDINACIÓN Y SIMPLIFICACIÓN INTERADMINISTRATIVA 59
L2.4 ELABORACIÓN DE UN PORTAL DIGITAL PÚBLICO DE LAS MATERIAS PRIMAS DE ASTURIAS 60
4.3 EJE 3: MEJORAR LA VINCULACIÓN INTERREGIONAL Y LA PROYECCIÓN INTERNACIONAL 61
L3.1 ELABORACIÓN DE UN PROYECTO DE ATRACCIÓN DE INVERSIONES PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS, PRODUCTOS Y SERVICIOS EN EL ÁMBITO DE LAS MPMS 61

L3.2 FOMENTAR LA VINCULACIÓN CON REGIONES EUROPEAS EN LOS DIFERENTES SECTORES DE LAS MPMS 61
L3.3 FOMENTAR LA INTERNACIONALIZACIÓN DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE EMPRESAS ASTURIANAS EN EL ÁMBITO DE LAS MPMS Y ASEGURAR EL SUMINISTRO DE LAS MPMS NECESARIAS PARA LA ECONOMÍA ASTURIANA 63
4.4 EJE 4: PONER EN VALOR EL PATRIMONIO MINERO ASTURIANO COMO RECURSO ECONÓMICO, INDUSTRIAL, CULTURAL Y SOCIAL 65
L4.1 ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE MEJORA DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL SOBRE EL POTENCIAL MINERO DE ASTURIAS 65
L4.2 ELABORACIÓN DE UN PROYECTO DE APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE LA MINERÍA DE CARBÓN Y DE RECUPERACIÓN DE ESPACIOS DEGRADADOS POR LAS ACTIVIDADES MINERAS Y METALÚRGICAS 66
L4.3 ELABORACIÓN DE UN PROYECTO REGIONAL DE APROVECHAMIENTO TURÍSTICO Y CULTURAL DEL PATRIMONIO MINERO-METALÚRGICO ASTURIANO 67
L4.4 ELABORACIÓN DE UNPROYECTO PARA ABORDAR CUESTIONES SOCIALES VINCULADAS A LA INDUSTRIA DE LAS MPMS 68
5 CALENDARIO DE DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE LA EGSMP 70
6 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA EGSMP DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS 71
6.1 SISTEMAS DE INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN 71
6.2 MESA DE SEGUIMIENTO 71
7 ANEXOS 72
7.1 MAPA DE EXPLOTACIONES ACTIVAS EN ASTURIAS EN 2018 72
7.2 MAPA DE PRODUCTOS DE CANTERA, ROCAS INDUSTRIALES Y ROCAS ORNAMENTALES DE ASTURIAS 72
7.3 MAPA DE INDICIOS Y EXPLOTACIONES DE MINERALES METÁLICOS Y ENERGÉTICOS DE ASTURIAS 73
7.4 MAPA DE BALNEARIOS Y AGUA MINERAL DE BEBIDA ENVASADA DE ASTURIAS 73
7.5 MAPA DE INVENTARIO DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE ASTURIAS 74
7.6 MAPA DE INVENTARIOS DE ESCOMBRERAS Y BALSAS DE ASTURIAS 74

Índice de tablas

Tabla 1 Materias primas seleccionadas en la evaluación de 2023
Tabla 2 Lista de materias primas críticas, propuesta de 2023
Tabla 3 Estadística Minera 2020 para el período 2016-2020. Fuente MITERD
Tabla 4 Estadística de Empleo. Asturias año 2020. Fuente MITERD
Tabla 5 Tendencias recientes en la producción de rocas y minerales industriales en Asturias
Tabla 6 Reservas estimadas de hulla y antracita en Asturias
Tabla 7 Comparativa entre las cortas de madera en Asturias en el último año disponible y la posibilidad anual estimada para los tres grupos de especies
Tabla 8 Relación entre las líneas y las diferentes fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas identificadas

Índice de figuras

Fig. 1 Evolución de la demanda de materias primas con el desarrollo tecnológico
Fig. 2 Principales suministradores de materias primas críticas a la UE
Fig. 3 Producción minera nacional en M€ por subsectores
Fig. 4 Mapa de estrategias de Asturias 2021-2027
Fig. 5 Cadena de valor de las materias primas minerales y principales sectores dependientes. Fuente PRIMIGEA
Fig. 6 Estadística Minera 2020 para el período 2016-2020. Fuente MITERD

Fig. 7 Mapa de Explotaciones Activas en Asturias 2021
Fig. 8 Yacimientos de caolín en Asturias
Fig. 9 Indicios minerales de productos de cantera, rocas industriales y rocas ornamentales
Fig. 10 Evolución de la producción de hulla y antracita
Fig. 11 Indicios y explotaciones de minerales metálicos y energéticos
Fig. 12 Materias primas presentes generalmente en las menas metálicas principales
Fig. 13 Número de marcas de agua de bebida envasada por CC. AA
Fig. 14 Materias primas derivadas de la madera
Fig. 15 Cortas de madera por especies forestales en Asturias
Fig. 16 Esquema de la estrategia ASTURIAS RIS3
Fig. 17 Esquema de un análisis DAFO
Fig. 18 Objetivo general y objetivos operativos de la estrategia propuesta
Fig. 19 Valores de relación entre cada línea sobre el total de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas identificadas
Fig. 20 Valores del índice de prioridad Ip obtenido para cada línea de actuación
Fig. 21 Posibilidades de reducción del consumo energético asociado al sector minero
Fig. 22 Esquema de la certificación forestal PEFC
Fig. 23 Raw Materials Information System
Fig. 24 Regiones fundadoras de la S3P Mining Industry
Fig. 25 Estrategia y prioridades temáticas de la plataforma europea S3P Mining Industry
Fig. 26 Concepto global de la iniciativa “EU Regional Innovation Hubs of Responsible Mining & Metallurgy Business Solutions”

AUTORES

El presente documento es el resultado del trabajo desarrollado por la mesa regional de materias primas en el desarrollo de los requisitos necesarios para que la región avance para seguir siendo un referente nacional en minería sostenible y digital, generadora de recursos necesarios para la transición energética y de empleo, a través de la diversificación productiva y la economía circular.

La mesa que estuvo integrada por entidades de todos los ámbitos de la economía como organizaciones sindicales, organismos técnicos, empresarios y representantes del Gobierno regional, estuvo constituida por las siguientes personas:

Mesa de trabajo:

- Gobierno del Principado de Asturias
    - Coordinación de la Consejería de Industria, Empleo y Promoción Económica: Dirección General de Energía, Minería y Reactivación
        - María Belarmina Díaz Aguado
        - Santiago Berjano Serrano
        - Mauro Rodríguez Piedra
        - José Enrique Fidalgo Menéndez
- Asociación de Fabricantes de Áridos del Principado de Asturias (AFAPA)
    - Miguel Alonso Pérez
- Asociación Nacional de Fabricantes de Áridos (ANEFA)
    - César Luaces Frades
- Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos de Minas y Energía de Asturias
    - José Augusto Suárez García
- Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Noroeste de España
    - Juan José Fernández Díaz
- Comisiones Obreras de Asturias (CCOO)
    - José Manuel Zapico
    - Tamara Cuñado Rodríguez
- Comisiones Obreras de Industria de Asturias
    - Ramón Ángel Urbano Díaz
- Confederación Española de Industrias Extractivas de Rocas y Minerales Industriales (COMINROC)
    - César Luaces Frades
- Confederación Española de las Industrias de las Materias Primas Minerales (PRIMIGEA)
    - César Luaces Frades
- Federación Asturiana de Empresarios (FADE)
    - Alberto González Menéndez
- Federación de áridos (FdA)
    - César Luaces Frades
- Instituto de Ciencia y Tecnología del Carbono (INCAR- CSIC)
    - Fernando Rubiera González
- Instituto de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio (INDUROT)
    - Jose Luis Rodríguez Gallego
    - Arturo Colina Vuelta
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME)
    - Jorge Fernández Suárez
    - Mónica Leonor Meléndez Asensio

- SOMA-FITAG-UGT
    - José Luis Alperi Jove
- Unión General de Trabajadores (UGT)
    - Javier Fernández Lanero
    - Nerea Monroy Rosal
- Universidad de Oviedo
    - Juan María Menéndez Aguado

Mesa ampliada de trabajo:

- Gobierno del Principado de Asturias
    - Consejería de Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático: Viceconsejería de Medio Ambiente y Cambio Climático
        - Nieves Roqueñí Gutiérrez
- Acciona
    - Eduardo Ramon Montes de Frutos
    - Roberto Andrés Martínez
- Asturiana de zinc- Glencore
    - Jaime Arias Zapico
- HUNOSA
    - Jesús Fernández
- MINERSA
    - Carlos Ugarte Tundidor
- Orovalle
    - Nuria Menéndez Martínez
- Pasek
    - Pablo Cuervo-Arango
- Tudela Veguín
    - Iván Menéndez Díaz

Con la coordinación técnica de:

- Fundación Asturiana de la Energía (FAEN) / Fundación Barredo
    - Carlos García Sánchez
    - Rafael Cuervo García
    - Rosa Alonso Gutiérrez

1 INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA EPSMP Y OBJETIVOS

La provisión de materias primas en general, y en particular de origen mineral, es uno de los servicios ecosistémicos fundamentales en nuestra sociedad (Fig. 1). Esta misión de suministro es realizada por las industrias extractivas (materias primas de origen primario) y también cada vez más por la industria del reciclaje (materias primas de origen secundario).

La actividad extractiva es esencial en su misión de proveedor de materias primas e inicio, por tanto, de multitud de cadenas productivas.

En el contexto de la descarbonización de la economía, y tal como se indica en la *Hoja de Ruta para la gestión sostenible de las materias primas minerales*, es necesario proceder a una transformación de todas las actividades económicas y, entre ellas, aquellas relacionadas con la extracción de los recursos geológicos existentes, con el objetivo de garantizar su sostenibilidad social, medioambiental y económica.

El concepto de economía circular viene a contribuir a este proceso. En algunos campos relacionados con la industria de materias primas minerales es un hecho consolidado, con numerosos ejemplos puestos de manifiesto por la práctica habitual, como son la recogida y reutilización de chatarras metálicas de hierro, plomo, aluminio, cobre, metales galvanizados, etc., la utilización de cenizas volantes y escorias siderúrgicas en la fabricación de cementos, la de humo de sílice en los hormigones de altas resistencias, la de residuos de construcción y demolición, así como piedras de excavación o resultantes de la producción de rocas ornamentales, de buena calidad, que se han utilizado para la producción de áridos naturales, o los casos de la potasa y la sal, como corresponde a una utilización eficiente de los recursos.

No obstante, aunque se trabaje en avanzar más en la circularidad en la producción, se asume desde la propia Comisión Europea que, incluso en los mejores escenarios de niveles de reciclaje, seguirá siendo necesaria la producción de materias primas de origen primario, claro está siempre que la misma se realice bajo estrictos estándares productivos: máxima eficiencia energética, uso de mejores técnicas disponibles, máximo aprovechamiento del recurso y mínima generación de impactos, máxima simbiosis con los sectores industriales del territorio, etc.

En este contexto, es importante señalar que ya en el documento de la CE The *Raw Materials Initiative* (2008)[1] se identifican como materias primas (*raw materials*) a aquellas que no pertenezcan a los sectores energético y alimentario; éstas serán en su gran mayoría materias primas minerales, aunque se analizan bajo el mismo marco otras materias primas no minerales que puedan tener relevancia, como diferentes tipos de maderas (*teca*, *sapeli*), corcho o caucho. En este documento, estas materias primas son identificadas como MPMS, incluyendo materias primas minerales, materias primas bióticas y materias primas secundarias.

[1] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52008DC0699

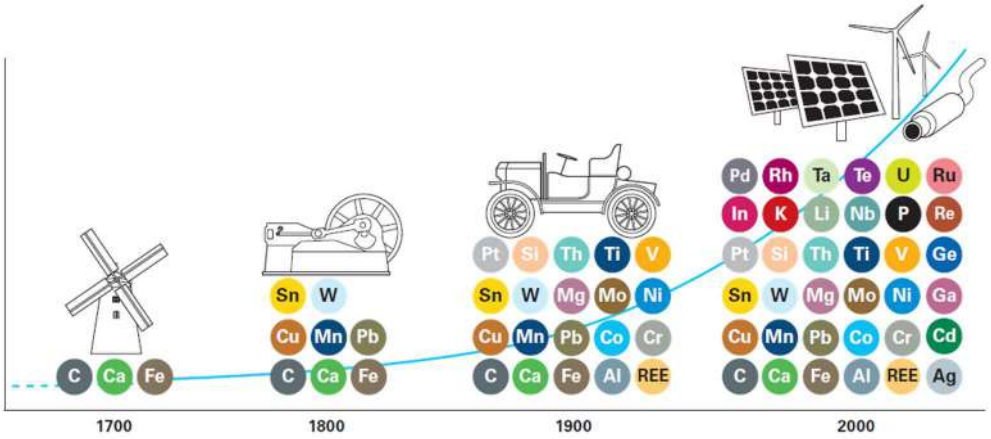


Fig. 1- Evolución de la demanda de materias primas con el desarrollo tecnológico[2]

Lo expuesto en párrafos anteriores cobra mayor importancia en el caso de las *materias primas estratégicas* (seleccionadas en función de su importancia estratégica, el crecimiento de la demanda proyectada y la dificultad de aumentar la producción) y de las *materias primas fundamentales o críticas* (que incluirán las materias primas estratégicas, así como aquellas que al conjugar la importancia económica que poseen en la UE junto con el nivel de riesgo en su suministro desde el exterior adquieren el carácter de crítico). En el caso particular de las materias primas críticas, su situación es objeto de revisión cada tres años, habiéndose publicado la última en septiembre de 2020 y existiendo una propuesta de marzo de 2023 (Tablas 1 y 2).

Tabla 1- Materias primas seleccionadas en la evaluación de 2023[3] (nuevos materiales en negro)

Minerales industriales y de construcción	Productos de cantera, barita, bentonita, boratos, diatomita, feldespato, espatoflúor, yeso, arcillas caoliníticas, caliza, magnesita, grafito natural, perlita, fosforita, fósforo, potasa, arena de sílice, azufre, talco
Hierro y metales para aleaciones de hierro	Cromo, cobalto, manganeso, molibdeno, níquel, niobio, tántalo, titanio, titanio metal, wolframio, vanadio
Metales preciosos	Oro, plata, grupo del platino (iridio, paladio, platino, rodio, rutenio)
Tierras raras	Tierras raras pesadas (disprosio, erbio, europio, gadolinio, holmio, lutecio, terbio, tulio, iterbio, itrio); Tierras Raras ligeras (cerio, lantano, neodimio, praseodimio, samario) y escandio
Otros metales no férricos	Aluminio/bauxita, antimonio, arsénico, berilio, bismuto, cadmio, cobre, galio, germanio, oro, hafnio, indio, plomo, litio, magnesio, renio, selenio, silicio, plata, estroncio, teluro, estaño, zinc, zirconio
Bióticos y otros	Corcho natural, caucho natural, madera de teca, madera de sapeli, carbón coquizable, hidrógeno, helio, madera en bruto, neón, kriptón, xenón

[2] Achzet et al., Materials critical to the energy industry. An introduction (2011)
[3] Study on the critical raw materials for the EU 2023

Tabla 2- Lista de materias primas críticas, propuesta de 2023[4]

Materias primas críticas 2023			
Aluminio/bauxita	Germanio	Fosforita	Arsénico
Antimonio	Hafnio	Fósforo	Cobre
Barita	Tierras raras pesadas	Escandio	Feldespato
Berilio	Litio	Silicio	Helio
Bismuto	Tierras raras ligeras	Estroncio	Manganeso
Boro/Boratos	Magnesio	Tántalo	Níquel
Cobalto	Grafito natural	Titanio metal	
Carbón coquizable	Niobio	Wolframio	
Espatoflúor	Grupo del platino	Vanadio	
Galio			

En la nueva propuesta desaparecen del listado el Indio y el Caucho natural y se añaden los elementos que figuran en la última columna de la tabla 2.

De los elementos del Listado de Materias Primas Críticas (tabla 2), hay evidencias de existencia en Asturias de más del 30% de los mismos con origen primario; es decir, en yacimientos: Antimonio, Cobre, Fluorita, Magnesio, Barita, Grafito Natural, Bismuto, Wolframio, Cobalto, Fosfatos, Carbón Coquizable, Arsénico, Feldespato, Manganeso, Níquel. Además, se ha evidenciado la presencia de tierras raras en productos secundarios, como las cenizas volantes de combustión de carbón, de las que podrían ser susceptibles de separación.

No cabe duda de que una nueva perspectiva en la producción sostenible de las materias primas precisará de cambios profundos en los sectores minero, forestal, del reciclaje, etc., de forma que la definición de una adecuada estrategia supone a la vez un reto y una oportunidad, tanto para Europa y España en general, como para el Principado de Asturias en particular. La importante tradición minera del Principado, sus significativos recursos no explotados (y en algunos casos inexplorados), junto con su alto nivel en formación y en profesionales de la temática, son a la vez fortalezas y exigencias para el desarrollo de una estrategia regional.

En España y en Europa, las afecciones sobre la biodiversidad que se pueden producir en el trascurso de las extracciones de materias primas están perfectamente evaluadas a través de los procedimientos de EIA y de los informes sobre biodiversidad a los que obliga la legislación. Pero, además, la obligatoriedad de planes de restauración del espacio natural afectado que, asimismo, son informados por las Administraciones ambientales y mineras, antes de su aprobación, y la constitución de garantías financieras obligatorias que aseguren su cumplimiento, hacen que los riesgos para el entorno natural sean perfectamente gestionables y que, incluso, durante la explotación y a su finalización, se pueda lograr una mejora neta de la biodiversidad.

La industria extractiva no energética está haciendo un esfuerzo importante no sólo para reducir sus impactos, sino también para contribuir a la conservación de la biodiversidad, concretamente mediante una gestión adecuada durante la actividad, la rehabilitación de las explotaciones y, en su caso, la aplicación de medidas compensatorias relacionadas. La industria extractiva, con una adecuada planificación y gestión, no solamente es compatible con la biodiversidad, sino que tiene el potencial de crearla, antes, durante y después de las fases de extracción.

[4] https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/european-critical-raw-materials-act_en

El consumo de agua es otro punto a tener en cuenta en este sentido. Según el CEDEX (MITMA)[5], en cuanto a captación de agua, la producción y la transformación de metales consume un 8% de la demanda total de la industria y las industrias extractivas un 4,2%, lo que equivaldría a valores del 0,73% del consumo total. En cualquiera de los casos, en el entorno del 1%, considerablemente lejos del 80% del consumo de la agricultura. Por lo tanto, la industria extractiva no es, ni de lejos, un problema relevante para la gestión del agua, lo que no impide que se deba gestionar óptimamente, buscando los máximos ratios de reciclado, un uso responsable y eficiente y un control permanente de los parámetros de calidad.

La industria de materias primas minerales también minimiza el uso de agua a través del reciclaje. Indicadores como la Huella Hídrica y la Huella de Agua, relacionados con el uso y la gestión del agua se han convertido en herramientas clave del sector a la hora de acelerar la transición hacia una industria sostenible, que optimiza la gestión de ese recurso esencial y que minimiza su consumo, asegurando la calidad de los efluentes. La industria española es líder mundial en tecnologías limpias para el uso de agua.

Por otro lado, la I+D+i y la digitalización son aspectos clave para fomentar el aumento de las capacidades, el conocimiento y el desarrollo tecnológico de las Industrias MPMS españolas. Todo ello en base a la adaptación de este sector al concepto industria extractiva 4.0 y para sentar las bases para la industria extractiva 5.0, situándola en la vanguardia de la eficiencia y la sostenibilidad, mediante la transformación digital, la aplicación creciente de inteligencia artificial al procesamiento del big data y la interconexión masiva de sistemas, equipos y dispositivos digitales. Muchas empresas del sector minero han jugado un papel relevante en el último Programa Marco Europeo (Horizonte-2020) y en otros programas tales como “EIT Raw Materials” promovido por el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología, “Programa LIfe para las mejoras tecnológicas ambientales”, etc., habiendo logrado la aprobación de un gran número de las propuestas presentadas, lo que redunda en incrementar el retorno económico para España dentro del área de la I+D+i. Asimismo, las empresas Españolas del sector minero van a continuar teniendo un papel proactivo en el nuevo Programa Marco Europeo (Horizonte Europa) que abarca el período 2021-27.

En Asturias es necesario un cambio profundo en la gestión de las MPMS que facilite el desarrollo de las prioridades de la economía europea y que esté alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las tendencias actuales de mejora en la gestión, que garantice la existencia de suministros para la economía asturiana, en especial, para su industria y que se nutra de la amplia experiencia, capacidades y recursos existentes en la región. Ese cambio tiene que tener un elevado componente social que favorezca una mejora en la percepción de la industria de MPMS y permita la inclusión de las zonas y los colectivos más desfavorecidos, en especial aquellos identificados como municipios de reto demográfico y a los municipios incluidos en Convenios de Transición Justa.

Con este fin se establecen unos objetivos globales de esta estrategia:

1. Evolución en la gestión de las MPMS, en línea con las políticas y líneas de actuación europeas y las nuevas tendencias de gestión, desarrollando los conceptos de economía circular, transición energética y digital, sostenibilidad medioambiental, económica y social e incrementando la eficiencia de los procesos.

[5] http://hispagua.cedex.es/datos/industria

2. Aumentar el valor de la industria de MPMS percibido por el mercado y por la sociedad, en dos ejes:
    a. Sectorial, tratando globalmente a toda la cadena de suministro
    b. Local, desarrollando las comunidades locales e incluyendo los colectivos desfavorecidos
3. Asegurar el suministro sostenible de las MPMS necesarias para la industria asturiana y para el desarrollo de las estrategias de transición energética y digital
4. Poner en valor los recursos y el patrimonio minero asturiano buscando las vías de aprovechamiento y recuperación

1.1 Antecedentes europeos

Desde la puesta en marcha del Grupo de Suministro de Materias Primas en los años 70 hasta el lanzamiento de la Iniciativa de las Materias Primas (RMI) en 2008, la UE fue cambiando la perspectiva de cómo abordar la cuestión del suministro seguro de materias primas para la industria interna. Así, la iniciativa RMI estableció una estrategia para reducir la dependencia de las materias primas no energéticas en beneficio de las cadenas de valor industriales y del bienestar social, mediante la diversificación de las fuentes de materias primas originales procedentes de terceros países (Fig.2), el refuerzo del abastecimiento interior y el apoyo al suministro de materias primas secundarias a través de la circularidad y la eficiencia de los recursos.

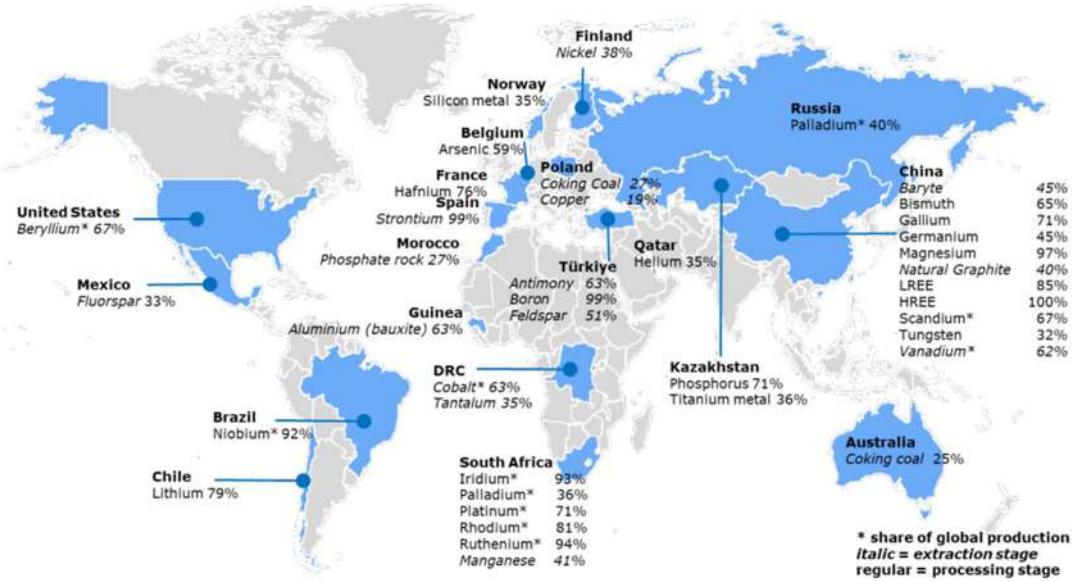


Fig. 2- Principales suministradores de materias primas críticas a la UE[6]

Más recientemente, tanto el Pacto Verde Europeo como la nueva estrategia industrial de la UE reconocen que el acceso a los recursos es una cuestión de seguridad estratégica para el éxito de las transformaciones ecológica y digital. La nueva estrategia industrial propone reforzar la autonomía estratégica abierta de Europa, y advierte de que la transición de Europa hacia la

[6] Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023

neutralidad climática conlleva altas probabilidades de sustituir la actual dependencia de los combustibles fósiles por la dependencia de las materias primas, de las que nos abastecemos en gran medida del extranjero, en un contexto de alta competencia mundial. Por lo tanto, la autonomía estratégica abierta de la UE en estos sectores deberá seguir basándose en un acceso diversificado y sin distorsiones a los mercados mundiales de materias primas. Al mismo tiempo, y con el fin de reducir la dependencia exterior y las presiones ambientales, es preciso avanzar en la reducción del uso de materiales fomentando su reutilización antes que su reciclado.

La comunicación de la Comisión Europea de septiembre de 2020 sobre el tema de las materias primas, titulada "Resiliencia de las materias primas críticas: trazando el camino hacia un mayor grado de seguridad y sostenibilidad"[7] reconoce que las denominadas *materias primas críticas* (incluyendo metales, minerales y materiales naturales que forman parte de nuestra vida diaria), son vitales para la economía y en algunos casos presentan un alto riesgo en el suministro. Estas materias primas críticas son esenciales para el funcionamiento y la integridad de una amplia variedad de ecosistemas industriales en Europa y por tanto su disponibilidad se considera como una necesidad estratégica para poder sacar adelante el Pacto Verde[8].

Siguiendo las tendencias actuales, la Comisión Europea proyecta que la extracción de recursos globales aumente un 119% entre 2015 y 2050. Este incremento refleja un aumento del 28% en la población mundial y un aumento del 72% en el uso de recursos per cápita. Según estas proyecciones para las materias primas minerales no energéticas, la extracción de minerales metálicos crecerá en un 96% y la de rocas y minerales no metálicos un 168%. La implementación global de medidas para la eficiencia de los recursos, incluido el desarrollo de la economía circular, puede contribuir a atenuar esta tendencia creciente, pero, al mismo tiempo las tecnologías energéticas bajas en carbono, esenciales para mitigar el cambio climático presionarán al alza la demanda de materias primas no combustibles.

La enorme necesidad de recursos (energía, alimentos y materias primas) está sometiendo al planeta a una presión extrema y es la responsable de la mitad de las emisiones de gases de efecto invernadero y de gran parte de la pérdida de biodiversidad y del estrés hídrico. Si pretendemos lograr la neutralidad climática de aquí a 2050 será fundamental ampliar la economía circular y desvincular el crecimiento económico del uso de los recursos, así como mantener este último dentro de los límites tolerables para el planeta.

El acceso a los recursos y la sostenibilidad son factores clave para la resiliencia de la UE en lo que respecta a las materias primas. Para garantizar la seguridad de recursos es preciso actuar para diversificar el suministro procedente tanto de fuentes primarias como secundarias, reducir las dependencias y mejorar la eficiencia de los recursos y la circularidad.

La Comunicación "*Un nuevo modelo de industria para Europa*" (2020 COM 102 Final), en su apartado "*4. Refuerzo de la autonomía industrial y estratégica de Europa*", establece que "*La autonomía estratégica de Europa le permite reducir la dependencia de otros en relación con las cosas más necesarias: materiales y tecnologías críticos, alimentos, infraestructura, seguridad y otros ámbitos estratégicos. Además, brinda a la industria europea la oportunidad de desarrollar sus propios mercados, productos y servicios que impulsan la competitividad*." Además, recoge que "*Se prevé que la demanda de materias primas se duplique de aquí a 2050, lo que hace que el abastecimiento diversificado sea esencial para aumentar la seguridad del suministro en*

[7] https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/160da878-edc7-11ea-991b-01aa75ed71a1/language-es
[8] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640

Europa. Las materias primas críticas también son cruciales para mercados como el de la electromovilidad, las baterías, las energías renovables, los productos farmacéuticos, la industria aeroespacial, la defensa, las aplicaciones digitales y tecnológicas (por ejemplo, robótica y nanotecnologías).” Entre las acciones propuestas destaca *“Un plan de acción sobre las materias primas críticas, que incluya esfuerzos por ampliar las asociaciones internacionales para el acceso a las materias primas*”.

Por todo ello, el Plan de Acción sobre materias primas críticas está dirigido a:

- desarrollar cadenas de valor resilientes para los ecosistemas industriales de la Unión;
- reducir la dependencia de materias primas críticas originales a través del uso circular de los recursos, los productos sostenibles y la innovación;
- fortalecer el abastecimiento interior de materias primas en la UE;
- diversificar el abastecimiento desde terceros países y eliminar las distorsiones al comercio internacional, manteniendo el pleno respeto a las obligaciones internacionales de la UE.

Dicho plan de acción incluyó la creación de una Alianza Europea de Materias Primas (ERMA)[9] que se focalizó inicialmente en aumentar la resiliencia de la UE en las cadenas de valor de las tierras raras (de importancia para los ecosistemas industriales internos de las energías renovables, la defensa y el espacio), esperando que su foco se amplíe con el tiempo para abordar las necesidades en relación con otras materias primas críticas y otros metales base.

Además, buscando un mejor aprovechamiento de los recursos, este Plan de Acción incluye la identificación de proyectos de minería y transformación en la UE que podrían estar operativos en 2025. Se hace especial hincapié en las cuencas mineras y otras regiones en transición y se llama la atención sobre las capacidades existentes en los ámbitos de la minería, la extracción y la transformación de materias primas, además de la existencia de un alto nivel en formación y profesionales de la temática y recursos formativos como escuelas técnicas y centros tecnológicos, lo que ha de ser considerado como una fortaleza pero también como una exigencia necesaria para el desarrollo de una estrategia regional.

También se fomentará el uso de Copernicus[10], su programa de observación y vigilancia de la Tierra, con objeto de mejorar la exploración de los recursos, las operaciones y la gestión ambiental posterior al cierre de explotaciones. Al mismo tiempo, Horizonte Europa[11] apoyará la investigación y la innovación, especialmente en relación con las nuevas tecnologías de extracción y transformación, la sustitución y el reciclado.

Cabe destacar que las emisiones directas de carbono de la extracción y distribución de rocas y minerales son relativamente bajas y se reducirán a medida que el suministro de energía se descarbonice, mediante el incremento del uso de energías renovables, la electrificación de maquinaria y el suministro de materias primas minerales de proximidad[12]. Respecto a esto último, el acceso local a las materias primas que contribuyen a la adaptación al cambio climático podría convertirse en un "interés público primordial”, evitando en lo posible la deslocalización

[9] https://erma.eu/

[10] https://www.copernicus.eu/es

[11] https://ec.europa.eu/info/horizon-europe_en

[12] La presión debida al fenómeno NIMBY produce como efecto que las explotaciones mineras se “alejen” de los centros de consumo y que, por lo tanto, las distancias de suministro, se incrementen, con sus consiguientes impactos ambientales, emisiones, etc. Como ejemplo, según la UEPG, la distancia media de suministro de áridos se ha incrementado, en Europa, en un plazo de 15 años, en 10 kilómetros. Si se aplica a la producción distribuida en un año (3.000 Mt), representa 1.150 millones de kilómetros adicionales.

de la producción ya que, en caso contrario, se incrementan artificialmente las distancias de transporte y, en consecuencia, los consumos energéticos y las emisiones. Así, se fomentará una economía más competitiva, con bajas emisiones de carbono y ambientalmente más sostenible que contribuirá a la lucha contra el cambio climático.

Por otro lado, la generación de productos orientados a mejorar todos los aspectos de la eficiencia energética en la edificación requerirá de ajustes del modelo productivo de las Industrias de las Materias Primas Minerales, que son la principal suministradora de productos de construcción. Asimismo, a través de una adecuada integración entre la planificación minera y la urbanística, se podrá establecer un modelo de suministro que permita la minimización de las necesidades de transporte de los importantes volúmenes de MPMS necesarias para los ciudadanos.

No obstante, lo anterior, la transformación de algunos minerales en productos imprescindibles para la sociedad conlleva la descarbonatación de los minerales, como es el caso de la cal, el cemento, el yeso, las magnesitas o las arcillas para la fabricación de ladrillos, tejas, azulejos y baldosas. Las emisiones de combustión originadas por la transformación de estos materiales en productos se combatirán mediante la electrificación de la industria, la sustitución de combustibles, la mejora tecnológica y modificando la dosificación de MPMS introduciendo materias alternativas descarbonatadas y procedentes del mercado secundario.

En consonancia con el Pacto Verde Europeo, otras acciones seguirán abordando la circularidad y sostenibilidad de la cadena de valor de las materias primas. Así, la UE ha diseñado el Plan de Acción para la Economía Circular[13], con el objetivo de moverse hacia una Europa más limpia y competitiva. Las acciones propuestas por este plan, que tratan de favorecer la reutilización o reciclaje de todos aquellos productos que sean considerados residuo en un sector o industria, y que serán también de suma importancia a nivel regional del Principado de Asturias, son:

- la prioridad en la fabricación de productos sostenibles;
- favorecer el conocimiento de los productos entre los consumidores e impulsar su libertad de elección entre productos;
- la reducción del volumen de residuos.

Para ello, la CE estima necesaria la definición de criterios de financiación sostenibles para los sectores de la minería y las industrias extractivas y el cartografiado del potencial de las materias primas críticas secundarias procedentes de las existencias y los residuos en la UE a fin de identificar proyectos de recuperación viables. Asimismo, ha desarrollado los Principios de la UE para unas materias primas sostenibles en 2021[14].

Asimismo, la CE plantea asociaciones estratégicas internacionales para garantizar el suministro de materias primas críticas que no se encuentran en Europa, mediante asociaciones piloto con Canadá, con países interesados en África y con los países vecinos de la UE. En estos y en otros foros de cooperación internacional, la Comisión promoverá la transparencia y unas prácticas de minería sostenibles y responsables.

Posteriormente, por el impacto de la pandemia por COVID 19 en las cadenas de suministros de la UE, la Comisión publicó una comunicación actualizando el modelo de industria a 2020: Creación de un mercado único más sólido para la recuperación de Europa COM/2021/350 final,

[13] https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/

[14] https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/5177cf81-78db-11ec-9136-01aa75ed71a1

que presenta seis revisiones en profundidad de áreas estratégicas, incluyendo como la primera de ellas a las materias primas, que se suman a las baterías, principios activos farmacéuticos, hidrógeno, semiconductores y tecnologías en la nube y periféricas, proporcionando más información sobre el origen de las dependencias estratégicas y su impacto. El análisis de la Comisión Europea destaca que las materias primas y las materias procesadas críticas son esenciales para garantizar la seguridad energética y el éxito de la transición hacia una energía limpia.

La Comisión Europea presentó, en respuesta a las dificultades y a las perturbaciones del mercado mundial de la energía causadas por la invasión rusa de Ucrania, el Plan REPowerEU (2022), en el que se incluye la medida: Nuevas propuestas de la UE para garantizar el acceso de la industria a las materias primas críticas.

Finalmente, como consecuencia de todo lo anterior, la presidente de la Comisión Europea anunció una Ley de Materias Primas de la UE, sometida a consulta pública en 2022, que permita, como reconoce la propia Comisión Europea, mejorar drásticamente el funcionamiento del actual sistema de acceso a los recursos de materias primas minerales en Europa, ya que no es eficiente y afecta a todas las materias primas minerales por igual, no sólo a las llamadas críticas.

El 16 de marzo de 2023, la Comisión Europea presentó una Comunicación y una propuesta legislativa sobre Materias Primas Críticas[15] que, además de una lista actualizada de materias primas críticas, identifica una lista de materias primas estratégicas —cruciales para las tecnologías importantes para las ambiciones verdes y digitales de Europa y para las aplicaciones espaciales y de defensa—, y establece los siguientes objetivos para 2030:

- La extracción doméstica deberá satisfacer, al menos, el 10 % del consumo anual.
- La transformación y el refino dentro de la UE deberá cubrir, al menos, el 40 % del consumo anual.
- Al menos un 15 % del consumo anual deberá proceder del reciclaje.
- No depender de un solo tercer país en más de un 65 % para el suministro de cualquier materia prima estratégica en cualquier fase de su transformación.

En este sentido, se propone la creación de cadenas de suministro de materias primas críticas seguras y resilientes; garantizar que la UE pueda mitigar los riesgos de suministro; invertir en investigación, innovación y capacidades; y proteger el medio ambiente mejorando la circularidad y la sostenibilidad de las materias primas críticas, además de otros compromisos de índole internacional.

Con posterioridad a la emisión de la presente estrategia, el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea debatirán y acordarán la propuesta de Reglamento antes de su adopción y entrada en vigor.

1.2 Antecedentes nacionales

A lo largo de su historia, España ha contado con distintos Planes y Estrategias relacionadas con las materias primas minerales sostenibles, incluso normativas de reciente revisión, como han sido:

[15] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_23_1661

- Programa Nacional de Investigación Minera (1969)[16].
- Orientaciones básicas para plantear el abastecimiento de primeras materias minerales (1974)[17].
- Plan Nacional de Abastecimiento de materias primas minerales (1979-1987)[18].
- Normas UNE 22470:2019 y UNE 22480:2019 sobre requisitos e indicadores para los sistemas de gestión minera -metalúrgica sostenibles.

Sin embargo, durante varias décadas, España careció de una planificación o estrategia que permitiera configurar y vertebrar un marco estable para el acceso a las MPMS y el desarrollo sostenible de la industria extractiva, a pesar de que se habían establecido normas específicas para la producción sostenible, como se ha mencionado.

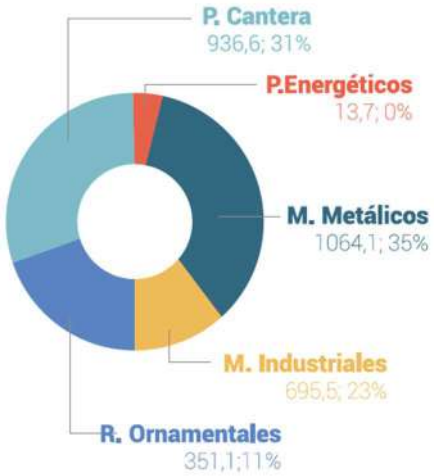


Fig. 3- Producción minera nacional en M€ por subsectores[19]

Hoy en día, algunas Comunidades Autónomas han desarrollado y están desarrollando sus propias estrategias en el ámbito de las MPMS, normalmente focalizadas en el sector de las materias primas minerales y la industria minera, aunque se requería una visión integrada necesaria para reforzar las políticas de ordenación del territorio y de protección del medio ambiente, entre otros numerosos factores.

Por ello, el Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha aprobado en agosto de 2022 la **Hoja de Ruta para la gestión sostenible de las materias primas minerales**, que se ha recogido dentro del Plan de Seguridad Energética (+SE) y para la que, actualmente, se está implementando el primer plan de acción 2023 - 2027. Consecuentemente, esto hace conveniente que se adapte la propuesta de EGSMP a ambas iniciativas para tratar de conseguir aprovechar sinergias.

Tal y como se recoge en los documentos de la Estrategia de Transición Justa del MITECO, España aspira "*a convertirse en un referente internacional en la implantación de una economía más ecológica, fomentando el crecimiento verde a través del desarrollo empresarial vinculado al uso*

[16] http://info.igme.es/ConsultaSID/presentacion.asp?Id=21892
[17] https://www.boe.es/eli/es/l/1977/01/04/6
[18] https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1981-27373
[19] Estadística Minera de España 2020.
https://energia.gob.es/mineria/Estadistica/DatosBibliotecaConsumer/2020/Estadistica-Minera-Anual-2020.pdf

óptimo y a la mejor gestión de las materias primas y aumentando, también, la competitividad y reduciendo la desigualdad a través de un desarrollo territorial equilibrado ".

La industria de MPMS es una actividad acotada temporalmente, incluyendo la duración de los impactos, que tiene un mecanismo de reversibilidad que no tiene ninguna otra y, además, hoy en día cuenta con la tecnología y la legislación necesaria para prevenir todos sus impactos.

Esta industria tiene todas las características para poder ser una palanca para avanzar en la dirección de la Estrategia de Transición Justa, contribuyendo decisivamente a la consecución de los objetivos previstos: mejorar la capacidad para gestionar los recursos naturales de forma sostenible previniendo y controlando los impactos, aumentar la eficiencia energética, prevenir la generación de residuos y coadyuvar a su adecuada gestión y a combatir el cambio climático.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) señala que, en el contexto de las nuevas prioridades y acciones en materia de energía y clima, la política industrial se verá afectada por los nuevos perfiles de demanda de materias primas que cambiarán significativamente, por lo que se deberá asegurar que las innovaciones en el campo de las tecnologías avanzadas no se verán dificultadas por la falta de disponibilidad o la volatilidad de las materias primas minerales en el mercado.

Cabe destacar que la disponibilidad de materias primas minerales como litio, tierras raras, etc. es esencial para lograr los objetivos de transición energética, como elementos esenciales para las baterías y sistemas de acumulación y almacenamiento de electricidad, para la industria del hidrogeno, así como la Infraestructura de energía baja en carbono y para las energías renovables (eólica, solar, termosolar, geotérmica, ...).

Como ya se ha mencionado no hay que olvidar también el papel de la economía circular en la industria de las materias primas minerales. En ese sentido, las Industrias españolas de materias primas minerales son clave para la gestión de los flujos de residuos más relevantes – residuos de industrias extractivas y residuos de construcción y demolición – en términos de volumen producido anualmente. Asimismo, son importantes en la gestión de los residuos metálicos.

En esta materia se debe señalar la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, que además de promover el uso de materias primas secundarias, refiere obligaciones con respecto a las materias primas críticas. En particular, la Ley establece la obligación de identificar los productos que contengan materias primas fundamentales definidas por la Comisión Europea para evitar que éstas se conviertan en residuos.

Respecto al Reto Demográfico, cabe indicar que las Industrias de MPMS, que son mayoritariamente PYMEs, están ubicadas generalmente en el medio rural y en la periferia de núcleos más poblados, donde crean empleo estable, a largo plazo (durante varias décadas normalmente, lo que fija la población por una o varias generaciones), de calidad y bien remunerado. Incluso se generarían empleos verdes. Éste es uno de los sectores empresariales que invierte y crea riqueza en ese entorno, cada vez más amenazado por la despoblación ayudando, con todo ello, a crear riqueza, poner en valor los recursos y fijar a la población.

El desarrollo de proyectos mineros ejerce de elemento de anclaje de la cadena de valor aguas arriba (suministradores) y aguas abajo (industrias de sectores clientes dependientes del suministro), además, de todo el resto de la cadena de valor de la industria: la innovación tecnológica, el suministro de equipos y servicios tecnológicos, el nexo con los Centros de Investigación y Tecnológicos, etc.

Por tanto, las industrias MPMS resultan ser un importante aliado para la mejora sustancial de las condiciones de vida del medio rural y las zonas de menor población, tanto en infraestructuras físicas y equipamientos urbanos como en infraestructuras digitales.

1.3 Antecedentes regionales

Asturias se encuentra inmersa en un proceso de transformación en distintas materias, como se muestra en el mapa de estrategias regional:

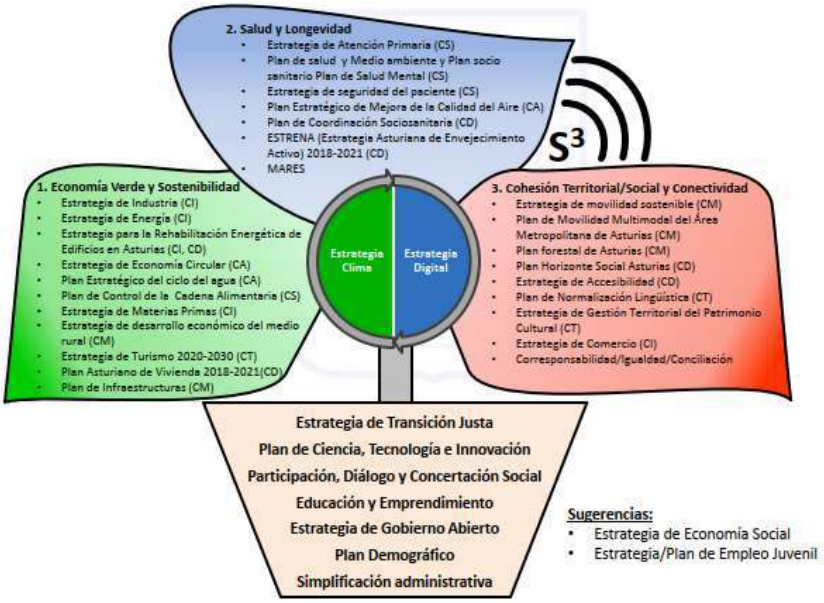


Fig. 4- Mapa de estrategias de Asturias 2021-2027

En este contexto, se pueden destacar las principales acciones que afectan de manera más significativa a los temas concernientes a las materias primas:

- Asturias Especialización Inteligente S3, (actualmente se encuentra en revisión para su aplicación en el periodo 2021-2027), ha definido una Hoja de Ruta de los Materiales Sostenibles[20]
- Estrategia Industrial para Asturias (en revisión actualmente)
- Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias (2017-2024)[21]
- Estrategia Digital del Principado de Asturias (en elaboración)
- Estrategia de Transición Energética Justa del Principado de Asturias
- Estrategia de Economía Circular del Principado de Asturias 2023 -2030Estrategia de Rehabilitación Energética de Edificios de Asturias
- Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias 2023-2030
- Plan regional de Transición Justa (en elaboración)

También es destacable la declaración en favor de la minería metálica en Asturias suscrita en 2016.

[20]https://www.idepa.es/documents/20147/1278492/Hoja_Ruta_MAT_SOST_ASTRIS3.pdf/1a775197-7f0a-395b-d747-106fd8632014

[21] https://www.asturias.es/Asturias/descargas/PDF_TEMAS/Medio%20Ambiente/PERPA_DocFinal_Marzo2014.pdf

Asimismo, el componente “Infraestructura sostenible” de los fondos InvestEU, así como la Agenda de Capacidades de la UE y el Fondo de Transición Justa podrían respaldar el desarrollo de materias primas minerales a escala regional.

En Marzo de 2022 la Junta General del Principado de Asturias ha aprobado la nueva Ley de Calidad Ambiental que establece la obligación de que la Consejería con competencias en materia de medio ambiente apruebe una Estrategia de Economía Circular en la que se promueve la utilización de subproductos, materias primas secundarias, y materiales reciclados o provenientes de procesos de preparación para la reutilización.

Con respecto a compra y contratación pública verde, la ley incluye la obligación de «indicar los porcentajes de subproductos, materias primas secundarias, materiales reciclados o provenientes de procesos de preparación para la reutilización» en los pliegos de cláusulas administrativas y prescripciones técnicas particulares para la ejecución de contratos de obras y suministros de las Administraciones públicas.

En relación la fiscalidad ambiental, dicha ley recoge que «la Administración del Principado de Asturias habilitará incentivos económicos y fiscales para estimular, entre otras cuestiones, (…) la gestión inteligente de las materias primas».

2 PANORAMA DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS DE MATERIAS PRIMAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

2.1 Sectores de las materias primas minerales

Al ubicarse en zonas rurales o periurbanas, la industria de materias primas permite fijar la población en los pueblos de alrededor, proporcionando empleo estable y de calidad y dinamizando económica y socialmente estas áreas de la Asturias vaciada, generando, además, riqueza a largo plazo y siendo un polo de atracción de otras empresas o industrias, de sectores clientes o de sectores suministradores (figura 5).

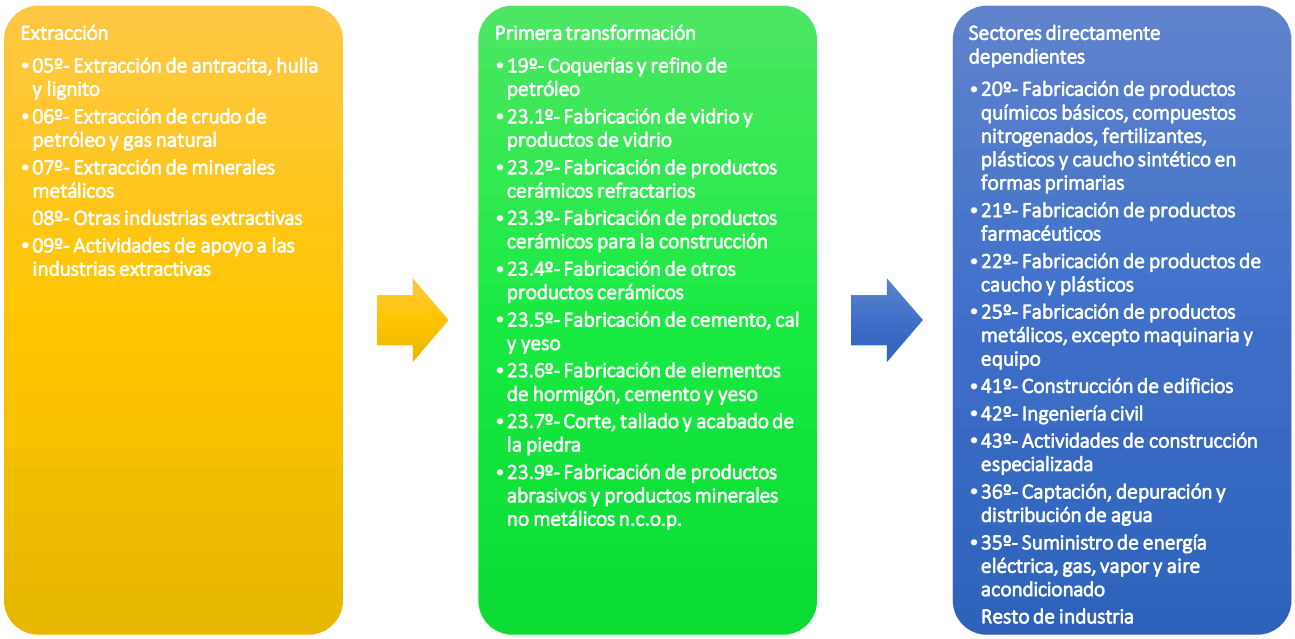


Fig. 5. Cadena de valor de las materias primas minerales y principales sectores dependientes. Fuente PRIMIGEA.

Estas industrias de MPMS juegan un papel clave como proveedoras de sectores tan importantes como la metalurgia y siderurgia, la automoción, las industrias electrónica, química, textil, farmacéutica y de la salud; la generación, el transporte y almacenamiento de energías renovables, las industrias papeleras y cementeras; los áridos y materiales de construcción, cales y yesos; la cerámica, el hormigón, los morteros, ladrillos y tejas, el vidrio, las rocas ornamentales; la agricultura y ganadería; la alimentación, en algunos de sus procesos; la industria textil.

El 70 % de la industria europea depende directa o indirectamente de las actividades de la industria de Materias Primas Minerales.

En la actualidad, en el Marco de actuación para la minería del carbón y las comarcas mineras para el período 2013-2018 sustentado en la Decisión 2010/787 de la UE y en la Orden IET/2095/2013, de 12 de noviembre, se establece el cese de actividad y cierre de las explotaciones a 31 diciembre de 2018 y la subsiguiente recuperación ambiental de los espacios afectados por la actividad minera. Consecuentemente, la actividad minera en Asturias se focaliza en tres sectores importantes, como son:

- **La minería metálica**, que se concentra en la producción de oro, cobre y plata, desarrollada por Orovalle, que mantiene dos explotaciones activas, El Valle-Boinás en el

concejo de Belmonte de Miranda, y la de Carlés, en el concejo de Salas, así como una intensa actividad de investigación de nuevos recursos, desarrollada tanto por Orovalle como por otras empresas del sector.

- **Las rocas industriales**, destacando el aprovechamiento de los yacimientos de flúor y caolín. En especial, el Grupo MINERSA, principal productor de fluorita en Europa y varias empresas que extraen arcillas caoliníticas en el concejo de Salas. Se han de incluir en este punto las producciones calizas y dolomías, con categoría de roca industrial, para fabricación de cal, cementos, micronizados, etc., así como los materiales silíceos, cuarzos y arenas silíceas, con aplicaciones industriales entre las que destaca la industria del vidrio. En este ámbito se han de incluir, además, los aprovechamientos de materiales de alto contenido en carbono –antracitas premium- con destino a la fabricación de coque para la industria siderúrgica y metalúrgica en general, así como para nuevas aplicaciones industriales.

- **Los áridos de construcción,** sector tradicional, pero no por ello poco importante, en periodo de transición hacia modelos productivos sostenibles. Ejemplo de este interés es el programa europeo de investigación H2020 que actualmente desarrolla el proyecto denominado DIGIECOQUARRY (https://digiecoquarry.eu/); por otro lado, extrapolable en muchas de sus actuaciones a otros sectores de las minerías a cielo abierto, en el que esta administración minera participa de forma activa.

- **Minería energética**. El cierre de las explotaciones de carbón térmico no supone la no existencia de minería energética, sustanciada actualmente por los aprovechamientos geotérmicos de baja entalpía que promueve HUNOSA y que partiendo de las estructuras mineras de los pozos clausurados introduce soluciones óptimas para la gestión ambiental de dichas unidades. En este sentido, la minera del carbón de Asturias proporciona, a posteriori, una oportunidad de desarrollo de energías limpias, dada la densidad de estructuras mineras y la profundidad las mismas.

En el año 2020, Asturias aporta el 5% de la producción minera de España, que se obtiene de más de 100 unidades productivas, incluidos los establecimientos de beneficio, si bien durante 2020 se mantuvo actividad en 70 de estas unidades productivas y permanecieron en suspensión temporal o baja producción 37 de ellas, generalmente las de menor entidad.

Es la quinta comunidad autónoma de España con mayor número de empleados en el sector minero[22], con un porcentaje sobre el total nacional del orden del 4%. Entre los diferentes sectores de materias primas, destacan en Asturias la explotación de productos de cantera y rocas industriales.

En el año 2018 se produjo, a 31 de diciembre, el cierre de diversas unidades productivas de carbón térmico, cesando la parte del valor de la producción (14.3% del valor a nivel nacional) así como del número de empleados (58% del total del empleo en el sector) que eran aportados por las mismas.

El análisis de la evolución posterior de las estadísticas de empleo en el sector de las industrias extractivas que benefician recursos minerales muestra una serie de características que se derivan de la propia especificidad del sector.

[22] https://energia.gob.es/mineria/Estadistica/DatosBibliotecaConsumer/2018/Estadistica_Minera_anual_2018.pdf

Primero, es interesante poner de manifiesto **la resiliencia del sector, en cuanto al mantenimiento del empleo** de la Estadística Minera 2020 (MITERD)[23] para el período 2016-2020.

EJERCICIO	EMPLEO DIRECTO	VARIACION ANUAL
2016	29.520,00	--
2017	29.640,00	0,41%
2018	29.890,00	0,84%
2019	28.728,00	-3,89%
2020	29.319,00	2,06%

Tabla 3 - Estadística Minera 2020 para el período 2016-2020. Fuente MITERD

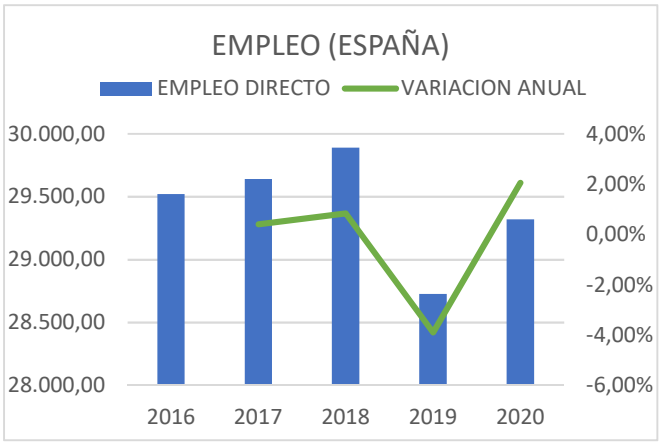


Figura 6 - Estadística Minera 2020 para el período 2016-2020. Fuente MITERD

Entre 2016 y 2018 el empleo directo había mantenido una tendencia ligeramente creciente. El descenso acusado en 2019, relacionado con el cese de la minería de carbón, muestra una recuperación en 2020, aún a pesar de la pandemia COVID, que en Asturias ha afectado en mayor proporción al sector de los áridos, pero ha determinado incrementos positivos en metales y rocas industriales. Los datos muestran claramente cómo tras dos coyunturas de fuerte impacto, como han sido el cierre de la minería energética y la pandemia COVID, el sector muestra una tendencia a la recuperación de la actividad.

Esta característica se deriva del ciclo de vida de las explotaciones que, de modo general, se planifican para varios años: **son industrias con vocación de permanencia**. Basta considerar que el otorgamiento de derechos mineros en régimen de concesión se extiende hasta 90 años, en tres períodos de 30 años. En este sentido, como muestran los sectores de la minería metálica y de las rocas industriales, las II.EE. relacionadas muestran una línea de e**stabilidad y crecimiento que avalan la calidad del empleo creado**.

La implantación de industrias extractivas constituye un instrumento de creación de empleo y **fijación de empleo en zonas rurales especialmente castigadas por la despoblación**, tanto en la

[23] https://energia.gob.es/mineria/Estadistica/DatosBibliotecaConsumer/2020/Estadistica-Minera-Anual-2020.pdf

componente de empleo directo, **como en empleo inducido** a nivel local en cuanto a servicios y suministros locales, que se proyectan a lo largo de la cadena de valor de los mismos.

Pero el empleo inducido no sólo se manifiesta a nivel local, sino que posiblemente tiene su mayor componente en los servicios y suministros específicos para el desarrollo de la explotación: ingeniería, suministro y mantenimiento de instalaciones, explosivos, sistemas de sostenimiento, etc. Si bien la ratio empleo inducido/empleo directo es de difícil determinación y depende de la magnitud y complejidad de la industria extractiva, el mismo se puede estimar en el intervalo 3/6 con escasa incertidumbre.

Esta ratio se incrementa si consideramos, además, el efecto de creación de empleo vinculado a los procesos de transformación de las materias primas obtenidas, donde se encuentran las mayores componentes de valor añadido. En este sentido es del mayor interés la promoción de industrias transformadoras de los minerales obtenidos, que, como la propia industria extractiva, se implantarían con la misma vocación de permanencia que las propias industrias extractivas y en las proximidades de los yacimientos.

ESTADÍSTICAS DE EMPLEO – ASTURIAS AÑO 2020 (Estadística Minera 2020. MITERD)

SUBSECTOR	PLANTILLAS PROPIAS 2020	PLANTILLAS CONTRATAS 2020	TOTALES EMPLEO DIRECTO
➢ **MINERÍA METÁLICA**	481	77	558
➢ **ARIDOS**	208	144	352
➢ **ROCAS INDUSTRIALES**	138	114	252
TOTAL EMPLEO DIRECTO	827	335	1.162

Tabla 3 - Estadística de Empleo. Asturias año 2020. Fuente MITERD

Con la excepción de la minería energética, con la implementación de una nueva estrategia minera, Asturias ha de encontrar en el sector minero el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos autóctonos, en el marco de las nuevas necesidades de suministro de sustancias minerales críticas.

En todo caso, es evidente que la creación de empleo está vinculada a la creación de riqueza y los recursos minerales tienen una propiedad intrínseca: están vinculados, por el hecho metalogénico al territorio, al subsuelo asturiano, y como recurso autóctono su aprovechamiento es una clara oportunidad de creación de riqueza y empleo estable.

La evolución de la economía hace necesaria la creación de una nueva estrategia minera para Asturias que tenga en cuenta los diferentes sectores mineros aprovechando el gran recurso que supone haber tenido un gran potencial en extracción de carbones y otras materias primas en el pasado reciente, incluyendo en esos recursos, las infraestructuras logísticas y, sobre todo, el conocimiento (Universidades, Centros Tecnológicos, etc.).

Fig.7 - Mapa de Explotaciones Activas en Asturias 2021

En la actualidad, los datos del Catastro Minero están accesibles en la página del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico[24]. Con ello se da cumplimiento a la Ley 6/1977 de Fomento de la Minería, que establece en su artículo 4 que en el Ministerio competente mantendrá el Registro Minero, que consistirá en un archivo público permanentemente actualizado, de todos los derechos mineros existentes en el territorio nacional, mar territorial y plataforma continental con su mapa correspondiente. Este ministerio, en colaboración con las Comunidades Autónomas y el Instituto Geológico y Minero de España, ha elaborado un Catastro Minero nacional, en el que se pueden consultar datos de permisos de investigación, concesiones de explotación de las secciones C y D. Además, están incluidos datos de las autorizaciones de las secciones A y B en la mayoría de las Comunidades Autónomas.

Se hace necesario el desarrollo de una nueva herramienta informática del catastro Minero, y su integración con los Sistemas de Información Geográfica, como una plataforma de consulta de acceso general, a través del que se relacionen aspectos medioambientales, de ordenación del territorio, montes, DPH, etc.

Productos de cantera

La explotación de productos de cantera comprende en Asturias la mayor parte de las explotaciones activas en la actualidad. En materia de empleo, a pesar de que a nivel nacional es el sector minero que mayor número de empleos genera, suponiendo el 46% del empleo minero[25], en Asturias supuso en 2020 un 30 % del empleo del sector, siendo superado por la minería metálica.

Asturias actualmente cuenta con 34 I.E (productos de cantera) de las que se extraen.

- 16 explotan calizas.
- 3 explotan cuarcitas.
- 11 gravas.
- 3 arenas y arenas de naturaleza silícea.
- 2 arcillas rojas.
- 1 dolomías

[24] https://geoportal.minetur.gob.es/CatastroMinero/BusquedaBasica.do

[25] https://energia.gob.es/mineria/Estadistica/DatosBibliotecaConsumer/2020/Estadistica-Minera-Anual-2020.pdf

El sector de los productos de cantera no contiene materias primas consideradas críticas para la UE dado que son los materiales más abundantes y mejor distribuidos en la corteza terrestre. Sin embargo, la UE sí lo califica como una materia prima esencial debido a que el sector de la construcción depende directamente de estos materiales. En Europa, para la mayor parte de los productos de cantera hay autoabastecimiento. España es uno de los países que mayor número de explotaciones activas tiene y su producción supone el 5% de la producción europea, sólo por debajo de Alemania, Francia, Polonia e Italia.

En lo referente a indicios minerales existentes en Asturias, destacan en número aquellos de caliza y arenisca, estando muy por detrás los de cuarcita y grava. La caliza supone el 42% del valor de la producción en el sector de los productos de cantera a nivel nacional, por lo que es de gran interés considerar la explotación de los recursos que posee la región. Este mismo recurso puede ser explotado como áridos, o bien como mineral industrial, ya que el carbonato cálcico, principal componente de la caliza, es un sustituto del bario (materia prima crítica) en su uso como fluido de perforación para la industria del petróleo y el gas y como relleno. Se utiliza también en aplicaciones farmacéuticas como sustituto del bismuto (también materia prima crítica).

Rocas y minerales industriales

Cabe destacar entre los minerales industriales de Asturias la **fluorita**. El Inventario Nacional de Recursos de Fluorita, realizado por el IGME en 1984, estableció los recursos económicos medidos en 5 Mt y los indicados en 1,6 Mt, expresados ambos en F_2Ca contenido, y situados principalmente en Asturias (71,4%). Las reservas de mineral declaradas por MINERSA[26], empresa concesionaria de las explotaciones asturianas, son de unos 10 millones de toneladas, y actualmente dispone de 4 explotaciones operativas en Asturias:

- Mina La Viesca (Siero).
- Minas de Villabona. (Llanera).
- Mina Moscona (Corvera de Asturias).
- Mina Emilio (Colunga).

La fluorita está considerada materia prima crítica por la Unión Europea, siendo España el mayor proveedor de la UE (14% de la demanda), sólo por detrás de México, esto supone el 46% de la fluorita producida en la Unión Europea. No se han encontrado datos concretos sobre el incremento de su uso en los próximos años, pero si se prevé, al menos, un ligero aumento en su consumo.

Asociado a la fluorita se encuentran también reservas de **bario**, en forma de barita, de la que existen múltiples indicios en Asturias. El bario, es otra materia prima considerada crítica por la UE, y en el periodo 2012-2016 el 70% del total consumido en la UE fue importado.

Asturias es la tercera comunidad de España productora de **cuarzo**. Se encuentra actualmente una explotación activa en el Concejo de Salas, I.E. “Monteagudo”, cuyo titular es la empresa SILICES LA CUESTA, S.L. abierta en el concejo de Salas, extrayendo mineral con un alto porcentaje en sílice. La UE se autoabastece de mineral de sílice, principalmente extraído en los Países Bajos,

[26] http://www.minersa.com/

Italia, Francia, Alemania, Bulgaria y España, siendo EUROSIL (www.eurosil.eu) el organismo oficial que representa a los productores europeos de sílice industrial.

En 2016, Asturias se posiciona como la tercera comunidad autónoma productora de **caolín** y **arcillas caoliníticas** asociadas a la explotación de la denominada capa "Pedroso", tonstein de origen volcánico, perteneciente a las cuarcitas de la Formación Barrios. Su principal productor, Caolines de Merillés S.L., posee unas 80 concesiones mineras, aproximadamente, y afirma disponer de reservas estimadas de chamotas (*flint clay*) de unos 100 millones de toneladas de mineral de caolín[27]. Existen una gran cantidad de indicios de caolín en la región marcados en verde en el siguiente mapa y explotaciones ya abandonadas que aparecen en negro.

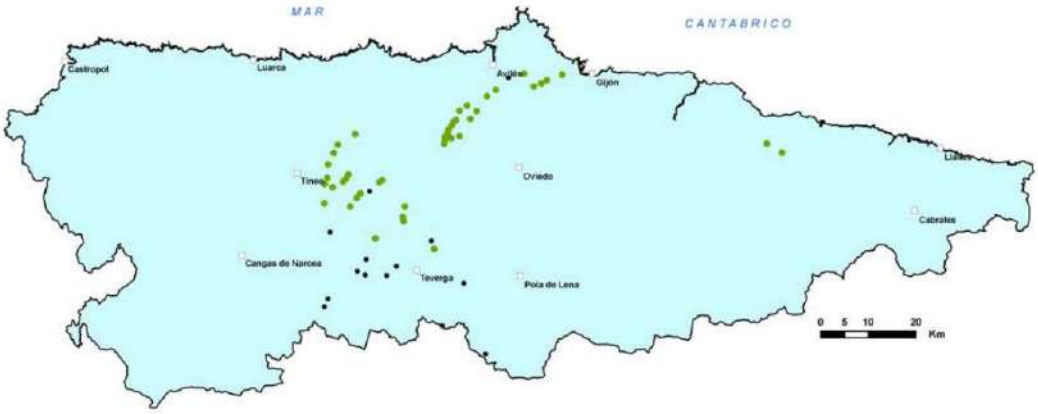


Fig. 8 - Yacimientos de caolín en Asturias.[28]

En los concejos de Salas y Tineo se dispone de las explotaciones Consuelo y Sofía, Las Colladas y Minerales del Narcea.

Se estima un aumento en la demanda de caolín de aproximadamente 0,5 Mt al año y con él, la dependencia de países externos a la UE para su abastecimiento. En la actualidad se importa el 20% del caolín consumido en Europa. Después de Alemania, República Checa y Francia, España es uno de los países que autoabastecen a la UE. El caolín es sustituto de materias primas críticas como el bario en su uso como relleno en gomas, pinturas y plásticos o el titanio en su aplicación como pigmento blanco.

Existen también indicios del mineral de **magnesita** en Asturias, cuyo uso principal está en la industria refractaria, aunque la única mina activa de magnesita es Mina Magna, mineralización asociada a la Formación Herrería, ubicada en el Concejo de Salas, actualmente con un proyecto de abandono de labores. Se estima un aumento de su demanda en los próximos años. Específicamente el valor comercial está en el óxido de magnesio, siendo los principales importadores a la UE China y Turquía. España es un país productor de magnesita que exporta también a la UE, estimándose unas reservas de 35 Mt de óxido de magnesio en el país. Además de ser materia prima crítica, el magnesio es posible sustituto de otras materias primas críticas como el aluminio en los sectores automovilístico y de fuselaje y alas de aviones, del bismuto en aplicaciones farmacéuticas o del hafnio en la producción de superaleaciones.

[27] http://www.arcichamotas.com/

[28] IGME. Mapa de rocas y minerales industriales de Asturias. http://info.igme.es/SidPDF/166000/597/166597_0000001.pdf

El **yeso**, es otro mineral del que existen indicios en Asturias y del cual se prevé un aumento de la demanda. España ya produce el 80% de las exportaciones de yeso de la UE y es el segundo exportador a nivel mundial. Se estiman unas reservas de 2.645 Mt en España.

España es el país con mayor número de reservas probadas de **feldespato** (174.1 Mt) y el segundo productor de la UE. Existen también indicios de este mineral en Asturias y dado el pronosticado aumento de su demanda la extracción de esta materia prima en la región se hace factible.

El **grafito natural**, es un mineral utilizado principalmente en la industria refractaria y en la producción de baterías, y es considerado materia prima crítica para la Unión Europea. En la actualidad, Europa tan sólo produce el 2% del grafito natural que consume, proviniendo este, principalmente de China. Los depósitos de grafito natural se forman por metamorfismo de rocas sedimentarias ricas en materia orgánica, generalmente en yacimientos de carbón. Esto supone un claro potencial para la extracción de este mineral en Asturias, donde existen las circunstancias propicias para su extracción en cuanto a reservas de carbón, medios para su producción y formación en este tipo de minería. Un balance de los datos más significativos ya presentados se muestra en la Fig. 7.

Producción de industrias extractivas no energéticas (2017-2018)
Unidades: toneladas

	2017	2018	Δ% 2018/2017
Caliza	4.424.236	4.251.784	*-3,90*
Otros productos de cantera	1.098.150	935.310	*-14,83*
Espato flúor (bruto)	392.617	445.045	*13,35*
Cuarzo (bruto)	197.463	181.126	*-8,27*
Caolín	16.672	4.794	*-71,25*

Indicadores sintéticos de producción de industrias minerales (2017-2018)

	2017	2018	Δ% 2018/2017
Cemento, cal, yeso y vidrio (2010=100)	74,4	78,4	*5,45*
Cementos (2015=100)			
Total	96,5	99,8	*3,40*
Clínker	98,4	94,0	*-4,46*
Cementos	94,1	106,8	*13,52*

Fig. 5 - Tendencias recientes en la producción de rocas y minerales industriales en Asturias[29]

Rocas ornamentales

La producción de caliza ornamental ha ido en declive en los últimos años a nivel nacional y también en el principado de Asturias, existiendo en la actualidad tan sólo una explotación activa.

Sin embargo, la caliza supone el 22% del valor de la producción de rocas ornamentales en España. En Asturias se llegaron a concretar en el año 2003 una veintena de Zonas de Interés Ornamental con tramos comprendidos entre los 300 y 1500 m en diversas formaciones rocosas de los que ya existe una cartografía geológica de detalle, ensayos tecnológicos y análisis estructurales. Además, estas áreas de estudio ya fueron seleccionadas en base a criterios mineros y medioambientales con perspectivas de explotación.

[29] http://www.sadei.es/es/portal.do;jsessionid=0B164D291E02205B62900DA967AB10F7

Además de la caliza existen múltiples indicios minerales de pizarra, roca que supone el 48% del valor de la producción a nivel nacional, recurso con presencia muy abundantes en la zona occidental de Asturias, asociado a la Formación Luarca, y con un gran potencial extractivo a tener en cuenta. (La CCAA de Galicia cuenta con un importante número de I.E de este mismo recurso minero). En el mapa de la Fig. 8 se muestran los indicios minerales de productos de cantera, rocas y minerales industriales y rocas ornamentales en el Principado de Asturias:

Fig. 9- Indicios minerales de productos de cantera, rocas industriales y rocas ornamentales[30].

Minerales carbonosos (usos no energéticos)

Como fruto de la estrategia de descarbonización europea y nacional, se ha generado en Asturias una bajada drástica de las producciones de carbón en los últimos años. Actualmente existe una única mina abierta, San Nicolás (Mieres), donde se extrae hulla.

Sin embargo, a pesar de la rápida reducción de la producción regional en los últimos años, el recurso se encuentra muy lejos de considerarse agotado. Según datos del IGME[31], se estiman un total de reservas de hulla y antracita que sobrepasan los 1000 Mtec (millones de toneladas de carbón equivalente) en Asturias, que supone el 30% del total nacional (3463 Mtec). Es importante resaltar que, dado que el principal uso en las últimas décadas fue térmico, no hay valoraciones precisas de cuánta cantidad de esos materiales carbonosos podrían ser utilizados como grafito o sustitutivo del grafito en aplicaciones tecnológicas, o incluso aptos para la producción de coque u otros procesos siderúrgicos.

[30] http://info.igme.es/catalogo/resource.aspx?portal=1&catalog=3&ctt=1&lang=spa&dlang=eng&llt=dropdown&master=infoigme&shdt=false&shfo=false&resource=23

[31] http://www.igme.es/PanoramaMinero/PANORAMA_MINERO_2017(BU18)Baja.pdf

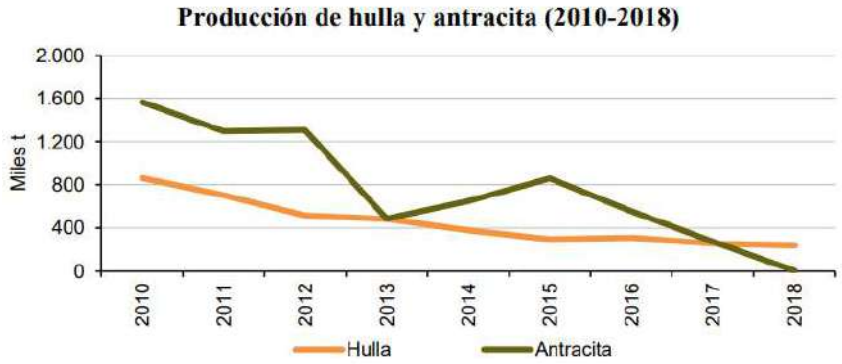


Fig. 10 - Evolución de la producción de hulla y antracita[32]

Cuencas	Muy probables y probables (Mt)	Posibles e hipotéticos (Mt)	Total (Mt)	Total (Mtec)
Hulla y antracita				
Asturias Occidental	13,6	42,0	55,6	47,3
Central Asturiana	272,9	576,7	849,6	722,5
Resto de Asturias	62,0	200,9	262,9	223,5

Tabla 6 - Reservas estimadas de hulla y antracita en Asturias[41]

Precisamente en relación a este último tipo de carbón, hay que resaltar que el **carbón coquizable** o **carbón de coque** es también considerado materia prima crítica para la UE. Por **este motivo**, se hace interesante la exploración de reservas en la región, dada también, la gran experiencia acumulada por empresas asturianas en el sector del carbón. Su principal uso es la producción de acero. En la actualidad la UE se abastece principalmente de Australia, Polonia y Estados Unidos. Se estima un crecimiento en su demanda acompañado por el crecimiento del sector industrial del acero y también para el aprovechamiento de energía geotérmica a partir del agua de mina, susceptible ésta de ser aprovechada para otros usos energéticos, como la producción de electricidad y, en su caso, de hidrógeno verde, entre otras opciones.

Cabe indicar que el agua constituye el agente natural de mayor incidencia como condicionante y desencadenante de inestabilidades y de otros problemas geotécnicos y geomecánicos asociados. Por tanto, el agua existente en minas de interior debe bombearse al exterior por motivos de seguridad.

Minerales metálicos

Asturias ha explotado ya y posee una gran cantidad de indicios de distintos sulfuros metálicos. En el pasado se explotaron entre otros, sulfuros de cobre (calcopirita), de mercurio (cinabrio) o de zinc (esfalerita o blenda). Existen múltiples yacimientos ya identificados donde potencialmente se podrían extraer estos metales (Fig. 10). La presencia de numerosos filones hidrotermales de sulfuros encajados entre las rocas aflorantes (generalmente caliza) en la Cordillera Cantábrica es la base geológica que sustenta la continuidad en la exploración de estos yacimientos. De un potencial importante serían los posibles recursos existentes en la Sierra del Aramo, en la que actualmente existen varios Permisos de investigación.

[32] Estadística Minera de España 2018.
https://energia.gob.es/mineria/Estadistica/DatosBibliotecaConsumer/2018/Estadistica_Minera_anual_2018.pdf

El **oro**, metal noble y precioso, es usado principalmente (86%) en joyería, aunque también es un componente esencial para la manufactura de elementos electrónicos. España es el cuarto país europeo junto a Grecia, productor de este metal, encargándose del 6% del autoabastecimiento europeo. La única mina de oro abierta en la actualidad en España, operada por Orovalle Minerals S.L.[33], se encuentra en Asturias. En la mina de Belmonte se extrajeron en el año 2022 44.698 Au oz de oro[34] y existen unas reservas estimadas de 2.8 Mt con ley de oro 3.21 g/t, 4.6 g/t de Ag y 0.29 % de Cu. Además, Orovalle está investigando en los tres cinturones auríferos y tiene programas de sondeos en curso en Ortosa, Godán y Lidia, además de una gran cantidad de indicios identificados en la zona occidental asturiana. El oro, se encuentra asociado generalmente a otras materias primas como el antimonio, el cobre, la plata o el arsénico.

El **antimonio** es considerado materia prima crítica para la UE y se prevé un aumento en su demanda en los próximos años. Europa no extrae en la actualidad antimonio y depende de países externos para su abastecimiento, principalmente China. Sin embargo, a partir de la importación de minerales de antimonio, en Europa se procesa para exportar más del 30% de trióxido de antimonio a escala mundial. Existen en Asturias múltiples indicios de antimonio en los concejos de Lena y Cangas de Narcea, zonas de Ronzón y Felgueres, mineralizaciones de naturaleza epitermal, asociadas a estructuras filonianas de cuarzo, encajadas en materiales precámbricos y zonas de fracturas en formaciones de naturaleza caliza, y yacimientos que pueden tener un potencial importante, hoy en día no investigados. En su principal uso como agente ignífugo, no se encuentran materias que le puedan sustituir con eficacia similar. También en la fabricación de baterías y en la industria de materiales (polímeros, metálicos).

El **cobre** es el metal pesado no-férrico más usado en la actualidad debido a sus propiedades únicas y se estima también un aumento en su demanda. España junto con Alemania, Polonia y Bélgica son los países de la UE que más refinado de cobre producen (12% del total mundial). Sin embargo, la UE sigue importando un 44% del Cu sin refinar que consume. El cobre se extrae en la mina de oro de Belmonte (en 2022 se produjeron 4.8 millones Cu lb) y existen, además, múltiples indicios de cobre generalmente repartidos por la zona occidental asturiana.

La **plata** es otro metal noble y precioso, muy valioso por ser el mejor conductor eléctrico y térmico de todos los metales. Sus utilidades, sin embargo, son mucho más diversas que las del oro, utilizándose además de para joyería (31%), como componente de pinturas, automóviles, baterías, maquinaria diversa, cristales o medicina. Se prevé un gran aumento de su demanda en la próxima década. En el abastecimiento de plata para la UE destacan Perú, México y Polonia. En la mina de oro de Asturias ya se está extrayendo plata (en 2022 se produjeron 157.207 Ag oz). Según un informe de la empresa que poseía la concesión en el año 2022 las reservas probadas son de 2.8 millones de toneladas con una ley de 4.6 g/t. Los múltiples indicios de oro en la región van acompañados de este metal.

El **arsénico,** encontrado en Asturias asociado al oro o al mercurio, es un metaloide bien conocido debido a su toxicidad, y que se encuentra en varios emplazamientos como contaminante de suelos en los que se realizaron en el pasado actividades industriales relacionadas con industrias químicas y metalúrgicas. Su principal uso es la fabricación de electrodos para el refino del zinc, siendo también relevante su uso en pesticidas y aplicaciones médicas. Bélgica se encarga del 67% del abastecimiento de la UE.

[33] https://www.orovalle.es/

[34] FY2022 MD&A Orvana Minerals Corp.

El **cobalto** es otra materia prima considerada crítica para la UE, tiene diversas aplicaciones entre las que destaca su uso para la fabricación de superaleaciones debido a la solidez del metal. En la actualidad existen varios Permisos de Investigación en fase de tramitación para labores de investigación de este recurso en la zona centro-oriental de Asturias. Se prevé un aumento de su demanda del 250% para el año 2035, debido principalmente a la expansión del vehículo eléctrico empleándose este en la manufactura de baterías recargables, destacando el litio y el cobalto, para el almacenamiento de energía. El abastecimiento de la UE de cobalto crudo es cubierto principalmente por la República Democrática del Congo (68%), sin embargo, la importación de cobalto refinado es tan sólo del 27%, encargándose Finlandia del 57% del abastecimiento de cobalto refinado en Europa. Se han identificado varios indicios de cobalto en la comunidad autónoma de Asturias que se encuentran en la actualidad en una etapa de exploración. Asociados al cobalto se encuentran otros metales de gran importancia como son el níquel, el bismuto y la plata.

Existen en Asturias indicios de **tántalo**, materia prima crítica para la UE. Su principal uso es como componente de los condensadores eléctricos. La UE importa mayoritariamente el tántalo de diferentes países del continente africano. Se prevé un aumento del 120% del consumo de tántalo para el año 2035.

Se han identificado también varios indicios de **wolframio**, y aunque no existe una evaluación del recurso, existen registros de, al menos un indicio de gran tamaño en la zona de Boal. Existen varios Permisos de Investigación vigentes para este Recurso en la zona de Boal, asociados a aureolas de contacto del Plutón de Boal, y con un potencial extractivo que puede ser interesante. Para la UE, es una materia prima crítica, sus principales usos son para la manufactura de maquinaria de molienda o triturado y fabricación de maquinaria de construcción o minería. La producción de wolframio en la UE está repartida entre Austria, Portugal y España. Se estiman en España unas reservas de 32000 toneladas de wolframio. Además, en los indicios estudiados se han encontrado asociados metales tan relevantes como el estaño (siendo este en ocasiones tan abundante como el wolframio), el molibdeno y el bismuto.

El **estaño,** utilizado en su práctica mayoría para la soldadura, es un metal que no abunda en la corteza continental. España es el tercer proveedor de concentrado de estaño de la UE, aunque muy por detrás de los dos primeros, Estados Unidos y Portugal. Sin embargo, ninguno de estos tres países destaca en la producción del refinado de estaño. Este elemento además es sustituto del antimonio (materia prima crítica) en sus aplicaciones en la industria de los pigmentos y cristales. Existen Permisos de Investigación vigentes para estos Recursos (estaño y molibdeno) en la zona de Boal, relacionados con el punto anterior comentado.

Asociado al wolframio se encuentra en Asturias el **molibdeno**, fundamentalmente usado para la producción de aceros. La UE tiene una dependencia absoluta de países externos para el abastecimiento de molibdeno, Estados Unidos se encarga del 45%. La utilización de molibdeno como sustituto del cobalto (materia prima crítica) en procesos de catálisis no supone pérdidas en la eficiencia de los procesos.

El **bismuto** es un metal, generalmente extraído como subproducto de wolframio o plomo y es considerado materia prima crítica. Su principal uso es como componente químico en las industrias farmacéuticas o de alimentación animal. La Unión Europea se abastece principalmente de China y Bélgica. Se estima un crecimiento del 4-5% anual en su demanda debido principalmente a sus aplicaciones farmacéuticas.

Existen registrados indicios de **plomo** en Asturias asociados además al zinc y a la plata. El 84% del plomo es utilizado para la manufactura de baterías. La UE es autoabastecida de concentrado de plomo principalmente por Polonia y Suecia, pero el 48% del consumo proviene de países externos. Está previsto un aumento en el consumo de esta materia prima. Se estiman 10.8 Mt de reservas de plomo en España. El plomo puede ser utilizado como materia sustitutiva del cobalto (materia prima crítica).

El **zinc** es uno de los metales no-férricos más utilizados en la actualidad. En España el proceso más utilizado, por obtenerse una alta calidad y necesitar un menor coste energético, es la hidrometalurgia. La primera planta de zinc electrolítico comenzó a funcionar en 1960 en Cartagena (Murcia) y, al año siguiente, la Asturiana de Zinc en San Juan de Nieva (Asturias), que alcanzó en el año 2020, una producción de 511 mil toneladas, una de las mayores en el mundo; actualmente pertenece a la corporación Glencore y su producción supone la quinta parte del consumo en la UE. Su principal uso es como agente galvanizante del acero, para protegerlo de la corrosión, es por esto que se prevé un aumento de la demanda ligado al aumento en el uso de energías renovables. Debido a que es un material duro y reciclable, su utilización puede contribuir a una industria más sostenible.

Las **tierras raras,** asociadas generalmente a yacimientos de sulfuros**,** son un grupo de 17 elementos considerados todos ellos materias primas críticas para la UE. Estos elementos son esenciales en el alcance de la neutralidad climática para la producción de vehículos eléctricos, turbinas de viento, baterías o bombillas altamente eficientes. Es por ello que se prevé un gran aumento en su consumo, algunas llegando a cifras del 540% para 2035 como el neodimio, 530% para el disprosio o 420% para el praseodimio. Actualmente la UE depende totalmente de las importaciones de países externos, principalmente China, para su consumo y no existe ninguna operación de explotación de tierras raras en la UE. Sin embargo, se dan en Asturias condiciones para encontrar indicios de estas materias primas asociadas a yacimientos de sulfuros metálicos y poder extraerlas como subproductos en otras operaciones de minado.

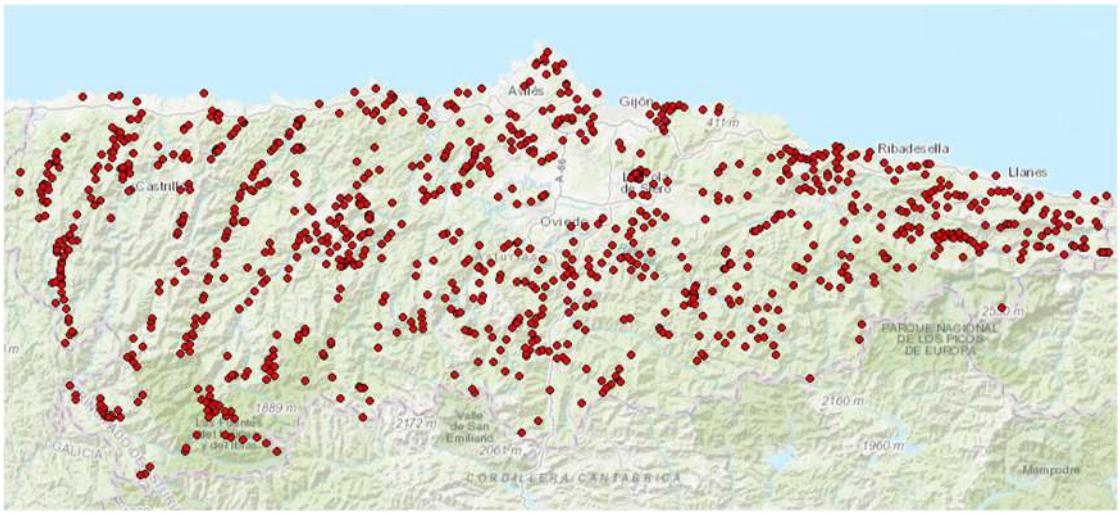


Fig. 11- Indicios y explotaciones de minerales metálicos y energéticos[35]

El **hierro** se usa comúnmente en aleaciones de acero (98 % de su uso) con una gran variedad de otros elementos en función de las propiedades que se requieran. La UE se abastece mayoritariamente de países externos, principalmente Brasil, aunque Suecia se encarga de

[35] http://info.igme.es/visorweb/default.aspx?configuracion=ESTMINERA

suministrar el 24% del concentrado de hierro consumido. Existen multitud de indicios de hierro en Asturias, asociado generalmente a manganeso y titanio, pero también al cobre, plomo, zinc, oro, o arsénico, a pesar de que no hay minas de hierro en producción desde la década de los 60. Respecto a la principal aplicación del hierro, que es la producción de acero, un informe reciente de la OCDE estima un crecimiento de la producción de acero del 180% en 2060 respecto al año 2017[36]. En el caso de Asturias, la actividad siderúrgica se concentra en la planta de Arcelor Mittal, única siderurgia integral en España.

El **estroncio,** identificado en varios indicios asociado a los yacimientos de fluorita, es considerado materia prima crítica para la UE. Su principal uso es como agente de los fluidos de perforación, con otros usos que van desde la industria química, farmacéutica, cerámica y electrónica hasta la automovilística. España abastece a la UE el 99% del estroncio que consume y junto con Irán son los dos mayores suministradores del mundo, produciendo cada uno de ellos el 31% del global. En la actualidad, sólo se recicla aproximadamente un 1% y la previsión de demanda crece al menos para los próximos 5 años.

En la Fig. 11 se muestran los elementos habitualmente asociados a la minería metálica de los metales base. El porcentaje muestra el contenido de subproducto que se podría llegar a obtener respecto al contenido del metal base.

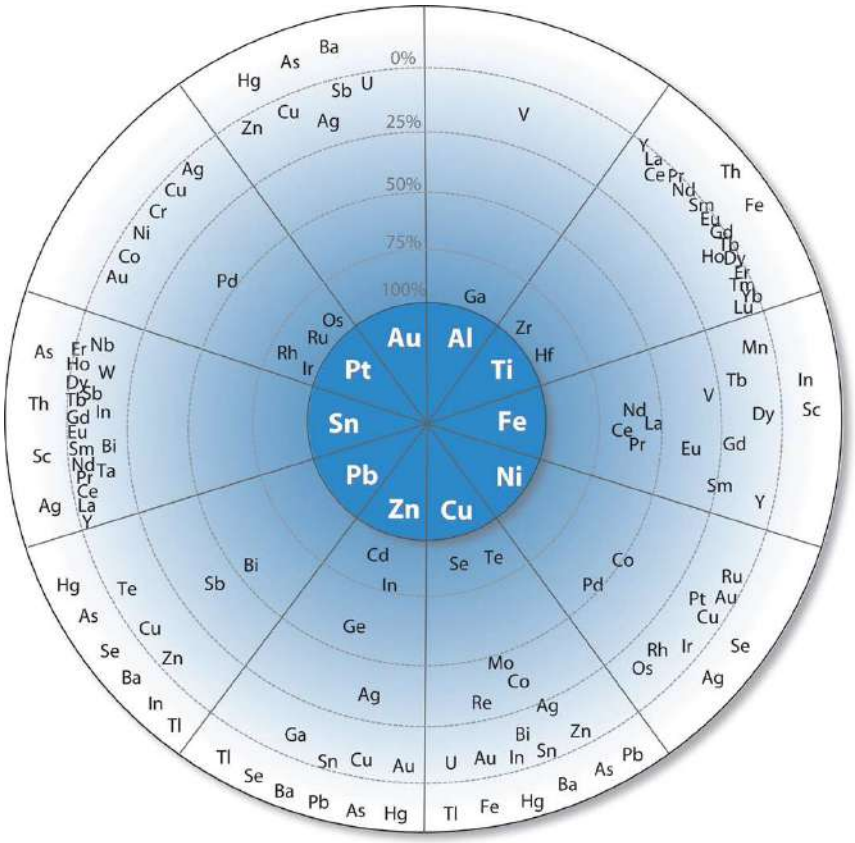


Fig. 12 - Materias primas presentes generalmente en las menas metálicas principales[37]

A la vista de la figura anterior, parece relevante considerar la posibilidad de que puede haber presencia con posibilidades económicas de alguna de las materias primas críticas asociada a otra

[36] OCDE. Going for growth, Economic Policy Reforms 2019. https://doi.org/10.1787/aec5b059-en
[37] http://advances.sciencemag.org/content/1/3/e1400180

que no se considere interesante, como podría ser el caso del hierro. En ese caso, sería de gran interés llevar a cabo un inventario regional basado en información ya existente, así como nueva información que se pueda generar a partir de análisis adicionales, para identificar posibles yacimientos de interés.

Aguas minerales y termales

En cuanto al agua mineral de la región existen estudios que la posicionan como una de las mejores aguas para el consumo de España.

Actualmente existen los siguientes recursos de la Sección B) como Aguas Minerales y Termales:

- Fuensanta (Agua mineral natural)
- Fuente de Cuevas (Agua mineral natural)
- Galea (Agua mineral natural)
- Fuente del Oso (Agua mineral natural)
- Manantial de Comillera (Agua mineral natural)
- Manantial de Ques (Agua mineral natural)
- Fonte D`Ore (El Chamenirón) (Agua mineral natural)
- Balneario de Las Caldas (Agua termal)
- Balneario de La Casona de Las Mestas (Agua termal)

El Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano; su última modificación está recogida en el reciente Real Decreto 2/2023, de 10 de enero, que adapta las modificaciones introducidas por la Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2020. A pesar de que esta materia prima tiene como principal destino la industria alimentaria, la importancia y potencial que tiene en Asturias este recurso minero hace que sea imprescindible su inclusión en esta revisión. Asturias es una región con un potencial hidrológico a tener en cuenta.

Fig. 13 - Número de marcas de agua de bebida envasada por CC. AA[38].

[38] Estadística Minera de España 2020. https://energia.gob.es/mineria/Estadistica/DatosBibliotecaConsumer/2020/Estadistica-Minera-Anual-2020.pdf

Existen en el Principado de Asturias varios complejos de aguas termales, sin embargo, la mayoría, a excepción de Las Caldas Villa Termal, se encuentran muy poco visibilizados, infrautilizados y en ocasiones en un creciente deterioro.

2.2 Sector de materias primas bióticas

Desde los primeros estudios en la *Raw Materials Initiative* (2008), se han considerado materias primas de origen biótico que tienen gran importancia en determinadas cadenas productivas. Así, materias primas tales como el serrín, la pasta de papel, el caucho algunos tipos de madera (*sapeli, teca*) son incluidos habitualmente como candidatos a materias primas críticas.

La industria de la madera en Asturias tiene una larga tradición de enfoque en la industria de primera y segunda transformación de la madera y, por supuesto, la industria de la celulosa para la producción de pasta de papel. Sin embargo, las necesidades de consumo y estilo de vida de la sociedad actual requieren del impulso de la innovación también en el sector forestal con la búsqueda de nuevos productos que sustituyan a otros no renovables y más contaminantes.

En el caso de la madera, sus distintos compuestos orgánicos (materias primas) ofrecen multitud de posibilidades industriales para generar productos más sostenibles, imprescindibles en el marco de una economía circular.

Dentro de los productos principales que pueden obtenerse de cada uno de estos compuestos orgánicos destacan los siguientes (Fig. 13):

- Celulosa: pasta de papel, textiles y composites.
- Lignina: fibra de carbono, biocombustibles, adhesivos y colas. Además, si se incluyen las cortezas en este grupo es posible sintetizar diversos productos químicos e incluso aditivos alimenticios.
- Hemicelulosa: entre los hemiproductos destacan los films para preservar alimentos (*oxygen barriers*), azúcares y plásticos.

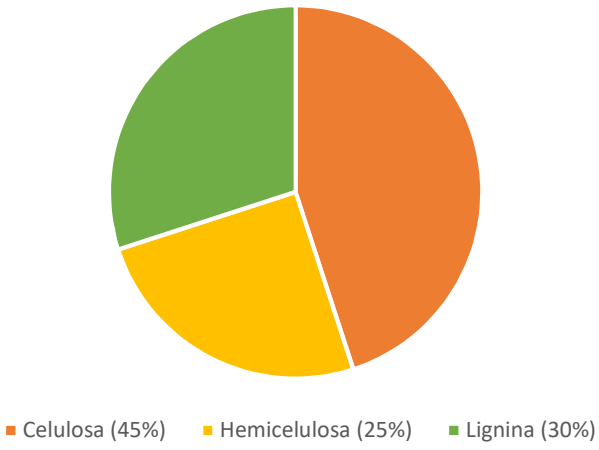


Fig. 14 - Materias primas derivadas de la madera[39].

[39] https://ence.es/

Celulosa y potenciales aplicaciones

La celulosa es un compuesto orgánico de gran interés para la sociedad a través de su transformación industrial. La creciente demanda social de soluciones y productos beneficiosos para el medio ambiente, acompañados del necesario desarrollo tecnológico, permiten su transformación en cada vez más y mejores productos, más sostenibles y comprometidos con la bioeconomía circular. La empresa con sede española ENCE, dedicada a la transformación de madera para uso industrial, tiene en Asturias una de las dos únicas fábricas que producen pasta de papel en Europa. La empresa produce 1.2Mt de celulosa anualmente en España y su mayor parte la exporta a países del norte de Europa. La celulosa aquí fabricada tiene múltiples aplicaciones destacando la producción de papel tisú, papel de impresión y escritura o embalajes. En la actualidad se planea la apertura de dos líneas de producción más en la fábrica asturiana, para la obtención de otros dos tipos de celulosa, *dissolving pulp* y *celulosa fluff*.

- ***Dissolving pulp*** (Pasta de Disolución o Celulosa Soluble): Junto con la creciente demanda mundial de ropa y textiles, existe una necesidad urgente de transformar su producción y consumo y evolucionar hacia un modelo más sostenible. La producción de tejidos a partir de dissolving pulp tiene un papel fundamental en esta transformación. La utilización de la madera como materia prima para la producción de textiles es una alternativa viable a las producidas a partir de petróleo, o a las de algodón, cuyo cultivo no tiene margen de crecimiento y precisa del uso de pesticidas.

  Hoy en día, las fibras utilizadas en la industria textil son principalmente sintéticas (62,9%), seguidas por las naturales, fundamentalmente de algodón (24,6%) y celulósicas derivadas de la madera (6,7%). Esta celulosa tiene la particularidad de que se disuelve posteriormente para la formación de los productos. Además de la formación de fibras celulósicas como la viscosa y el acetato de celulosa, permiten elaborar películas, materiales plásticos, o incluso derivados celulósicos solubles en agua. La pasta de disolución tiene un alto grado de exigencia por la calidad de la madera, en función de algunos parámetros importantes como su menor rendimiento en comparación con el de la celulosa para papel y la necesidad de alta pureza que afectan directamente la calidad y eficiencia en su transformación posterior. Se debe hacer notar el hecho de que la empresa ENCE planea la construcción en Navia de una nueva línea de producción con capacidad de 200.000 t/año de *dissolving pulp* a partir de madera de eucalipto producida a través de una gestión forestal sostenible y certificada

- ***Celulosa fluff***: La pasta *fluff*, es utilizada para productos absorbentes higiénicos como pañales e higiene femenina, *nonwovens* (telas no tejidas), medicamentos y otros, aportando capacidad de absorción, una función estructural, transporte y retención de fluidos, geles súper absorbentes, etc. La pasta *fluff* es también capaz de sustituir en muchos casos otros materiales sintéticos de fuente petroquímica, lo que supone una diferencia clave en línea con el desarrollo de la bioeconomía y lucha contra el cambio climático.

  Históricamente, la pasta *fluff* se realizaba fundamentalmente con pino, aprovechando su fibra larga, aunque actualmente se puede realizar también a partir de eucalipto, aportando una mayor suavidad en los productos, mejor retención de fluidos, reduciendo el riesgo de dermatitis en los absorbentes higiénicos, menor volumen y consecuentes ahorros en embalaje y transporte, entre otros.

La biofábrica de Navia tiene como objetivo desarrollar una capacidad de producción de 80.000 toneladas de pasta *fluff* al año, en formato de balas o bobinas, a partir también de madera de eucalipto producido de forma sostenible y certificada.

Lignina y sus potenciales aplicaciones

La lignina, después de la celulosa, es la segunda fuente renovable más abundante en la naturaleza. Es uno de los principales componentes de la madera y es una materia prima potencialmente disponible en Asturias, tanto en madera de coníferas como de frondosas. El desarrollo de este potencial para la fabricación de productos con valor añadido tiene grandes beneficios para el medio ambiente y la economía circular. La lignina puede ser utilizada para sustituir materias primas fósiles en un amplio rango de productos, desde plásticos a fibra de carbono. Se puede identificar un amplio rango de productos potenciales derivados de la lignina. Dentro de los nuevos materiales destacan como más relevantes la fibra de carbono, el carbón activado y los fenoles. La fibra de carbono se desmarca en términos de energía, sostenibilidad ambiental, mercado potencial y sistema de innovación como la línea de trabajo más interesante.

Se describen a continuación muy brevemente algunas de sus aplicaciones:

- **Carbón activado**: puede fabricarse a partir de muchas fuentes, una de ellas la lignina. Se usa en un amplio rango de aplicaciones. Tiene múltiples aplicaciones, entre ellas por ejemplo la depuración de emisiones al aire y al agua.
- **Aglutinantes**: a pequeña escala existen líneas de investigación e implementación del uso de la lignina como aglutinante, por ejemplo, en materiales de construcción, firmes de carreteras o alimentos.
- **Fibra de carbono**: puede reemplazar fibra de carbono derivada de productos fósiles en materiales ligeros y resistentes tan diversos como los ordenadores portátiles o aeronaves. En general, sus aplicaciones son muy interesantes para la industria de los materiales reforzados, siendo la moldeabilidad una de las propiedades más apreciadas.
- **Fenoles**: la lignina tiene una estructura compleja, siendo el único polímero aromático natural. De ella se derivan compuestos fenólicos especialmente interesantes por su natural estructura aromática que pueden ser utilizados como materia prima para la elaboración de productos alimenticios, farmacológicos y en numerosos procesos industriales como el curtido del cuero, envejecimiento del vino y otras bebidas o en la durabilidad de la madera. La presencia de estos compuestos fenólicos es importante en el castaño (*Castanea sativa*), especie muy relevante en la región dada su importante representación superficial (la mayor del país), su valor ambiental y potencial económico.
- **Materiales plásticos**: ya existen estos productos a pequeña escala en la industria electrónica, por ejemplo. Estos polímeros se usan principalmente en combinación con materiales derivados del petróleo para aumentar la degradabilidad de los plásticos.
- **Absorbentes**: La lignina puede ser la base para bio-absorbentes para agua y purificación de suelos. Muestra alta capacidad de absorción de metales pesados (Cu, Cd y Pb), así como contaminantes orgánicos (aceites, pesticidas, etc.). Sin embargo, su producción sólo ha sido testada aún a escala experimental, con el inconveniente de que requiere de una gran cantidad de aditivos químicos.

Las hemicelulosas y sus potenciales aplicaciones

Las hemicelulosas son una clase heterogénea de polímeros, que pueden estar formados por pentosas, hexosas y/o ácidos urónicos. También pueden estar presentes otros azúcares. Sus aplicaciones son variadas destacando su aplicación en la industria alimentaria: alimentos funcionales, prebióticos y sustancias antioxidantes.

El recurso forestal de Asturias

Asturias es una región con un 73% de la superficie total catalogada como forestal y un 60% de esta es superficie forestal arbolada (454.000 ha). Es una región, por tanto, con abundante recurso forestal con unas existencias de unos 9 millones de m^3 de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), 11 millones de m^3 de pino (*Pinus pinaster, Pinus radiata* y *Pinus sylvestris*) y 11 millones de m^3 de castaño (*Castanea sativa*). Estas cinco especies que sólo ocupan el 46% de la superficie arbolada de la región, son las principales especies comerciales y representan el 96% del volumen de madera cortado entre 2005 y 2016[40]. Además, existen más de 68.000 ha de hayedos (*Fagus sylvatica*) con un volumen estimado de 12 millones de m^3 y 94.000 ha de bosques mixtos de frondosas con un volumen estimado de 10 millones de m^3; sin embargo, estas especies apenas se aprovechan comercialmente debido a que forman parte de espacios naturales protegidos.

A pesar de lo anterior, sólo un porcentaje del volumen de madera existente puede ser cortada cada año en los aprovechamientos forestales ordinarios (cortas intermedias de mejora como clareos o claras o cortas finales “a hecho”). Este porcentaje del volumen de madera existente (entre el 2-30%, dependiendo de las especies forestales) es el que podría hacerse disponible comercialmente (posibilidad anual). Esta estimación se lleva a cabo utilizando el principio ampliamente usado en economía de no extraer más dinero de una cuenta (capital) que el interés que proporciona, para de esta forma no menguar el capital. En el caso del recurso maderero, el capital es el volumen de madera existente y el interés es el crecimiento corriente anual en volumen. La tendencia de las cortas de madera en Asturias es ascendente en los últimos 11 años para los que existen estadísticas, alcanzado 1.147.000 m^3 en 2016. *Eucalyptus globulus*, aunque sólo ocupa el 13,4% de la superficie arbolada de Asturias, es la principal especie comercial representando el 73% de las cortas anuales en la región. Los pinos ocupan el 12,4% de la superficie arbolada de Asturias y representan el 20% de las cortas anuales. El castaño, aunque ocupa el 17,8% de la superficie arbolada de la región solo representa un 4% de las cortas anuales. Por último, el 4% restante de las cortas corresponde resto de especies de frondosas autóctonas.

[40] SADEI. Datos básicos de Asturias https://www.sadei.es/sadei/sectores-economicos/sector-primario_560_1_ap.html

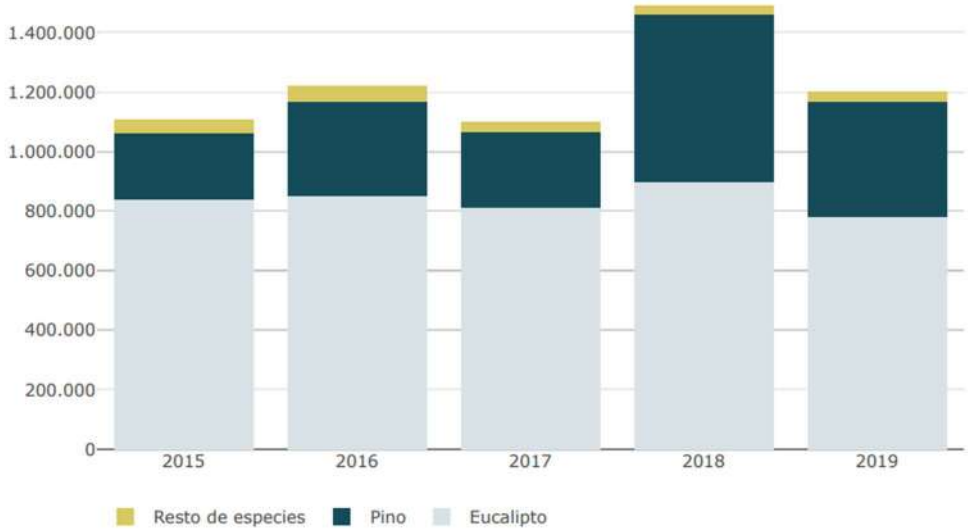


Fig. 15 - Cortas de madera por especies forestales en Asturias[41].

Sin embargo, este volumen de corta (Tabla 4) podría incrementarse sustancialmente (un 45% en eucalipto, un 40% en pino y un 90% en castaño) hasta alcanzar los 2 400 000 m^3, que sería el máximo de recursos maderables que podría ofrecer el monte asturiano actualmente.

Tabla 7 - Comparativa entre las cortas de madera en Asturias en el último año disponible y la posibilidad anual estimada para los tres grupos de especies[42]

Grupo especies	Superficie ocupada (ha)	Volumen de corta actual		Volumen de corta posible		Porcentaje de corta que se ejecuta actualmente
		Cortas en año 2019 (m^3)	**Intensidad de corta anual (m^3/ha/año)**	**Posibilidad estimada (m^3/año)**	**Posibilidad estimada (m^3/ha/año)**	
Eucalipto	60.311	783.316	13,0	1.436.175	23,8	55%
Pinos	55.825	383.932	6,9	650.040	11,6	59%
castaño	80.560	23.183	0,3	337.170	4,2	7%

La creación en diciembre de 2021 del Polo Tecnológico y Empresarial de la Biomasa (PTEBI), impulsado por el Grupo HUNOSA y la participación de varias instituciones y empresas representativas de los distintos escalones de la cadena de valor, con la idea de vertebrar el sector y agrupar a todas las entidades vinculadas con el mismo, para lograr el progreso, la colaboración y la capacitación en el ámbito empresarial, tecnológico e innovador, plantea la posibilidad de desarrollar nuevas posibilidades de aprovechamiento del recurso forestal regional, sumando a todos aquellos agentes que compartan el deseo de impulsar, vertebrar y dinamizar el sector de la biomasa en nuestra región.

[41] SADEI, Universidad de Oviedo.

[42] Universidad de Oviedo

Biomasa forestal con fines energéticos

El uso de la biomasa forestal para la producción de energía se alinea con los objetivos de descarbonización de la economía definidos tanto en la Estrategia Energética Europea como en el Pacto Verde. La biomasa se puede considerar una forma de producción energética sostenible, neutra en emisiones carbono y renovable, siempre y cuando las cadenas de producción estén adecuadamente certificadas. Las tecnologías de calefacción modernas de biomasa pueden alcanzar una eficiencia energética del 95%, muy lejos de las chimeneas abiertas, en las que ronda el 30%.

Precisamente como fruto del objetivo de descarbonización, existen iniciativas en Europa de conversión de antiguas plantas termoeléctricas de carbón a plantas modernas de biomasa. Las grandes cantidades de biomasa necesarias en esos casos plantean el reto de equilibrar el origen local frente al origen importado de dicha biomasa para evitar incómodos paralelismos con lo que sucedió en el pasado entre el carbón nacional y el de importación. El compromiso debe ir más allá del simple criterio del coste por tonelada, aprovechando la oportunidad que se abre.

En el año 2020 se hicieron públicas dos iniciativas de generación energética con biomasa: la de Greenalia[43] en la Zalia (50 MW), y la de HUNOSA[44] para transformación de la Central Térmica de La Pereda, ambas con el compromiso de abastecimiento local. Para este fin HUNOSA resultó adjudicataria de 50 megavatios en la subasta convocada en Octubre de 2022 por el Ministerio para la Transición Ecológica para otorgar el Régimen Económico de Energías Renovables (REER).

Sin duda, estos emprendimientos fomentarán el mantenimiento de áreas forestales y agrícolas y precisarán de un plan de recuperación y mantenimiento forestal de terrenos de usos agrícolas, ganaderos e incluso mineros en la región. Esto puede revertir la tendencia de creciente abandono de este tipo de terrenos y sin duda deberá ser sinérgico con las estrategias contra la despoblación de las áreas rurales que se están diseñando tanto a escala regional como nacional.

2.3 Sector de materias primas secundarias

En congruencia con los objetivos de la economía circular se hace necesaria la elaboración de un plan de recuperación de materias primas procedentes de subproductos/residuos locales. Ya en el año 2016 desde IDEPA (Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias)[45] se promovió la elaboración de una agenda de Materiales Sostenibles de Asturias, dentro de la estrategia Asturias RIS3 (Fig. 15). En su desarrollo participaron un total de 22 empresas, 6 organizaciones científicas además del IDEPA y de la Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Su principal objetivo fue la recopilación de los principales colectivos de la región relacionados con subproductos industriales y la identificación de residuos generados, tecnologías disponibles para valorizarlos y necesidades de la industria. Se identificaron varios procesos industriales, ya existentes en Asturias, como usuarios potenciales de residuos: fabricación de clínker, cemento y hormigones, fabricación de materiales refractarios y fabricación de fertilizantes. Esto ha sido el germen del *Asturias Paradise Hub 4 Circularity*[46], que es una agrupación territorial de industrias públicas y privadas, comprometidas con el entorno e infraestructuras de I+D para la valorización, que colectivamente alcanzan

[43] https://www.greenalia.es/inicio/
[44] https://www.hunosa.es/
[45] https://www.idepa.es/
[46] https://www.idepa.es/innovacion/asturias-paradise-hub-4-circularity

niveles de demostración en cuanto a la gestión circular de recursos. El hub de circularidad de Asturias, alineado con los objetivos estratégicos de la estrategia Asturias RIS3[47] y las prioridades temáticas Materiales Sostenibles y Suministros para la Industria, se visualiza como un escenario en el que la industria mantiene su liderazgo a través de un alto compromiso con el entorno, facilitado por el desarrollo tecnológico, de forma que la propia industria de procesos se constituye en principio y fin de los residuos. Fruto de este trabajo, se determinaron 7 cadenas de valor para las cuales se definió un tipo de residuo, la cantidad estimada que se genera, las tecnologías existentes para su valorización y los mercados interesados en su utilización. Es importante destacar que entre dichas cadenas de valor no se identificaron residuos de la minería que podrían ser susceptibles de ser aprovechados como materias primas.

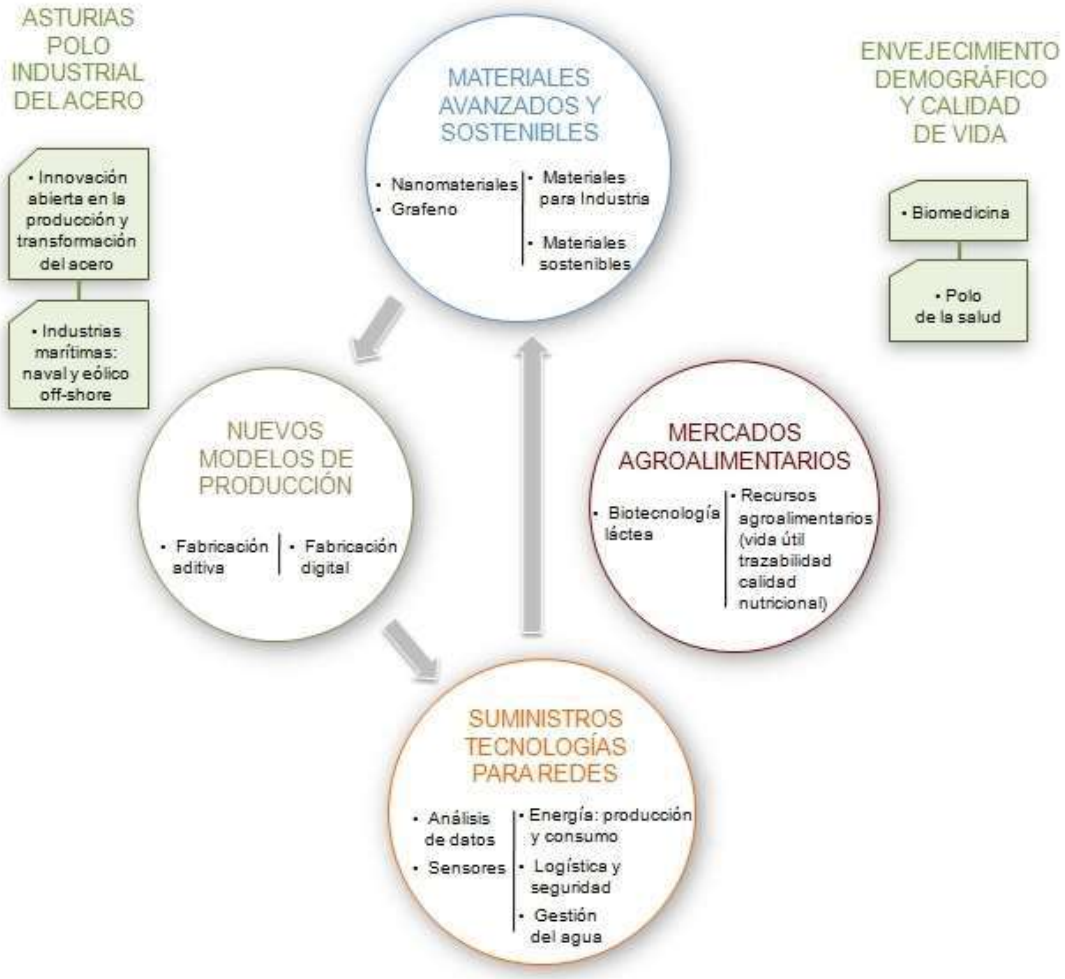


Fig. 16 - Esquema de la estrategia ASTURIAS RIS3[48]

Existen también diversos proyectos de investigación que incluyen en su contenido la posible valorización de residuos de antiguas minas o zonas industriales cuyo terreno se encuentra contaminado y esto imposibilita su uso en la actualidad. Estos espacios presentan un gran potencial en el aprovechamiento de metales y también minerales energéticos. Dada la gran cantidad de espacios existentes en la región con estas características, esta vía supone sin lugar

[47] https://www.idepa.es/innovacion/asturias-ris3

[48] https://www.idepa.es/innovacion/asturias-ris3

a dudas, un gran filón para aprovechar los residuos al mismo tiempo que se recuperan estas áreas. Cabe destacar que gran parte de estas áreas industrializadas, debido a su repentino abandono, poseen escombreras con contenidos altos de ciertos metales y metaloides. Bajo las propuestas de economía circular y sostenibilidad en el abastecimiento de materias primas, la revalorización de sus productos mediante técnicas económicas y medioambientalmente correctas se hace muy interesante en Asturias.

Estos proyectos suponen un recurso de gran valor en la región para seguir progresando en el aprovechamiento de residuos como materias primas de otros procesos. Es importante continuar con la difusión de sus resultados, la creación de cadenas de valor y el estímulo para el desarrollo de nuevas tecnologías. Entre las materias primas minerales de las cuales se han obtenido indicios en Asturias hay algunas, como los productos de cantera, que tienen un fuerte potencial como materias reusables o reciclables. Sin embargo, otros como la fluorita o el caolín son materiales cuyo reciclado o reutilización no es posible.

Por otro lado, la industria extractiva, en concreto la de los áridos, tiene un enorme potencial para la gestión de los residuos de construcción y demolición – uno de los flujos más importantes en cuanto a volumen –, y producir áridos reciclados que cumplan con las normas europeas armonizadas de producto para sus distintas aplicaciones. Se encuentran en Asturias varias plantas de reciclaje de áridos, entre las que señalaremos la de la Compañía para la Gestión de los Residuos Sólidos en Asturias, COGERSA.

Algunas iniciativas más locales pueden ser también destacadas, como el proyecto Gijón Eco-circular[49], cuyo objetivo fue impulsar la economía circular en el tejido empresarial del municipio de Gijón. Además de una labor de conexión de mercados interesados y difusión de resultados, el proyecto elaboró un documento marco de recomendaciones y una hoja de ruta a seguir.

Cabe destacar también que Asturias dispone de pozos mineros de carbón que, en virtud de la Decisión del Consejo de la UE (2010/787/UE) de 10 de diciembre de 2010 relativa a las ayudas estatales destinadas a facilitar el cierre de minas de carbón no competitivas, se han cerrado. Estas infraestructuras son susceptibles de un aprovechamiento integral para actividades como el almacenamiento de energía por sistemas de bombeo, aprovechando el desnivel de los pozos verticales, o la generación de energía por sistemas de geotermia con agua de mina. También se podrían aprovechar los huecos generados por la explotación para almacenamiento de diversos materiales, cultivos hidropónicos con sustratos de material de escombrera, etc. sin olvidar los almacenamientos subterráneos de agua.

[49] https://web.fade.es/es/portal.do?IDM=813&NM=3

3 ANÁLISIS ESTRATÉGICO

El análisis estratégico basado en la elaboración de la matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) de la actividad productiva de las industrias de MMPP tiene como objetivo la definición de los objetivos de la EGSMP, y con ello los ejes y líneas de actuación a medio y largo plazo. Esta definición de la estrategia será más robusta si consigue aprovechar al máximo las fortalezas internas y las oportunidades externas dentro del marco temporal considerado, a la vez que consiga definir acciones que permitan superar las debilidades internas y reforzarse ante las amenazas de carácter externo.

3.1 Análisis DAFO

La elaboración de la matriz DAFO (Fig. 16) va a permitir obtener una visión global del sector, lo que permitirá definir la estrategia más adecuada. Para ello, se realiza un análisis interno para identificar debilidades y fortalezas, y un análisis externo del sector, para identificar oportunidades y amenazas.

Fig. 17 - Esquema de un análisis DAFO

Para la elaboración de las matrices que se exponen a continuación, se llevaron a cabo reuniones con empresas del sector, se realizaron consultas a expertos y a grupos de interés. Inicialmente se presentan los factores fruto del análisis interno (fortalezas y debilidades) y después los resultantes del análisis de factores externos (oportunidades y amenazas).

Código	FORTALEZAS
F1	Existencia de recursos minero-metalúrgicos, forestales y de materias primas secundarias en Asturias.
F2	Presencia de grupos empresariales con presencia nacional e internacional en los sectores del vidrio, cemento, refractarios, metalurgia, siderurgia, aguas minerales y papel.
F3	Existencia de bases cartográficas de detalle y ortofotografías actualizadas de toda la región. y la importante investigación geológico-minera realizada por las empresas privadas y públicas, que suponen un importante punto de partida para las exploraciones mineras y el aprovechamiento de los yacimientos de Materas Primas geológico-mineras.
F4	Presencia de pequeñas y medianas empresas con alto nivel de especialización tanto en la producción de MMPP, como en la provisión de servicios
F5	Alto grado de concienciación en los sectores productivos sobre la necesidad de desarrollar las actividades bajo estándares productivos sostenibles
F6	Alto grado de arraigo, experiencia, preparación, capacitación y cualificación profesional en los sectores del ámbito de las MMPP
F7	Existencia de centros universitarios, grupos de investigación y centros tecnológicos con capacidades en el ámbito de las MMPP
F8	Empresas con cierta experiencia en la rehabilitación de espacios degradados por las actividades extractivas
F9	Región minera histórica, con importantes vestigios de patrimonio minero moderno y ancestral
F10	Capacidad de desarrollar socio-económicamente y fijar población en las comarcas donde se implanten empresas productoras de MMPP.
F11	Muchas de las empresas del sector apuestan por la investigación y la innovación para crear ventajas competitivas.
F12	Excelentes infraestructuras logísticas en el entorno de los principales núcleos urbanos y para la exportación (red de comunicaciones y puertos).
F13	Potencialidad respecto a materias primas esenciales
F14	Empresas mineras y auxiliares consolidadas
F15	Personal con experiencia en obras subterráneas y minería altamente cualificado y especializado.
F16	Infraestructuras eléctricas de generación y distribución que permiten alimentar las actividades industriales y mineras. Emplazamientos de antiguas centrales térmicas de carbón que podrían ser susceptibles de otros usos, aprovechando sus conexiones en alta tensión
F17	Región de tradición y capacidades industriales, desarrolladas alrededor del mundo de la minería y de la metalurgia

Código	DEBILIDADES
D1	Percepción social interna negativa de las actividades extractivas, asociada al fracaso de las políticas de reconversión sectorial o a efectos ambientales negativos en el pasado.
D2	Alto grado de coincidencia territorial de las áreas mineras de interés potencialmente útiles y la superficie protegida por criterios ambientales y territoriales.
D3	Escasa capacidad de atracción de inversiones privadas y ausencia de mecanismos de acompañamiento
D4	Necesidad de revisión, actualización, digitalización y visibilización de las fuentes de información, tanto en recursos explotados como no explotados hasta la fecha.
D5	Necesidad de simplificación y reducción de procedimientos administrativos y plazos de tramitación.
D6	Necesidad de mejora en la coordinación entre las diferentes administraciones involucradas (nacional, regional y local) ante nuevos proyectos
D7	Escasez de infraestructuras logísticas, o ineficiencia de las mismas, en las zonas alejadas de los núcleos urbanos.
D8	Alta dependencia del sector de las MP del sector de la obra pública y la construcción.
D9	Muchas de las grandes empresas del sector de las MP tienen sus núcleos de decisión fuera de la región.
D10	Muy escasa dinámica de generación de nuevas industrias transformadoras de las MP que puedan aportar más valor añadido a la producción de MP
D11	Necesidad de refuerzo, reestructuración y capacitación del personal técnico perteneciente a la mayoría de las Direcciones Generales con competencias en MP
D12	Pese a la concienciación del sector sobre la problemática ambiental, aspectos como el uso de las técnicas de restauración más sostenibles o la calidad de los planes de cierre distan mucho de lo idóneo
D13	Secciones D. Retención del Dominio Minero
D14	Escasa comunicación ante la opinión pública aspectos relacionados con la minería y la necesaria coexistencia entre las industrias extractivas, el progreso y respeto al medio ambiente.

Código	OPORTUNIDADES
O1	Iniciativas de la Unión Europea para fomentar la producción interna de MP bajo estándares de sostenibilidad
O2	Iniciativas de la Unión Europea para crear estructuras interregionales (clústeres empresariales, hubs de innovación) en el ámbito de las materias primas
O3	Posibilidades de financiación pública para la adaptación de los sectores de las MP a las exigencias de una producción especializada, inteligente y sostenible
O4	Posibilidades de financiación de proyectos con cargo a programas vigentes de reconversión industrial, así como a los Fondos de Transición Justa
O5	Buen posicionamiento logístico en el ámbito europeo e internacional
O6	Presencia en la región de empresas nacionales e internacionales que pueden traccionar proyectos innovadores que permitan la reactivación de las zonas afectadas por los procesos de desindustrialización y descarbonización.
O7	Existencia de numerosas infraestructuras afectadas por el cierre de las explotaciones mineras que pueden ser aprovechadas con otros fines
O8	Existencia de gran experiencia en estrategias de producción sostenible en el sector de la madera que puede ser aprovechado por el sector de las materias primas minerales
O9	Grandes avances en materia de digitalización, industria 4.0 e inteligencia artificial que pueden ser aprovechados por los sectores de las MP
O10	Se están realizando actividades de exploración minera en la región que pueden captar el interés de empresas externas y reforzar la presencia de las ya establecidas
O11	Existencia de demanda externa (Iberoamérica, África, etc.) de bienes y servicios asociados con la producción de MP que pueden ser aprovechados por empresas de la región
O12	Cambios tecnológicos asociados a la transición energética que requerirán mayor producción de determinadas materias primas
O13	Posibilidad de aprovechamiento de los derechos mineros.
O14	Nuevas aplicaciones de MPMS tradicionales (transición energética, nuevos productos, nuevos usos industriales)

Código	AMENAZAS
A1	Falta de adecuado nivel de concienciación sobre la importancia socioeconómica de las industrias productoras de MP.
A2	Alto nivel de competitividad en los mercados de MP y riesgo de deslocalización de las empresas instaladas en la región
A3	Necesidad de mayores niveles de interrelación y cohesión entre los sectores extractivos, industrial de transformación y de servicios asociados
A4	Marco legal condicionado por normativas sectoriales con escasa capacidad regional de maniobra en relación con la Legislación Básica Estatal.
A5	Falta de adecuación de las políticas energéticas a las necesidades de las industrias electrointensivas de las MP, con alta dependencia del precio de la energía eléctrica y del transporte.
A6	Riesgo de limitaciones de implantación de nuevos proyectos debidas a los costes energéticos o de emisiones
A7	Riesgo de fallos en las medidas de reconversión y reactivación en las zonas afectadas por las políticas de descarbonización
A8	Ausencia de políticas de fomento de fijación de población en zonas rurales asociada con las actividades de producción de MP
A9	Nula o muy escasa integración de la planificación minera en las políticas de ordenación territorio.
A10	Conflicto de intereses con modelos de desarrollo más basados en el sector turístico
A11	Pérdida de capacidades en el sector de las MP (investigadores, trabajadores cualificados, emprendedores, PYMES) debido a la falta de oportunidades
A12	Notable dependencia del precio de la energía eléctrica y del transporte, para el sector industrial y minero.

3.2 Objetivos de la estrategia

Como resultado del análisis DAFO realizado, se plantea el siguiente **objetivo general** de esta Estrategia de Producción Sostenible de Materias Primas:

Posicionar a Asturias como región de referencia en la producción sostenible de materias primas y en las tecnologías de producción aprovechando la actividad y capacidades existentes

En este objetivo general se incluye la producción sostenible minero-metalúrgica, la producción sostenible de materias primas bióticas y la producción sostenible de materias primas secundarias.

Para la consecución de este gran objetivo, se han identificado los siguientes **objetivos operativos** de la estrategia (Fig. 17):

Objetivo 1: Reforzar el tejido industrial asociado a la producción sostenible de materias primas

Objetivo 2: Adecuar las capacidades y medios de la administración para garantizar la producción sostenible de materias primas

Objetivo 3: Mejorar la vinculación interregional y la proyección internacional

Objetivo 4: Poner en valor el patrimonio minero asturiano como recurso económico, industrial, cultural y social

Fig. 18 - Objetivo general y objetivos operativos de la estrategia propuesta

Cada uno de estos objetivos constituirá de por sí un **eje de actuación** en la estrategia definida.

3.3 Líneas de actuación

Cada uno de los ejes identificados a partir de los objetivos planteados se estructura en líneas de actuación que permiten una definición más concreta de la estrategia, y que facilitan la planificación temporal de las mismas, tal como se definirá finalmente en el calendario de implantación.

Al mismo tiempo, cada una de las líneas de actuación llevará aparejadas una serie de medidas que se pueden planificar a corto, medio y más largo plazo, en función de la definición final de la estrategia.

A continuación, se incluyen las tablas con las líneas de actuación propuestas para cada uno de los cuatro ejes de actuación correspondientes a los objetivos de la estrategia.

Eje 1: Reforzar el tejido industrial asociado a la producción sostenible de materias primas	
L1.1	Fomentar la digitalización y el paradigma de la industria 4.0 en el ámbito de las empresas del sector de las MP
L1.2	Fomentar la eficiencia energética y el uso de energías renovables para descarbonizar los procesos y la logística en todos los ámbitos relacionados con las MP
L1.3	Fomentar la investigación y la innovación en el ámbito de las MP
L1.4	Fomentar la sostenibilidad del sector implicando a toda la cadena productiva
L1.5	Fomentar la economía circular

Eje 2: Adecuar las capacidades y medios de la administración para garantizar la producción sostenible de MP	
L2.1	Actualización y elaboración de inventarios temáticos.
L2.2	Elaboración de una propuesta de modernización y mejora de la gestión administrativa
L2.3	Elaboración de una propuesta de coordinación y simplificación interadministrativa
L2.4	Elaboración de un Portal Digital público de las Materias Primas de Asturias

Eje 3: Mejorar la vinculación interregional y la proyección internacional	
L3.1	Elaboración de un proyecto de atracción de inversiones para el desarrollo de proyectos, productos y servicios en el ámbito de las MP
L3.2	Fomentar la vinculación con regiones europeas en los diferentes sectores de las MP
L3.3	Fomentar la internacionalización de productos y servicios de empresas asturianas en el ámbito de las MPMS y asegurar el suministro de las MPMS necesarias para la economía asturiana

Eje 4: Poner en valor el patrimonio minero asturiano como recurso económico, industrial, cultural y social	
L4.1	Elaboración de una propuesta de mejora de la percepción social sobre el potencial minero de Asturias
L4.2	Elaboración de un proyecto de aprovechamiento estratégico de las infraestructuras de la minería de carbón y de recuperación de espacios degradados por las actividades mineras y metalúrgicas
L4.3	Elaboración de un proyecto regional de aprovechamiento turístico y cultural del patrimonio minero-metalúrgico asturiano

L4.4	Elaboración de un proyecto para abordar cuestiones sociales vinculadas a la industria de MP

En la Tabla 5 se muestra la relación de cada una de las líneas con las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas identificadas en el análisis DAFO.

Tabla 8- Relación entre las líneas y las diferentes fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas identificadas.

		Línea 1					Línea 2				Línea 3			Línea 4			
		L1.1	L1.2	L1.3	L1.4	L1.5	L2.1	L2.2	L2.3	L2.4	L3.1	L3.2	L3.3	L4.1	L4.2	L4.3	L4.4
FORTALEZAS	F01			X	X	X	X		X		X		X	X	X	X	X
	F02	X			X				X		X	X	X	X	X		X
	F03	X		X			X		X		X	X	X		X	X	
	F04	X	X		X	X			X		X	X	X	X	X		X
	F05	X	X	X	X	X							X	X	X		
	F06	X	X	X	X	X		X	X		X		X	X	X	X	X
	F07	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X
	F08			X	X				X				X		X	X	
	F09			X			X		X	X			X	X	X	X	
	F10	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X		X
	F11	X	X	X	X	X				X			X		X		
	F12	X	X	X	X		X				X		X				
	F13						X				X	X	X				
	F14	X	X	X	X	X			X			X	X	X			X
	F15	X	X	X	X	X					X	X	X	X			X
	F16														X	X	
	F17		X	X	X	X			X		X	X	X	X			X
DEBILIDADES	D01	X	X			X							X	X	X	X	X
	D02		X			X			X					X			
	D03	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
	D04	X		X			X	X	X	X			X	X			
	D05	X				X	X	X	X		X	X	X				X
	D06	X				X	X	X	X	X	X		X			X	X
	D07		X		X								X	X	X		
	D08				X	X				X		X	X			X	
	D09				X							X	X	X			X
	D10				X		X		X	X		X	X		X		X
	D11						X	X	X				X				
	D12			X	X	X	X		X	X		X		X	X		
	D13						X				X						
	D14	X	X	X	X	X					X	X	X	X			X
OPORTUNIDADES	O01	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X			X
	O02	X		X	X	X				X		X	X	X	X	X	X
	O03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
	O04	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X
	O05		X		X	X	X				X	X	X				
	O06	X	X	X	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X
	O07			X	X		X	X			X		X	X	X	X	X
	O08		X		X	X			X				X				X
	O09	X	X		X		X	X	X	X		X	X	X	X		X
	O10				X		X	X		X	X						X
	O11		X		X							X	X				
	O12						X		X		X						
	013						X		X								
	O14			X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X
AMENAZAS	A01													X		X	X
	A02	X	X		X		X			X		X		X			X
	A03	X			X	X	X			X	X		X	X	X		X
	A04							X	X				X				
	A05					X		X	X								X
	A06		X	X		X		X									X
	A07					X	X	X		X				X	X	X	X
	A08							X	X					X	X	X	X
	A09	X						X	X	X				X			X
	A10		X			X			X					X	X	X	X
	A11	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		
	A12		X								X						

Considerando la relación de cada una de las líneas de actuación propuestas con las fortalezas y oportunidades que aprovecha, y las debilidades y amenazas contra las que establece medidas preventivas, se podría establecer una priorización de las líneas. En la Fig. 18 se muestra el porcentaje sobre el total de fortalezas ($I_{f,i}$), debilidades ($I_{d,i}$), oportunidades ($I_{o,i}$) y amenazas ($I_{a,i}$) que aplican a cada una de las líneas *i* de actuación.

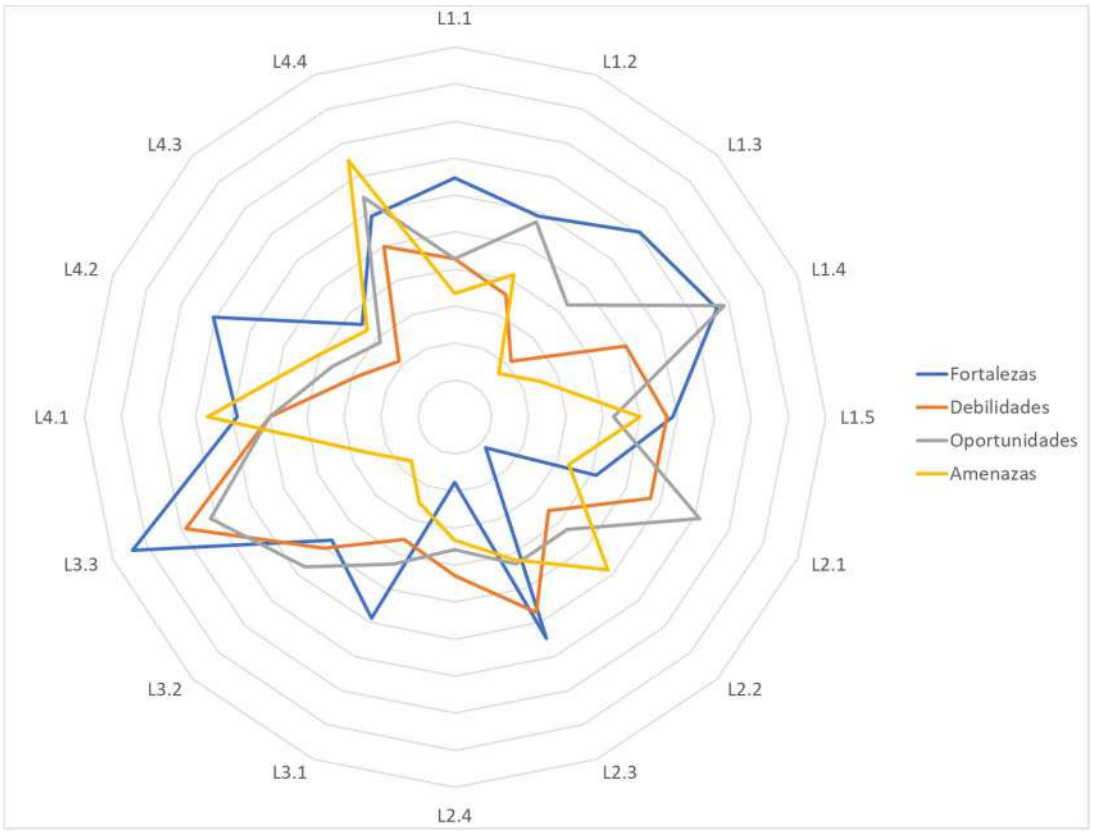


Fig. 19 - Valores de relación entre cada línea sobre el total de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas identificadas

Se propone como parámetro indicador para establecer una prioridad en las líneas de actuación, $I_{p,i,}$ calculado como media geométrica entre los valores anteriores obtenidos para cada línea *i*:

$$I_{p,i} = \sqrt[4]{I_{f,i} \cdot I_{d,i} \cdot I_{o,i} \cdot I_{a,i}}$$

Se establece como criterio que aquellas líneas que resulten I_p > 50%, se considerarán líneas prioritarias. Como se puede ver en la Fig. 19, este valor es superado por las líneas L1.4, L1.5, L2.3, L3.3, L4.1 y L4.4. Además, se señalan en verde claro otras líneas de priorización secundaria.

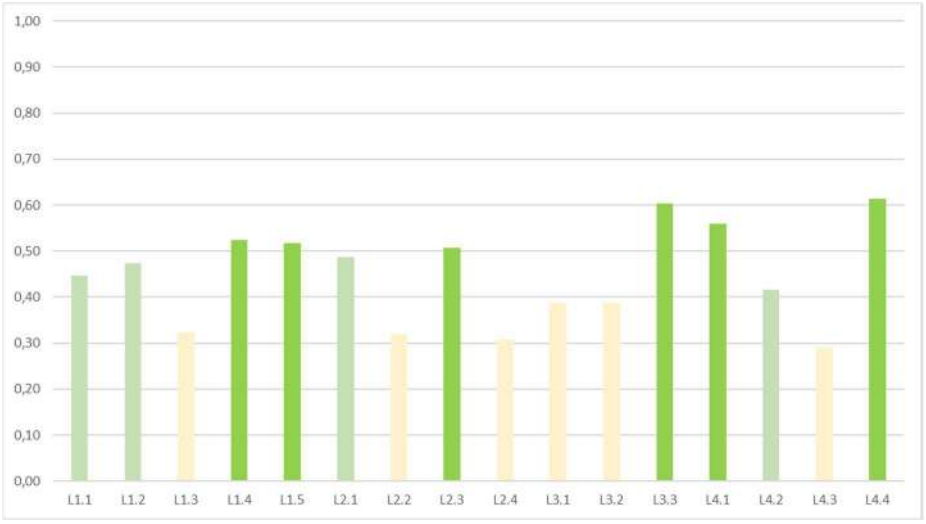


Fig. 20 - Valores del índice de prioridad *Ip* obtenido para cada línea de actuación

4 ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE LA EGSMP DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

A continuación, se realiza una descripción más detallada de cada una de las líneas mencionadas anteriormente, así como de los indicadores seleccionados en cada caso, que constituyen la base de la EGSMP propuesta.

4.1 Eje 1: Reforzar el tejido industrial asociado a la producción sostenible de materias primas

L1.1 Fomentar la digitalización y el paradigma de la industria 4.0 en el ámbito de las empresas del sector de las MPMS

La aplicación del paradigma de la llamada cuarta revolución industrial a las industrias productoras de materias primas es sin duda una de las grandes oportunidades que se pueden identificar. La ventaja en Asturias consiste en la presencia de empresas con gran experiencia en la producción de materias primas y los servicios asociados a la misma, junto con clústeres empresariales especializados en la transición hacia la Industria 4.0. En el caso de la industria minera, el concepto "Minería 4.0" se denomina también "Smart Mining" o "Minería Inteligente".

La Estrategia Regional de Especialización Inteligente, Asturias RIS3, establecía entre sus prioridades para mejorar el tejido empresarial y recuperar el liderazgo industrial, la implantación y el desarrollo de la Industria 4.0. La Agencia de Ciencia, Competitividad Empresarial e Innovación (donde se ha integrado el IDEPA), junto al Centro Europeo de Empresas e Innovación, pretende ser el organismo impulsor y vertebrador de esta cuarta revolución industrial, con el apoyo de la Universidad de Oviedo y la red regional de centros tecnológicos y de apoyo a la Industria 4.0, entre los que se encuentran la Fundación Barredo, la Fundación Asturiana de la Energía, el CSIC-INCAR, el IGME, la Fundación IDONIAL[50], la Fundación CTIC[51] y la Red de Centros SAT gestionada por la misma, el clúster MetaIndustry4[52], el Clúster TIC[53], la Agrupación Empresarial Innovadora del Conocimiento[54], o la Federación Asturiana de Empresarios[55], o las Cámaras de Comercio, favoreciendo su implantación entre las empresas asturianas. Por todo ello, es evidente que la oportunidad que surge de la colaboración entre las empresas del sector TIC y las empresas productoras de MPMS es enormemente sinérgica.

A nivel nacional, en el ámbito de las materias primas minerales se ha establecido el Clúster Ibérico para la Minería Sostenible y Servicios Asociados (ISMC[56]) en el cual se ha integrado la Universidad de Oviedo y que cuenta con la participación de un número creciente de empresas asturianas.

Los objetivos que se plantean con esta línea son los siguientes:

[50] https://idonial.com/es/
[51] https://www.fundacionctic.org/es/home
[52] http://metaindustry4.com/es/
[53] https://www.clustertic.net/
[54] http://www.aeiconocimiento.org/web/guest/aei-del-conocimiento
[55] https://web.fade.es/es/
[56] https://www.ismc-iberiamine.com/es/inicio/

- Impulso a la transformación digital del sector, de forma que se integre globalmente a lo largo de su cadena de valor.
- Incorporación de la estrategia Digital a las Industrias de las Materias Primas Minerales (Rocas y Minerales 4.0), ofreciendo propuestas innovadoras que permitan la incorporación de la tecnología digital en la industria.

Las principales medidas que se proponen dentro de esta línea son:

- Fomentar la creación de un **clúster empresarial** de empresas productoras de materias primas con experiencia o vocación de aplicación de los principios de la Industria 4.0. Este clúster podría integrarse en el ya existente Asturias Digital Innovation Hub (AsDIH)[57] desarrollando de forma específica las potencialidades del sector de las materias primas y colaborar con otros clústeres existentes en la región, así como con el observatorio de transición justa de Asturias.
- Definición de un **panel de expertos** que permita mapear la situación actual e identificar las capacidades y necesidades existentes en los diferentes subsectores en materia de digitalización. Debería contar con la participación de la Universidad de Oviedo, centros del CSIC y centros tecnológicos relacionados con estos subsectores, desarrollando una **Propuesta de digitalización del sector de las materias primas**.
- En función de la evolución de la propuesta de desarrollo, se podría valorar la creación de un sello de calidad "AsturiasMP4.0" que reconozca y verifique los avances realizados por las diferentes empresas del sector en materia de digitalización.

Mejorando la digitalización se producirá una mejora de la calidad de empleo y un efecto de atracción hacia población joven, que puede fijarse en el entorno de la industria extractiva.

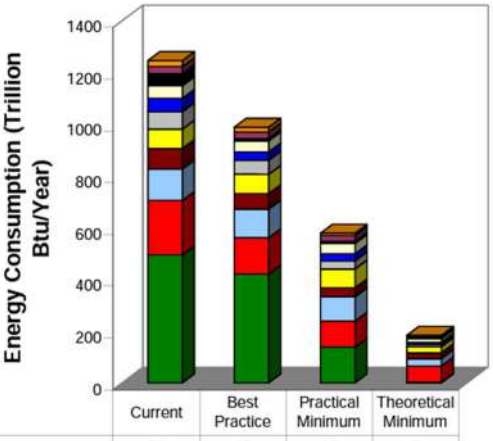
L1.2 Fomentar la eficiencia energética y el uso de energías renovables en todos los ámbitos relacionados con las MPMS

El problema de la ineficiencia en el uso de la energía en el sector minero ha sido identificado como un reto global, ya que se estima que hasta el 5% del total de la energía consumida globalmente está asociada con las operaciones mineras, con operaciones en las que eficiencia energética es incluso inferior al 5% (operaciones de molienda).

Probablemente el estudio más profundo existente sobre las necesidades energéticas del sector minero fue el realizado por el *Department of Energy (USA)* denominado "*Mining Industry Energy Bandwidth Study*"[58]. En dicho estudio, además de realizar un desglose de los consumos en las diferentes operaciones asociadas a la operación minera, se realizó una proyección de la mejora que supondría el uso de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles (una reducción del 20% inicial), así como de la reducción que se podría conseguir mediante nuevas soluciones fruto de investigación, desarrollo e innovación (una reducción de más del 50% inicial).

[57] https://www.asdih.es/

[58] https://www.energy.gov/eere/amo/articles/us-mining-industry-energy-bandwidth-study



	Current	Best Practice	Practical Minimum	Theoretical Minimum
Blasting	24	18	10	5
Dewatering	28	25	23	7
Separations	46	8	7	2
Electric Equipment	48	43	40	13
Crushing	52	32	27	8
Drilling	67	54	32	9
Ancillary Operations	75	75	72	24
Digging	79	60	35	22
Ventilation	122	111	94	29
Materials Handling-Diesel	211	141	101	63
Grinding	494	420	138	2

Fig. 21 - Posibilidades de reducción del consumo energético asociado al sector minero[59]

Dado que un aumento de la eficiencia energética de los procesos posee el doble beneficio de suponer un ahorro en costes de producción y una reducción en emisiones (Fig. 20), se propone como medida que se establezca un **Grupo de trabajo** entre la Universidad de Oviedo, la Fundación Asturiana de la Energía[60] y la Fundación Barredo[61] que realice un estudio de posibilidades similar y permita definir un **Proyecto de aumento de la eficiencia energética para el sector de las materias primas en coordinación con las estrategias de mejora existentes**, considerando el principio fijado por la Unión Europea de "la eficiencia energética primero".

Este Proyecto incorporará medidas para definir un escenario de suministro energético estable, competitivo y sostenible, compatible con las necesidades de la industria, con especial atención hacia los consumidores electrointensivos. Parte fundamental del mismo es la identificación de las Mejores Técnicas Disponibles que impactan en el consumo energético (la identificación de MTD aplicables a todo tipo de mejoras están integradas en la Línea L 1.4). El desarrollo del proyecto incidirá además en las actividades realizadas puertas afuera de la instalación como el transporte de mercancías y la cadena logística.

La industria de MPMS asturiana debe seguir en paralelo un proceso de descarbonización promoviendo un **Proyecto de introducción de fuentes de energías renovables y de almacenamiento de energía** en sus procesos productivos, fomentando la autoproducción e integrando su actividad con el entorno económico en el que se desarrollen (agrícola, industria, transporte, etc.) y de **Fomento de la movilidad sostenible** (carretillas, palas cargadoras, jumbos, camiones, …) en las actividades industriales y mineras de su cadena de producción.

[59] https://www.energy.gov/
[60] http://www.faen.es/
[61] http://www.fundacionbarredo.es/

L1.3 Fomentar la investigación y la innovación en el ámbito de las MPMS

Es evidente que una de las fortalezas existentes en Asturias está definida por la capacidad en investigación, desarrollo e innovación en los sectores de las materias primas. La presencia de diversos grupos y equipos de investigación en la Universidad de Oviedo (incluyendo las cátedras de empresa como las creadas con Arcelor Mittal, Hunosa o Pasek); los centros del CSIC en la región (como el INCAR[62], el CINN[63] o la delegación del IGME); otros centros tecnológicos (IDONIAL) y otras entidades que en el ámbito de la investigación y la innovación están siendo definidas en el contexto regional; así como la actividad de I+D+i desarrollada en nuestra región por muchas empresas líderes en su sector (Arcelor Mittal, Saint Gobain, AZSA, IQN o Cementos Tudela Veguín, entre otros), hacen de Asturias un indudable polo de capacidades en este ámbito. Más aun, hay que destacar la presencia de PYMES altamente especializadas que desarrollan actividades de I+D+i de gran calidad.

Se propone la creación de un **grupo asesor** de expertos que cuente con la participación de representantes de las entidades mencionadas para la promoción de la I+D+i en las industrias de materias primas minerales, desarrollando acciones alineadas con las directrices de la UE, el Partenariado Europeo de la Materias Primas, la EIT Raw Materials y la Alianza Europea de las Materias Primas (ERMA).

A pesar de que toda esta actividad deba ser gestionada con la cautela necesaria para conservar las ventajas competitivas que los resultados de I+D+i traen consigo, se propone la definición de una **propuesta de actividades de I+D+i para el sector,** que incluya específicamente el diseño de acciones que aumenten la visibilidad de estas actividades para una mejor valoración social del sector y que permita la aparición de nuevos emprendimientos y oportunidades de negocio. Asimismo, se debe fomentar la participación en los programas de I+D+i nacionales y europeos, de manera especial en el programa Horizonte Europa, en relación a la producción sostenible de materiales, como prioridad en la Estrategia de especialización inteligente (S3) de Asturias.

Esta propuesta tendrá, entre otros objetivos, la búsqueda de aplicaciones nuevas de materiales, minimización de residuos y de impactos ambientales, recuperación de materias críticas y estratégicas, aplicaciones de subproductos, energías alternativas, orientación hacia mercados emergentes, etc. Utilizando una serie de actividades como, entre otras, el impulso a la investigación, la realización de estudios y el desarrollo de proyectos piloto y/o demostradores de tecnologías, procesos y productos innovadores. La propuesta tiene que incluir otros sectores en la región con los que generar sinergias, especialmente dentro del sector industrial

Dentro de esta línea, también parece importante fomentar, en especial, el **desarrollo de nuevas metodologías de búsqueda de materias primas**, no invasivas y respetuosas con el medio ambiente, capaces de identificar nuevos recursos críticos y estratégicos. En este sentido destacan las investigaciones que están realizando grupos de la Universidad de Oviedo, y empresas líderes en el sector (TerraDat Geophysics64), quienes integran ensayos petrofísicos y geofísicos, así como de monitorización sísmica. Todos ellos permitirán el inicio de nuevos proyectos mineros, o el incremento de la eficiencia, sostenibilidad y seguridad de los ya existentes.

[62] https://www.incar.csic.es/
[63] https://cinn.es/en/nanomaterials-and-nanotechnology-research-center/
[64] http://terradat.es/

L1.4 Fomentar la sostenibilidad del sector implicando a toda la cadena productiva

Mediante esta línea de actuación se pretende fomentar la protección medioambiental y la biodiversidad, compatibilizando las actividades extractivas con ambas, e implementar de forma real y efectiva la coexistencia de la industria de materias primas con los espacios naturales y con otros usos del suelo (agricultura, infraestructuras, captaciones de agua, plantas solares, líneas eléctricas, etc.) en un plano de igualdad.

Compatibilizar la extracción de los recursos minerales en los espacios naturales, con la introducción de medidas que garanticen la protección de dichos espacios es uno de los elementos que se configuran como esenciales para la actividad del sector, definiendo los adecuados indicadores medioambientales y aplicando los mejores estándares de calidad medioambiental en las distintas operaciones que conforman el proceso productivo, desde el diseño de los proyectos hasta las fases de abandono y clausura.

En función de ello, dentro de esta línea de actuación en materia de gestión sostenible se plantean seguir las siguientes orientaciones:

- Evolución hacia una industria transformadora de alto valor añadido, desarrollando una explotación respetuosa con el entorno e integrada en el desarrollo de cada territorio.
- Favorecer el desarrollo e implantación de herramientas para la gestión de la biodiversidad y la compatibilidad de la industria de las materias primas con los espacios naturales.
- Fomentar la mejora de los planes de restauración y la gestión de la biodiversidad de las explotaciones.
- Impulsar la adopción de buenas prácticas medioambientales, de reducción del impacto ambiental y de las emisiones, con objeto de avanzar hacia la neutralidad climática a través de las mejores tecnologías disponibles por las empresas de la industria de las materias primas del Principado.
- Mantener e impulsar políticas encaminadas a la optimización de los recursos, especialmente de la gestión del agua, minimizar su consumo, potenciar la circularidad y asegurar la calidad de los efluentes según las pautas recogidas en el “Desarrollo del Libro Verde de la Gobernanza del Agua” y que resulten de aplicación.

Dentro de las líneas de actuación en materia de sostenibilidad son de especial importancia las de ámbito social orientadas a la generación de empleo y la mejora de cualificación de la población:

- Generar empleo industrial cualificado, estable y de calidad, fijando así a la población de la denominada “España vaciada” y contribuyendo a las estrategias para el desarrollo sostenible del medio rural y su vertebración y cohesión territorial.
- Desarrollar los programas formativos necesarios para el cambio que se pretende, teniendo en cuenta la creación de formación específica necesaria para la implantación y operación de las nuevas tecnologías y la digitalización de las actividades y el cambio de cultura de gestión empresarial. En particular, adoptando medidas para impulsar y promocionar la Formación Profesional Dual y generando planes para colectivos con riesgo de exclusión social

Dentro de esta línea se plantean 3 acciones principales: la priorización del valor añadido local, la difusión e implantación de las mejores técnicas disponibles para la mejora de la sostenibilidad de las actividades y la implantación de modelos de gestión y de certificación de producto en la cadena de valor.

Como primera acción se plantea cohesionar la cadena productiva mediante el Impulso a la implantación de **industrias de transformación cercanas a los centros de explotación** minimizando los costes logísticos y sus impactos, así como para crear cadenas de valor que fijen población y creen riqueza en el ámbito local, realizando un estudio específico para municipios de reto demográfico. De esta forma se priorizará el suministro local frente a la importación, potenciando la obtención in situ del máximo valor añadido de las materias primas explotadas permitiendo reducir la dependencia exterior de materias primas minerales.

Se prestará especial atención a las materias importadas, especialmente de zonas de conflicto o producidos sin respeto a los derechos humanos, el medio ambiente y la seguridad y salud. Para ello es importante divulgar públicamente los **requisitos a cumplir por materias importadas**: marcado CE, Reglamento de Minerales responsables, ... , así como concienciar con los principios de la EU para unas materias primas sostenibles y de los sistemas de gestión ética y compliance.

La segunda acción trata de la mejora de los procesos productivos: el análisis y optimización de los mismos puede producir una mejora en su eficiencia en todos los aspectos: explotación y uso de recursos minerales y agua, impactos medioambientales, seguridad y salud laboral, necesidades logísticas, …. Los análisis efectuados servirán para la creación de **guías de Mejores Técnicas Disponibles** que reduzcan el impacto de la industria minera, divulgando y promoviendo los contenidos desarrollados localmente o a nivel nacional. Se extenderá la divulgación a la cadena productiva (plantas de tratamiento, transporte, industria transformadora)

Por último, una parte fundamental de esta línea de actuación se centra en valorar adecuadamente a la cadena de valor de las MMPP en Asturias dentro de la cadena nacional, como generadoras de riqueza y desarrollo económico, incluyendo, no solamente a la fase extractiva y de primera transformación, sino la dimensión industrial asociada y la cadena de valor aguas arriba y aguas abajo, para evitar la deslocalización de empresas, la falta de acciones contra el cambio climático y la fuga de inversiones medioambientales.

Por tanto, es necesario promover la cadena de valor más allá de la mera extracción y tratamientos primarios, con especial valoración al desarrollo de procesos de transformación in situ, minimizando operaciones de transporte y facilitando la integración ambiental de las industrias transformadoras a pie de mina.

España ha sido uno de los primeros países en definir normativas específicas sobre la sostenibilidad en el sector de las materias primas minerales. Si bien en el caso de las materias primas bióticas, en particular el caso de la madera, los mecanismos de certificación y trazabilidad llevan más de 20 años funcionando[65], en el caso de las materias primas minerales el recorrido es mucho más corto y hasta la fecha la implantación de los estándares de actividades mineras, mineralúrgicas y metalúrgicas y su certificación no han logrado adhesión en el sector.

[65] www.pefc.es y www.pefc.org

Fig. 22 - Esquema de la certificación forestal PEFC.

La Certificación Forestal (Fig. 21) es la evaluación por parte de una tercera entidad independiente, cualificada y acreditada, quien certifica que las prácticas de gestión forestal cumplen una serie de normas de sostenibilidad acordadas colectivamente. Esta certificación se puede llevar a cabo tanto a nivel de monte, como de industria forestal:

- La certificación de la sostenibilidad de la ordenación forestal - Certificación de la Gestión Forestal Sostenible abarca el inventario forestal, la planificación de la ordenación, la silvicultura, el aprovechamiento, así como las repercusiones ecológicas, económicas y sociales de las actividades forestales
- La certificación de los productos - Certificación de la Cadena de Custodia: se evalúa la trazabilidad de las materias primas de origen forestal, y sus derivados a través de las distintas fases del proceso productivo.

Por la parte de las materias primas minerales, una de las medidas que se proponen en esta línea es la creación de un **grupo de trabajo,** aprovechando las estructuras de gobernanza definidas en esta estrategia que desarrolle un **Proyecto para una certificación de sostenibilidad en la producción de las materias primas minerales**, principalmente basado en las normas:

- UNE 22470:2019 “Sistema de gestión minero-mineralúrgica-metalúrgica sostenible: Indicadores”
- UNE 22480:2019 “Sistema de gestión minero-mineralúrgica-metalúrgica sostenible: Requisitos”

Como punto de partida de dicho proyecto es necesaria la evaluación de la situación del sector en Asturias mediante la auditoría voluntaria de una serie de instalaciones representativas de los diferentes subsectores y de la cadena de valor, cuyo resultado permita detectar los puntos fuertes y débiles en que se deba trabajar para logra el progreso del sector y la opción a la certificación. Mediante este proyecto se podría incrementar la sostenibilidad medioambiental, económica y social de la cadena, no solamente en su sistema productivo, sino en todo el sistema de Gobernanza, impulsando adicionalmente acciones de responsabilidad social, gestión ética y

compliance. Por ejemplo, en Responsabilidad social se podrían incluir planes específicos para colectivos infrarrepresentados, en especial orientados a igualdad de género

Dentro del proyecto de certificación se promoverá aumentar el valor de las MPMS mediante el desarrollo de otros mecanismos de evaluación que permitan el **etiquetado sostenible voluntario de las materias primas minerales**, garantizando su **trazabilidad.** Se valorará la realización del análisis del ciclo de vida, el cálculo de la huella de carbono en las actividades extractivas en toda su cadena de valor y las declaraciones ambientales de producto, que supondrían una mejora significativa en la imagen y valor del sector. Con respecto a la huella de carbono, se fomentará la inscripción de las actividades extractivas en el Registro de huella de carbono para la reducción, absorción y compensación de emisiones de gases de efecto invernadero del Principado de Asturias, como medida para promover una mayor concienciación medioambiental del sector y divulgar su compromiso a la sociedad.

L1.5 Fomentar la economía circular

Para la promoción de la economía circular se realizará una **Propuesta de actuación** en línea con el Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias (PERPA) 2017-2024, que contenga como medidas específicas:

- La **recuperación de antiguas instalaciones** de residuos abandonadas a través de la aplicación de las mejores técnicas disponibles de tratamiento, cuando sea tecnológicamente, económica y medioambientalmente posible, para recuperar materias primas previamente desechadas pero necesarias y, al mismo tiempo, reducir las necesidades de materias primas y los volúmenes de residuos procedentes del pasado. Para ello se realizará un **inventario de instalaciones** con potencial de recuperación.
- La creación y promoción de un **mercado secundario de los residuos de explotación** que, en todo caso, serían materiales geológicos y potenciales materias primas minerales.
- Potenciar la **gestión de RCD**, mediante su reutilización y el reciclado, recuperando metales y otros componentes de alto valor o produciendo áridos reciclados. Promover el uso de áridos reciclados en la economía asturiana.
- En esta línea también se propone el **impulso a líneas de I+D** orientadas al estudio y la aplicación de nuevas técnicas económicamente viables para la recuperación de escombreras y balsas o para el uso de subproductos y residuos en aplicaciones industriales, en esta línea se puede añadir como caso de éxito el reciclado de chatarras metálicas galvanizadas que son el origen del 17% de la producción de zinc de AZSA.

4.2 Eje 2: Adecuar las capacidades y medios de la administración para garantizar la producción sostenible de MPMS

L2.1 Actualización y elaboración de inventarios temáticos.

Esta línea se compone de dos actuaciones orientadas a la obtención de la información sobre la realidad del sector de MPMS y sus productos en el Principado de Asturias que permita la elaboración de los planes y herramientas necesarios para el despliegue de la estrategia. La primera actuación se focaliza en los recursos existentes en la región y la segunda en las necesidades presentes y futuras de MPMS, que permita conocer comparando ambas

informaciones las necesidades de suministro y las posibilidades de comercialización, especialmente de MP críticas y estratégicas.

El objetivo de la medida de elaboración de inventarios temáticos es mejorar la información sobre la realidad geológica-minera de la región, facilitando la toma de decisiones basada en el conocimiento, agilizando la gestión y tramitación administrativa, permitiendo crear herramientas informáticas basadas en dichos datos para aplicaciones orientadas a la Administración y al público en general y favoreciendo el desarrollo sostenible de las actividades mineras.

Para ello se propone una **integración documental** mediante la definición de una revisión, mejora, integración o elaboración de diversos registros, conjuntos de datos e inventarios temáticos, muchos de ellos asociados a capas de información geográfica, así como su mantenimiento y actualización, vinculados a las distintas fases del ciclo minero (exploración, investigación, explotación, beneficio y restauración).

Entre estos conjuntos de datos (públicos y de acceso restringido) se encontrarían a modo de distintas capas (muchas de ellas con intersecciones):

- Cartografía geológica: revisión e integración de la información disponible.
- Inventario de indicios mineros de minerales energéticos, metálicos y rocas/minerales industriales, identificando zonas de explotación preferente de yacimientos de MPMS críticas
- Cartografía geoquímica y geofísica de detalle en especial de las zonas de alta potencialidad minera. Incluiría la información de calidad disponible, incluyendo registros de campañas o incluso columnas de sondeos.
- Catastro y registro minero.
- Información pública sobre minería: concursos públicos de derechos mineros, EPIA, EIA, admisión definitiva de permisos de investigación, autorización de proyectos mineros, etc.
- Inventario de industrias extractivas: zonas de autorización, planes anuales de labores, planes y fases de restauración ambiental, etc.
- Inventario de balsas y escombreras.
- Inventario de estructuras mineras abandonadas o en desuso.
- Inventario de recursos susceptibles de reciclado, reutilización o valorización.
- Recuperación de espacios afectados por las actividades de las industrias extractivas.
- Inventariado y catalogación de las antiguas explotaciones mineras con valor patrimonial significativo y propuestas de actuación y rehabilitación.
- Otros por determinar.

Esta actuación permitirá revisar la situación de los derechos mineros existentes en el Principado, adoptar medidas para actualizar su situación, desarrollar medidas de apoyo a la inversión en exploración y explotación de recursos minerales y garantizar el acceso al conocimiento que contribuya a la atracción de inversión en exploración. Para ello es necesario desarrollar herramientas de información minera georeferenciada de acceso público, definiendo las reservas estratégicas de las materias primas minerales de interés y las necesidades previsibles en materia de suministro de MPMS.

Paralelamente, se debe realizar un **análisis de la demanda y oferta**, presente y futura, de MPMS en el Principado de Asturias y su contribución a la independencia estratégica de España,

incluyendo una estimación de las necesidades para el cumplimiento de las estrategias nacionales, europeas e internacionales hacia una sociedad climáticamente neutra y eficiente en el uso de recursos en 2050. En concreto, se estudiarán: el potencial para la reducción del consumo; las dinámicas de abastecimiento de materias primas minerales, incluidas las materias primas secundarias; la oferta y demanda en diferentes sectores y, en particular, en las cadenas de valor industrial directamente dependientes; los recursos minerales primarios y secundarios disponibles; el grado de autoabastecimiento; los mercados de materias primas minerales asociados a ambos tipos de recursos y de los elementos que alteran su comportamiento y la capacidad de sustitución. En dicho análisis se prestará especial atención a las materias primas críticas y a las estratégicas para la economía asturiana.

L2.2 Elaboración de una propuesta de modernización y mejora de la gestión administrativa

El objetivo de la elaboración de una **Prppuesta de modernización y mejora de la gestión administrativa** es dotar a la Administración regional y, en concreto, a la actual Dirección General de Energía, Minería y Reactivación y al Servicio de Promoción, Desarrollo y Seguridad Mineros, de las herramientas necesarias para un desarrollo más ágil y eficaz de sus competencias en materia de ordenación, promoción, desarrollo y fomento de la actividad minera. En particular, y sin ánimo de ser exhaustivos, el otorgamiento de derechos mineros, caducidades, cambios de dominio, intrusiones, expropiaciones, sanciones, catastro minero, informática y estudio, investigación, desarrollo e innovación del sector minero.

Con el objeto de seguir avanzando en esa línea, y siguiendo el ejemplo de otras comunidades autónomas, se propone la **creación un Sistema de Información Geológico-Minero de Asturias (SIGMA)**, como una herramienta constituida por una serie aplicaciones informáticas corporativas interconectadas para la gestión de la información en materia minera del Principado de Asturias y su uso en las gestiones Administrativas.

Dado el carácter eminentemente espacial de la actividad, el SIGMA debería contar con un Sistema de Información Geográfica y Territorial en el que se integre progresivamente la información alfanumérica y geográfica de las bases de datos obtenidas como resultado del desarrollo de la medida de mejora del conocimiento de la actividad y del potencial minero.

Asimismo, el SIGMA debería tener capacidad para conectarse con otras bases de datos geográficas de carácter temático y de diversa naturaleza (catastro, espacios y especies protegidas, patrimonio cultural, deslindes de los dominios públicos, planeamiento territorial y urbanístico, proyectos de instalaciones de energías renovables, etc.) que aporten información de utilidad para la tramitación de los expedientes mineros, de forma que permita acceder a información sobre derechos mineros preexistentes, agilizando el análisis de compatibilidad de otros proyectos que se planteen los mismos lugares.

Finalmente, el sistema debería estar dotado de funcionalidades para integrar la tramitación electrónica de los procedimientos ordinarios como, por ejemplo, el programa Plan de Labores digital del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, con el fin de facilitar la tramitación digital del Plan de Labores en explotaciones mineras y permisos de investigación. También deberían analizarse la implantación o desarrollo de otras aplicaciones de gestión telemática como las relativas a los planes de restauración minera.

L2.3 Elaboración de una propuesta de coordinación y simplificación interadministrativa

Una de las demandas más reiteradas por parte de las empresas de los sectores productivos de materias primas es la diversidad de trámites administrativos implicados, así como la dilatación en el tiempo de los plazos de resolución. Especialmente complicado puede llegar a ser cuando en el caso de la actividad minera, por ejemplo, se requieren modificaciones de los Planes Generales de Ordenación.

No obstante, cabe indicar que ya se han realizado actuaciones de simplificación administrativa y, además, Asturias se encuentra en desarrollo de una Ley de Proyectos Industriales Estratégicos donde uno de sus objetivos es, precisamente, agilizar y simplificar la tramitación administrativa de proyectos industriales estratégicos para la región.

Se desarrollará una **Propuesta de coordinación y simplificación interadministrativa,** en el que se deberían contemplar:

- Fomentar la **creación de un grupo interdepartamental** autonómico para la tramitación de los expedientes relacionados con la producción sostenible de materias primas, como es el caso de los Planes de Restauración mineros. De esta forma se podría reducir los plazos de entrega de los informes preceptivos y en un mismo informe se podrían recoger los diferentes aspectos que sean competencia de cada departamento.
- Revisión y racionalización del proceso administrativo, dando prioridad a la presentación telemática de documentos, la simplificación administrativa y evitando los trámites duplicados.
- Alinear esta estrategia con la Hoja de Ruta Nacional para la gestión sostenible de las materias primas minerales, estableciendo una clara gobernanza con una adecuada y clara delimitación de las competencias sobre las actuaciones, entre el Gobierno, las Administraciones Autonómicas y, en su caso, las Administraciones Locales, para una eficaz aplicación.

Como punto de especial relevancia, en base a la información recogida en los inventarios temáticos de la línea L2.1, la **Definición de zonas de interés productivo de materias primas**, en especial críticas y estratégicas, con el fin de proteger con una regulación adecuada las actividades compatibles con la actividad productiva, dándose prioridad en la misma a la actividad productiva sostenible por el especial interés de las materias primas en cuestión frente a otros usos de suelo o a otras actividades o figuras de protección. De igual forma se considerarán los proyectos de procesamiento y reciclaje de materias primas críticas. Se fomentarán especialmente en aquellos municipios en zonas de transición justa y reto demográfico; y en los que haya tenido un peso importante la minería del carbón, que disponen no solo de yacimientos potenciales, sino también de las infraestructuras, el conocimiento y la experiencia minera necesaria para su explotación, tal y como se recomienda en el Plan de Acción en Materias Primas Críticas de la Comisión Europea.

Todas las estrategias son documentos vivos, pero este caso nace en plena época de transición marcada por la aparición de la propuesta de Ley de Materias Primas Críticas (Critical Raw Materials act). Dentro de las acciones de esta línea se realizará seguimiento a la evolución de esta Ley, su aplicación en España y sus efectos sobre la estrategia Asturiana de Materias primas

L2.4 Elaboración de un Portal Digital público de las Materias Primas de Asturias

El objeto de esta medida es desarrollar y modernizar las iniciativas que la Dirección General de Minería y Energía tiene para hacer accesible la información de las industrias extractivas en el Principado de Asturias por parte del público en general, como la Plataforma de Industrias Extractivas del Principado de Asturias.

En este sentido, se propone la elaboración de un **Portal Digital de las Materias Primas de Asturias** mediante el desarrollo de un visor cartográfico público que sea alimentado por el ya mencionado SIMA (ver L2.2) y que presente la información relacionada con la minería que no tenga carácter restringido. Para ello se podría tomar como modelo la aplicación que actualmente tiene en servicio el Principado de Asturias para la información del Registro de Planeamiento y Gestión Urbanística del Principado de Asturias, accesible desde la página web del Sistema de información territorial e infraestructura de datos espaciales de Asturias (SITPA-IDEAS). Asimismo, sería conveniente que dicha información fuera también accesible a través de servicios web OGC[66] como por ejemplo WMS (*Web Map Service*) o WFS (*Web Feature Service*).

El portal podría ir mejorando de forma paulatina su funcionalidad y utilidad, no solo para el público en general, sino también para otros servicios de la propia administración y para los profesionales y empresas relacionadas con el sector. Se destaca como referencia el portal europeo de materias primas denominado Raw Materials Information System (RMIS, Fig. 22), que es una iniciativa de la Comisión Europea para centralizar toda la información generada a partir de fondos europeos en relación a las materias primas y que es mantenido por el Joint Research Centre[67].

[66] https://www.ogc.org/

[67] https://rmis.jrc.ec.europa.eu/

Fig. 23 - Raw Materials Information System.

4.3 Eje 3: Mejorar la vinculación interregional y la proyección internacional

L3.1 Elaboración de un proyecto de atracción de inversiones para el desarrollo de proyectos, productos y servicios en el ámbito de las MPMS

La recientemente creada Unidad de Atracción de Inversiones del IDEPA (Investinasturias)[68] ofrece a potenciales inversores su asesoramiento logístico y financiero para facilitar su asentamiento en nuestra región. A pesar de que entre las áreas priorizadas por esta unidad no se encuentra directamente el sector de las materias primas, varios de los sectores priorizados si tienen una cierta relación y por ello se propone la elaboración de un **Proyecto de atracción de inversiones e internacionalización** aprovechando la experiencia de esta unidad del IDEPA, donde se destaca la captación de fondos procedentes de la UE como palancas de desarrollo de políticas relacionadas con las materias primas minerales a escala regional.

Asimismo, sería una medida de gran interés la consideración del sector de las MPMS como sector estratégico en el Principado de Asturias dentro de la Estrategia Industrial 2030 del Principado de Asturias, que se encuentra actualmente en elaboración.

L3.2 Fomentar la vinculación con regiones europeas en los diferentes sectores de las MPMS

En el año 2019 se creó la ***Plataforma de Especialización Inteligente S3P Mining Industry***[69], de la que Asturias ha sido región fundadora (Fig. 23). Esta plataforma busca específicamente el

[68] https://www.idepa.es/internacionalizacion/atraccion-de-inversiones
[69] https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/mining-industry

enfoque en las inversiones interregionales y el desarrollo de cadenas de valor regionales, así como interregionales relacionadas con el sector de las materias primas minerales.

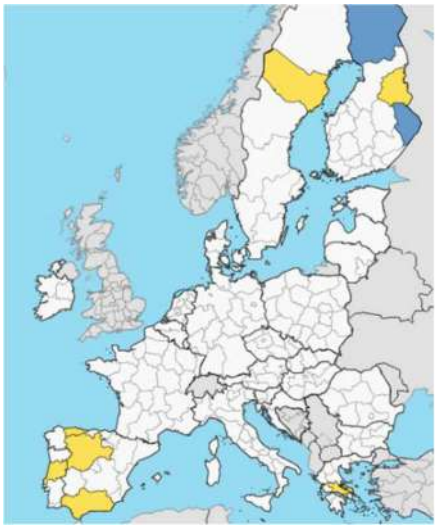


Fig. 24 - Regiones fundadoras de la S3P Mining Industry.

Las regiones de la UE que forman parte de esta plataforma de especialización inteligente S3P *Mining Industry* coinciden en que las materias primas minerales son la base de la mayoría de los procesos de producción industrial y muchas veces ofrecen soluciones novedosas para infraestructuras, equipamientos y tecnologías modernas, etc., que son esenciales para promover la estrategia industrial "verde" de la CE, como son en particular las industrias de las baterías, la automoción, el aeroespacial y las energías renovables. Actualmente las regiones activas en la plataforma son 12: North Karelia, Kainuu, Lapland (Finlandia); Bergslagen, Västerboten (Suecia); Castilla y León, Asturias, Andalucía (España); Central, Alentejo (Portugal); Central (Grecia) y Cornwall (UK). Además, han expresado su interés en unirse Extremadura, Cataluña y La Rioja (España), Central Macedonia (Greece), Languedoc-R (Francia) y 4 regiones adicionales del este y norte de Finlandia. Su enfoque principal es el desarrollo de PYMES en los sectores minero y metalúrgico y el objetivo es la creación de ecosistemas regionales, clústeres empresariales, redes de trabajo y *hubs* de innovación.

La demanda de materias primas crece a nivel global, y desde la perspectiva de la UE crece la necesidad de autosuficiencia en la producción de materias primas, tanto mediante el aumento de la producción interna de materias primas como mediante el uso de mejores procedimientos de reciclaje y reutilización. Así, desde la Plataforma S3P *Mining Industry* (Fig. 24) se insiste que las operaciones de economía circular deben comenzar desde el principio de cada cadena de valor y que los ecosistemas empresariales a nivel regional deben ser las palancas esenciales en el desarrollo de la producción sostenible de materias primas, al proporcionar la base para cualquier operación correspondiente. Por ello, corresponde sobre todo a "clústeres regionales" asumir el papel de facilitadores en la participación de la industria y los centros de I+D+i asociados a esta temática, para trabajar conjuntamente en desarrollar soluciones mineras más sostenibles e impulsar una economía circular industrial de las materias primas.

Los trabajos realizados a nivel regional para la integración en dicha plataforma permitieron identificar a más de 120 empresas con actividad en Asturias relacionadas con la producción de materias primas minerales, además de otras 80 con la producción de materias primas bióticas.

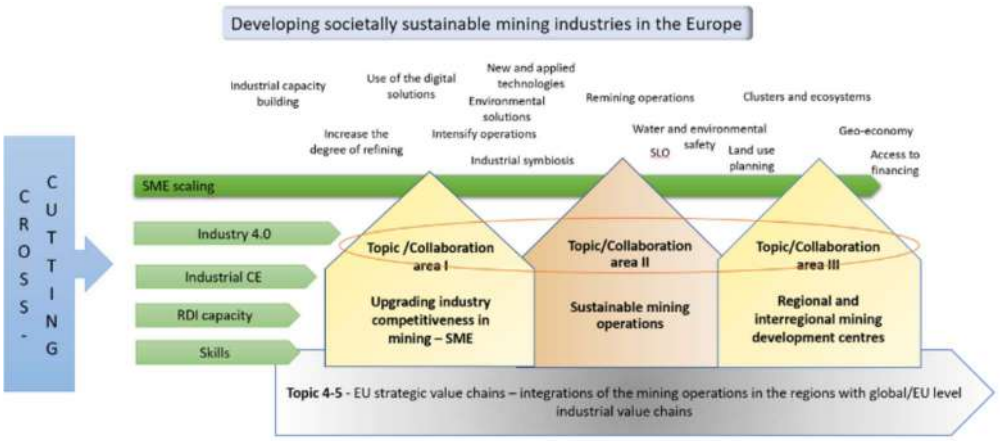


Fig. 25 - Estrategia y prioridades temáticas de la plataforma europea S3P *Mining Industry.*

Por tanto, la propuesta para esta línea es **fortalecer la presencia de Asturias en la plataforma S3P *Mining Industry***, así como en cualquier otra iniciativa a nivel europeo que permita visibilizar y encontrar acciones sinérgicas para las capacidades existentes en la región. De forma análoga, difundir adecuadamente entre todas las empresas del sector todas las oportunidades que surgen de las acciones de vinculación con regiones europeas, lo que podría facilitarse con la implementación de la medida propuesta en la línea L1.1 de creación del **clúster empresarial** del sector de las materias primas.

L3.3 Fomentar la internacionalización de productos y servicios de empresas asturianas en el ámbito de las MPMS y asegurar el suministro de las MPMS necesarias para la economía asturiana

Considerando la dimensión global que tienen hoy en día las industrias de las materias primas, el fomento de la proyección de las capacidades existentes en zonas externas a la UE ha resultado ser la línea de mayor prioridad, como fruto del análisis realizado. Es paradigmático el caso de empresas que con su origen en la prestación de servicios a la minería asturiana supieron posicionarse con éxito en nuevos mercados; tal es el caso de ZITRON, GOSAG, Sánchez y Lago, Duro Felguera o OSSA Obras Subterráneas, por citar algunos ejemplos. La imagen que se tiene en el exterior de la industria asturiana de las materias primas debe visibilizarse más internamente y debe ser aprovechada como palanca para la apertura de nuevos mercados a empresas que apuestan por la internacionalización. Así, la labor de ASTUREX[70] como agencia de promoción exterior de Asturias puede potenciarse incluyendo el sector de las materias primas dentro de sus prioridades (actualmente se incluyen sectores afines como el sector del metal y el de la construcción).

Se propone por tanto la creación de un **grupo de trabajo** que lleve a cabo la elaboración de un **proyecto de promoción en el exterior** de productos y servicios de empresas asturianas en el ámbito de las MPMS, considerando la posibilidad de buscar sinergias con iniciativas desarrolladas a nivel nacional por el Clúster ISMC, o a nivel de regiones europeas a través de la plataforma UE de Especialización Inteligente *S3P Mining Industry*, la Plataforma de Regiones de Carbón en Transición o la Plataforma de Transición Justa y la Coordinación con la Alianza Europea de Materias Primas y la Alianza Europea de Materias Primas Críticas.

[70] https://www.asturex.org/

En relación con esta línea y en colaboración con la plataforma europea S3P *Mining Industry* (ver también L3.2) se proyecta actualmente la iniciativa "***EU Regional Innovation Hubs of Responsible Mining & Metallurgy Business Solutions***" (Fig. 25) donde Asturias forma parte como región coordinadora entre otras. Esta iniciativa ha sido detectada como necesidad clave para las regiones mineras, mineralúrgicas y metalúrgicas de la UE y pretende servir como fuerza impulsora y de internacionalización para la próxima generación de la UE: recuperación y resiliencia del sector de las MPMS. El objetivo general será formar y constituir una red europea para atraer fondos e inversiones, creando un esfuerzo empresarial común para detectar oportunidades de negocio y de colaboración internacional y hacer de ellas un éxito de las capacidades regionales relacionada con las MPMS, además de impulsar proyectos pilotos industriales y de I+D+i regionales comunes.

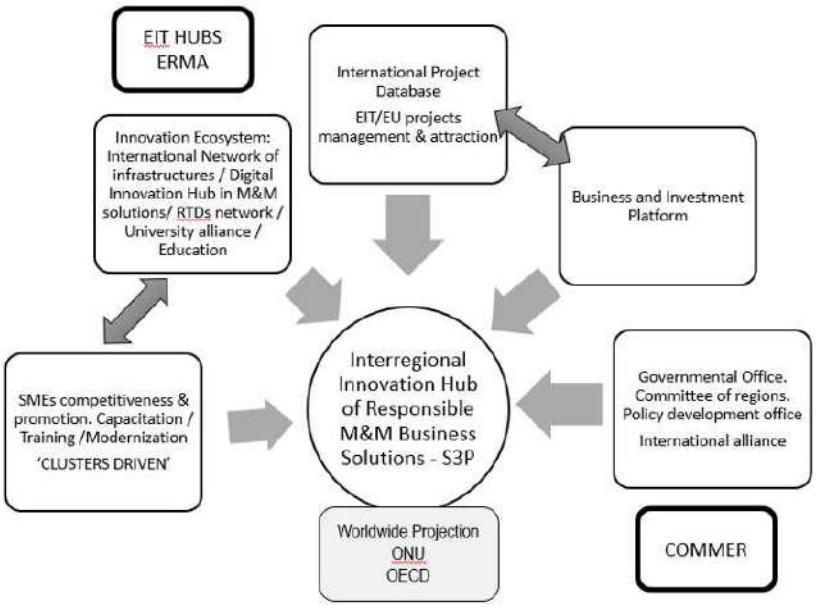


Fig. 26 - Concepto global de la iniciativa "*EU Regional Innovation Hubs of Responsible Mining & Metallurgy Business Solutions*"

Igualmente, y como otra herramienta más de promoción en el exterior y/o de internalización, se propone incluir a la minería, el procesamiento y el uso circular de materias primas críticas dentro de los correspondientes ecosistemas industriales de los Proyectos Importantes de Interés Común Europeo (IPCEI) y de los Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) existentes o aquellos que se desarrollen en el futuro y que se consideren de interés, de manera que se asegure la disponibilidad de estos elementos como primer eslabón de la cadena de valor y la sostenibilidad medioambiental en el empleo de los recursos naturales.

De forma sinérgica al análisis anterior y al estudio de la oferta y demanda de MTMS realizado en la línea L2.1, se generará un **proyecto para la importación de MPMS** que facilite el acceso a mercados exteriores con el fin de asegurar el suministro al tejido industrial asturiano.

En lo referente al ámbito latinoamericano, a parte de la tradicional relación existente con España, que quizá ha sabido ser aprovechada mejor por empresas de otros sectores (construcción, telecomunicaciones, banca), no está de más recordar que el Consejo Europeo, en todas las reuniones del Consejo de Asociación UE-Chile, se expresa de forma reiterada el interés común en seguir desarrollando el diálogo existente entre la UE y Chile sobre materias primas y

economía circular, abarcando la cadena de valor completa[71]. En términos similares se recoge la intención en otros acuerdos más globales en la región, como el de Asociación UE-América Latina[72]. Por ello, dentro de esta línea de actuación también se persigue reforzar la vinculación entre el sector minero español y con los homólogos de los diferentes países iberoamericanos.

4.4 Eje 4: Poner en valor el patrimonio minero asturiano como recurso económico, industrial, cultural y social

L4.1 Elaboración de una propuesta de mejora de la percepción social sobre el potencial minero de Asturias

El reto de mejorar la percepción social de la actividad minera no es exclusivo de Asturias ni de España; en los países anglosajones, al problema lo denominan efecto "NIMBY" (*not in my back yard*), que viene a ser lo mismo que la Paradoja de la producción de las Materias Primas, en la que la sociedad desea disponer de bienes de consumo que precisan materias primas para su producción, pero no desea percibir las consecuencias que la producción de estas materias primas genera. Si bien está claro que debe haber un compromiso por parte de las empresas en realizar una producción responsable, garantizando que las técnicas utilizadas son las mejores disponibles, que se trabaje con el máximo respeto posible al entorno y con las mejores condiciones laborales para los trabajadores, no menos exigente debe ser la responsabilidad por parte del consumidor, y parece claro que el principal problema de la negativa percepción social se debe al exceso de focalización en el producto de consumo, con la falta de conocimiento sobre los procesos de fabricación y menos aún de las materias primas utilizadas. Hoy en día, las exigencias de los consumidores son cada vez mayores, valorando cada vez más las producciones responsables, y esto es una oportunidad que debe aprovechar la industria que trabaje bajo los estándares ambientales y laborales más garantistas.

La propuesta de creación de un **grupo de trabajo** que elabore un **Propuesta de mejora de la percepción social** se debe realizar a nivel regional, pero buscando sinergias con iniciativas a nivel nacional (ISMC, Primigea, Fundación Minería y Vida[73]) y europeo, que finalmente permitan definir acciones con sentido regional, pero coordinadas con los ámbitos externos. Un ejemplo cercano lo tenemos en Galicia, con la iniciativa "Minería Sostenible de Galicia", que consigue una presencia regular en las redes sociales de información relacionada con la importancia de las materias primas minerales. Otro ejemplo es la Fundación Minería y Vida, de reciente creación, donde asociaciones, empresas, colegios profesionales, Escuelas de Minas y Administraciones de la industria extractiva buscan desarrollar acciones de educación, comunicación, difusión, gobernanza para la mejora de la percepción social de esta industria.

A través de ese Plan, se propone el **desarrollo de campañas de sensibilidad social** sobre la importancia de las materias primas minerales, priorizando la formación en la educación primaria sobre la necesidad de aprovisionamiento y adecuado uso de las mismas, involucrando a todos los agentes sociales y todos los puntos de vista. Para que la percepción social mejore, es necesario promover la aplicación de buenas prácticas en la industria, fomentar la

[71] https://www.consilium.europa.eu/media/32405/st13553-ad01dc01en17.pdf
[72] https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/578028/EXPO_STU(2017)578028_ES.pdf
[73] https://fundacionmineriayvida.org/transparencia/

responsabilidad social empresarial, desarrollar planes de acción que maximicen la contribución sectorial a los ODS e incrementar la transparencia y el conocimiento del sector extractivo en el ámbito educativo.

Además, es de una importancia crucial que la percepción social de los estándares laborales y el efecto de las actividades mineras sobre la salud evolucionen y se divulgue el cambio realizado en los últimos años. La región cuenta con instituciones de prestigio que pueden aportar su conocimiento y experiencia en la divulgación de esta evolución. como es el Instituto Nacional de Silicosis o la Universidad de Oviedo.

Un elemento a reforzar es que las industrias MPMS se configuran como palancas de mejora de las condiciones de vida del medio rural, tanto en infraestructuras físicas y equipamientos urbanos, como en infraestructuras digitales, ayudando al desarrollo social de las comarcas mineras, y además, contribuyen a la mejora de las comunicaciones, tanto físicas como electrónicas y la creación de empleo estable directo e inducido que implica la implantación de industrias extractivas en los territorios, elementos esenciales para la fijación de población, contribuyendo a la lucha contra la despoblación del medio rural.

L4.2 Elaboración de un proyecto de aprovechamiento estratégico de las infraestructuras de la minería de carbón y de recuperación de espacios degradados por las actividades mineras y metalúrgicas

Si bien el aprovechamiento estratégico de infraestructuras abandonadas de minería de carbón, especialmente las infraestructuras subterráneas, para fines diferentes a la producción de materias primas podría parecer fuera del objeto de esta estrategia, hay que tener en cuenta los dos aspectos siguientes:

- Las infraestructuras mineras abandonadas sin utilidad son un pasivo minero, y por tanto su transformación en un potencial activo debe ser considerado parte de la propia actividad.
- En el caso particular de las infraestructuras subterráneas, cualquier aplicación de tipo industrial, turístico o estratégico precisa de la aplicación de tecnologías y servicios mineros (ventilación, electrificación, gestión hidrogeológica, etc.) que debe realizarse por personal competente.

Así, además de los usos turísticos y de ocio que se mencionan en la línea L4.3 existen ejemplos de aprovechamiento empresarial o para servicios ciudadanos como:

- Aprovechamiento geotérmico del agua de mina, ya existente en Asturias con las iniciativas de HUNOSA en Mieres y Langreo, en especial en entornos cercanos a núcleos industriales o comunidades energéticas
- Plantaciones subterráneas[74].
- Usos industriales, investigación y digitales[75].
- Embalses subterráneos, estudiando las posibilidades como suministro de agua para abastecimiento de la población, uso agrícola/ganadero o uso industrial, como alternativa a su vertido (propuesta IGME).
- Generación y almacenamiento de energía renovable

[74] https://www.bbc.com/news/uk-wales-46221656

[75] https://www.cnbc.com/2015/10/22/striking-paydirt-innovative-new-uses-for-old-mines.html

- Almacenamiento de residuos, etc.

En Asturias se propuso recientemente por parte de los sindicatos mineros la utilización para desarrollar centros de entrenamiento para salvamento y rescates, así como para el almacenamiento logístico de medicamentos. Parece coherente crear un grupo de trabajo que estudie la posibilidad de este aprovechamiento, en el que estén representadas las empresas titulares de las explotaciones (principalmente HUNOSA).

Por todo lo anterior, puede de gran interés la creación de un **grupo de trabajo** que elabore un **Proyecto de aprovechamiento estratégico de las infraestructuras de la minería de carbón** para la región, que pueda incluir usos industriales, logísticos, energéticos y turísticos, e incluso el establecimiento de almacenes estratégicos de determinadas materias críticas de difícil abastecimiento, atendiendo al mismo tiempo a criterios de descarbonización e innovación en materia de minería sostenible y generando las condiciones para conseguir un segundo uso de minas abandonadas.

Por otra parte, existen ejemplos en Asturias de espacios degradados por actividades mineras y metalúrgicas que han sido objeto de múltiples estudios y proyectos, que han permitido la creación de grupos de investigación multidisciplinares que han aportado conocimiento y producción científica de primer nivel. A pesar de ello, estos emplazamientos, ligados a todo tipo de minería, siguen sin haber sido dotados de una solución de remediación adecuada e integral, lo que afecta muy negativamente a la imagen de la minería y además causa problemas ambientales de primera magnitud, e incluso posibles afecciones a la salud humana (caso de la antigua minería del mercurio). Por todo ello, se propone la generación de un **Proyecto regional de recuperación integral de espacios degradados por la industria minero-metalúrgica**, que tenga como objetivo la remediación de dichos emplazamientos para hacerlos aptos a usos industriales o de otra naturaleza.

Este proyecto debe ser completado con las acciones necesarias para el **control del estado de las instalaciones**, previo a la recuperación, para reducción de impactos y riesgos.

Debe darse un paso adicional en la elaboración, ejecución y supervisión de **planes de cierre** de las explotaciones, **acordes a los estándares de sostenibilidad**. En efecto, se ha observado en los casos de éxito más reseñables, que los procesos de restauración en la minería activa no pueden limitarse a meras revegetaciones, sino que deben suponer una auténtica regeneración natural que facilite la recuperación de servicios ecosistémicos. Este proceso debe estar previsto desde el inicio de la explotación y ser piedra angular de la misma. Todo ello facilitaría el paso a nuevos usos para los terrenos que dejan de estar dedicados a la minería, e implicaría una mejora evidente de la imagen de la industria minera.

L4.3 Elaboración de un proyecto regional de aprovechamiento turístico y cultural del patrimonio minero-metalúrgico asturiano

Si bien el aprovechamiento turístico y cultural corresponde a dos dimensiones bien diferenciadas, se propone la elaboración de un único proyecto que conjugue ambas dimensiones para aprovechar las sinergias que pueden generarse. La historia de la actividad minero-metalúrgica es tan amplia como desconocida. Este proyecto debería contemplar la protección y el aprovechamiento no solo de la actividad minero-metalúrgica relativamente reciente (carbón, oro, acero, agua, etc.), sino también de la minería de cobre ancestral en Onís y Riosa, los vestigios de minería romana, la actividad del azabache, de las cerámicas y los yacimientos de

interés geológico y paleontológico. Incluso las labores de restauración indicadas en la línea L4.2 son susceptibles de formar parte de actividades de educación ambiental perfectamente combinables con los aprovechamientos turísticos y culturales.

Las actividades museísticas existentes en Asturias ya son un reclamo turístico a nivel nacional e internacional (MUMI[76], Arnao[77], Sotón[78], Samuño[79]), aunque las experiencias ofrecidas se ciñen a la propia actividad minera y están lejos aún de otros aprovechamientos de ocio como ejemplos de aprovechamiento para buceo[80], parques de atracciones diversos[81] o las famosas catedrales de sal (Wieliczka en Polonia[82], Zipaquirá en Colombia[83]).

Se propone, por tanto, como medida para el desarrollo de esta línea la elaboración de un **proyecto regional de aprovechamiento turístico y cultural del patrimonio minero-metalúrgico asturiano**, incluyendo aplicaciones de ocio, deportivas, y de toda índole, con participación de instituciones, asociaciones y entidades de ámbito tanto público como privado, con el objetivo múltiple de preservar, visibilizar y poner en valor dicho patrimonio. Este proyecto ha de coordinarse con el Programa de Turismo Sostenible del Principado de Asturias 2020, donde se apuesta por el producto de turismo industrial, en la línea de conservación, revalorización y conversión del patrimonio industrial en un atractivo turístico.

L4.4 Elaboración de unproyecto para abordar cuestiones sociales vinculadas a la industria de las MPMS

Se propone la elaboración de un **Proyecto social vinculado a la industria de las MPMS**, que incluya las siguientes cuestiones:

- La igualdad de oportunidades y crecimiento inclusivo como uno de los ejes de avance, para romper las barreras de género, impulsando el talento y el empleo.
- Medidas para seguir promoviendo la responsabilidad social empresarial a través del desarrollo de políticas de igualdad e inclusión, de buen gobierno, transparencia, ética y cumplimiento normativo, para continuar con la mejora en la prevención de accidentes y en la protección de la salud de los trabajadores, apoyar acciones para la mejora de la imagen sectorial y su aceptación social, a través del conocimiento de la realidad de la industria de materias primas minerales.
- Debe contemplar los incentivos para la inclusión, dentro de las políticas de responsabilidad social empresarial, de programas de capacitación y fomento de la actividad económica en entornos cercanos, una vez haya cesado la actividad minera.
- Considerar el desarrollo de iniciativas para mejorar el conocimiento que la sociedad tiene sobre la industria de MPMS, destacando su papel como suministradora de materias primas, creadora de riqueza y agente esencial para el mantenimiento del nivel de vida de los ciudadanos. Con objeto de que la sociedad valore, de forma más positiva, la materia prima mineral y la industria a ella asociada, se propondrán mecanismos para

[76] http://www.mumi.es/
[77] http://museominadearnao.es/en/home/
[78] https://www.pozosoton.es/en/home/
[79] http://www.ecomuseominero.es/
[80] www.tdisdi.com/tdi-diver-news/top-mine-diving-destinations/
[81] www.smithsonianmag.com/travel/former-mines-find-modern-glory-180967649/
[82] https://www.laminadesalwieliczka.es/
[83] https://www.catedraldesal.gov.co/Paginas/default.aspx

la comunicación a la sociedad del carácter estratégico y primario de esta actividad.

- También, incluirá acciones para la modificación de los libros de texto escolares ante la Consejería correspondiente, adaptando la imagen que se enseña del sector a la realidad de compromiso con la sostenibilidad que existe actualmente.
- Medidas para promover la aplicación de buenas prácticas en la industria y para el fomento de la responsabilidad social empresarial, iniciativas para reforzar la actuación medioambiental y para apoyar los esfuerzos empresariales para la consecución de estándares de excelencia.
- Promover la introducción y puesta en práctica de los Principios de la UE para las materias primas sostenibles (EU principles for sustainable raw materials).
- Favorecer, mediante medidas de reconocimiento, la implantación de normas de gestión sostenible como la norma ISO 14001 o las normas 22480 y 22470 del sistema de gestión minero-mineralúrgica-metalúrgica sostenible
- Medidas precisas para cubrir las necesidades futuras de formación de las industrias de materias primas, incluyendo el envejecimiento de la población activa de las empresas.
- Analizar la simplificación y unificación del marco de cualificación profesional sectorial, así como desarrollar iniciativas para la adaptación del modelo educativo a las necesidades de las empresas. Con especial atención a los colectivos en riesgo de exclusión social.
- Finalmente abordar medidas para la mayor profesionalización, la transición ecológica de los empleos y la promoción de los empleos verdes en esta industria, junto con la renovación de la formación profesional, la adaptación de la educación superior y los procesos de formación y entrenamiento en la vida adulta, permitirá obtener las cualificaciones especializadas que van a demandar las empresas para lograr los objetivos de esta estrategia.

Para la consecución de estos fines serán esenciales la concertación social y el diálogo y cooperación entre los agentes sociales.

5 CALENDARIO DE DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE LA EGSMP

La estrategia para la gestión sostenible de materias primas del Principado de Asturias se plantea que se desarrolle y evolucione paralelamente a los principales hitos del cambio económico que estamos abordando, durante el periodo 2023-2030.

Con este fin no se plantea una calendarización de las acciones sino solamente de su lanzamiento.

Esta estrategia se desarrollará bajo el paraguas del **Observatorio de Transición Justa**, que abarca el desarrollo de todas las estrategias de la Dirección General de Energía, Minería y Reactivación.

Se creará una Mesa de Seguimiento encargada del despliegue de la estrategia y la supervisión de su ejecución.

Para el despliegue designará a los Líderes en cada Línea de actuación, los cuales definirán, con las entidades que se consideren, las Acciones de desarrollo, una o varias en cada Línea.

Cada Acción será un elemento de la Línea de actuación que se documentará definiendo las actividades que la desarrollan, participantes, plazo de ejecución, seguimiento y revisión, entregables e indicadores

Al final se dispondrá de un único Plan de actuación constituido por Acciones que recogerán las actividades a realizar. Una herramienta ágil, sencilla y visual alineada con la forma de trabajo de las nuevas estrategias

El despliegue de cada una de las Líneas de actuación deberá evolucionar en función de su complejidad, de la calendarización de los objetivos que se definan y de las necesidades de la economía. La adecuada evolución de los trabajos será seguida según se detalla en el apartado 6, fijando las medidas para acelerar, corregir o lanzar nuevas acciones y actividades en función de las necesidades detectadas.

Se plantea el establecimiento de las fechas límites únicamente para uno de los hitos principales de lanzamiento:

1. Designación de los Líderes, y constitución de grupos de trabajo: tercer trimestre de 2023
2. Desarrollo de Acciones en cada Línea de actuación: Primer trimestre de 2024

Cada uno de los Líderes desarrollará la calendarización de sus Acciones que será evaluada periódicamente por la Mesa de seguimiento.

6 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA EGSMP DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

La efectiva ejecución y desarrollo de la estrategia propuesta precisa de mecanismos que impulsen el avance de las actuaciones programadas, algunos de ellos incluidos como acciones dentro de la propia EGSMP, así como la dotación de fondos necesarios para su correcta ejecución.

La ejecución de la Estrategia es una responsabilidad compartida del Gobierno del Principado de Asturias y de los sectores implicados. Es fundamental que, en su puesta en marcha, participen todos los órganos gestores que en mayor o menor medida tengan competencias relacionadas con la actividad de dichos sectores.

6.1 Sistemas de indicadores de seguimiento y evaluación

Para cada una de las Acciones propuestas, se definirán procedimientos de seguimiento y evaluación que permitan conocer de forma periódica el desarrollo de las actuaciones programadas en el marco de la EGSMP, facilitando la revisión de las medidas para asegurar la consecución de los objetivos establecidos en dicha estrategia.

Para ello será diseñado el sistema de indicadores que identificará las variables más significativas y sus unidades de medida, estos indicadores serán accesibles, objetivos, fiables y susceptibles de registrar su evolución y tomarán como base los que se generen en el desarrollo de la Hoja de Ruta para la Gestión Sostenible de las Materias Primas Minerales. Este seguimiento se realizará en el ámbito del Observatorio de Transición Justa.

6.2 Mesa de Seguimiento

El Gobierno del Principado de Asturias definirá la composición de la Mesa de Seguimiento de esta estrategia, que analizará de forma periódica, como mínimo anualmente, la evolución de la misma, en coordinación con los grupos de trabajo y paneles de expertos creados, así como con las administraciones, asociaciones empresariales e instituciones implicadas en cada caso.

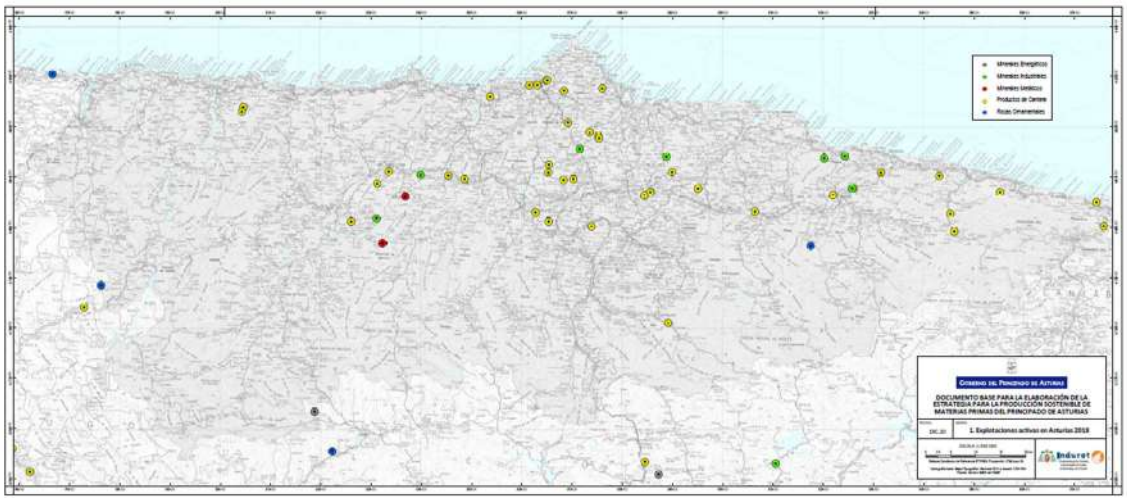
En dicha revisión se tendrá en cuenta la evolución de los principales factores que inciden en la consecución y en la puesta al día de los fines de la estrategia: nuevas legislaciones, tendencias de la economía, evolución de la Hoja de ruta nacional, grado de éxito en la consecución de los fines propuestos, nuevas aportaciones, … que pueden hacer necesario revisar o añadir Acciones.

Como resultado del análisis se generará un informe de seguimiento donde se valorará el grado de evolución de la estrategia, el cumplimiento de las Acciones y todas aquellas cuestiones que se modifiquen para asegurar el mantenimiento al día de la estrategia.

7 ANEXOS

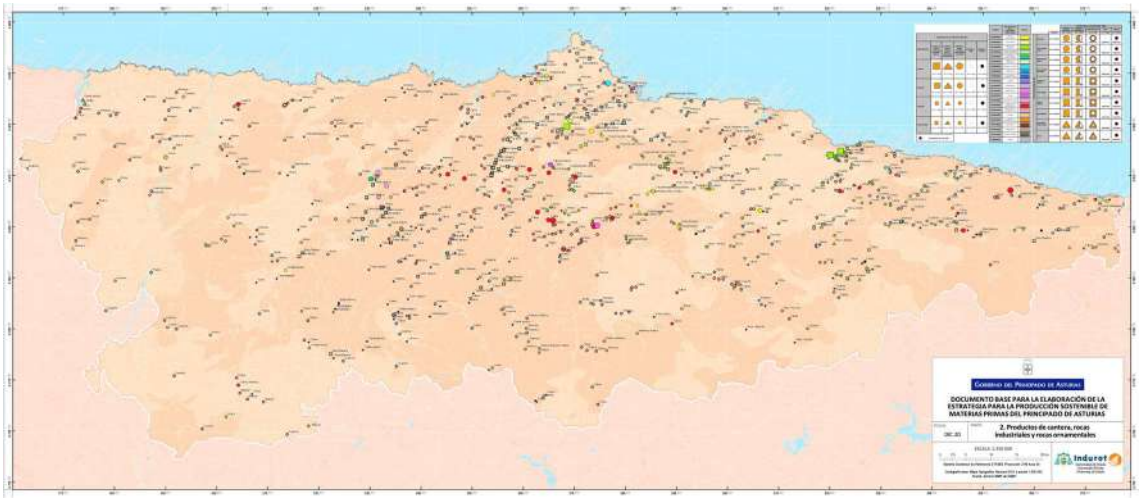
Se incluyen a continuación diversos mapas de recursos que pueden observarse en mayor grado de detalle en los vínculos adjuntos de cada apartado

7.1 Mapa de explotaciones activas en Asturias en 2018



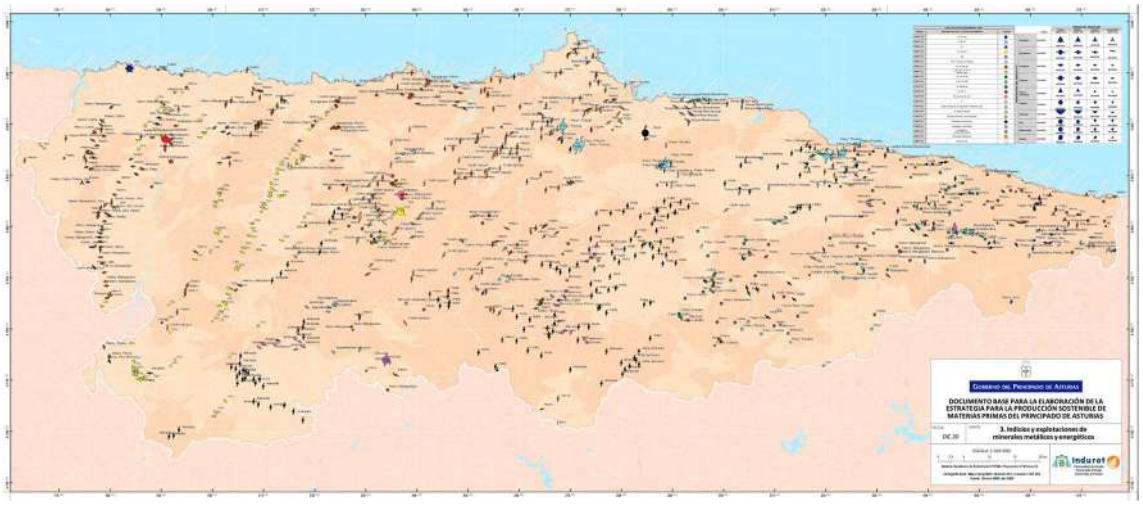
Acceso: http://156.35.47.191/EPSMP/M01_ExplotacionesActivas.pdf

7.2 Mapa de productos de cantera, rocas industriales y rocas ornamentales de Asturias



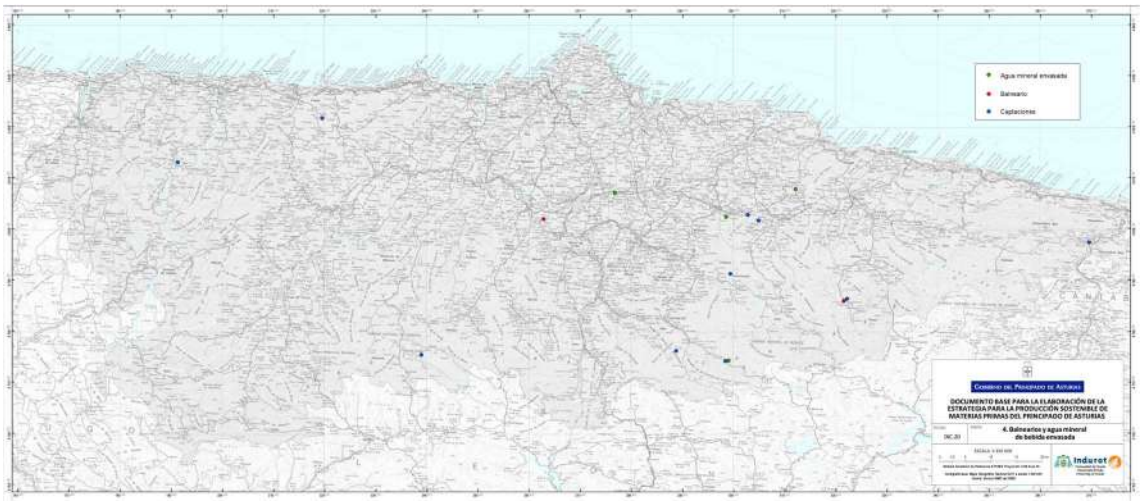
Acceso: http://156.35.47.191/EPSMP/M02_RocasIndustriales.pdf

7.3 Mapa de indicios y explotaciones de minerales metálicos y energéticos de Asturias



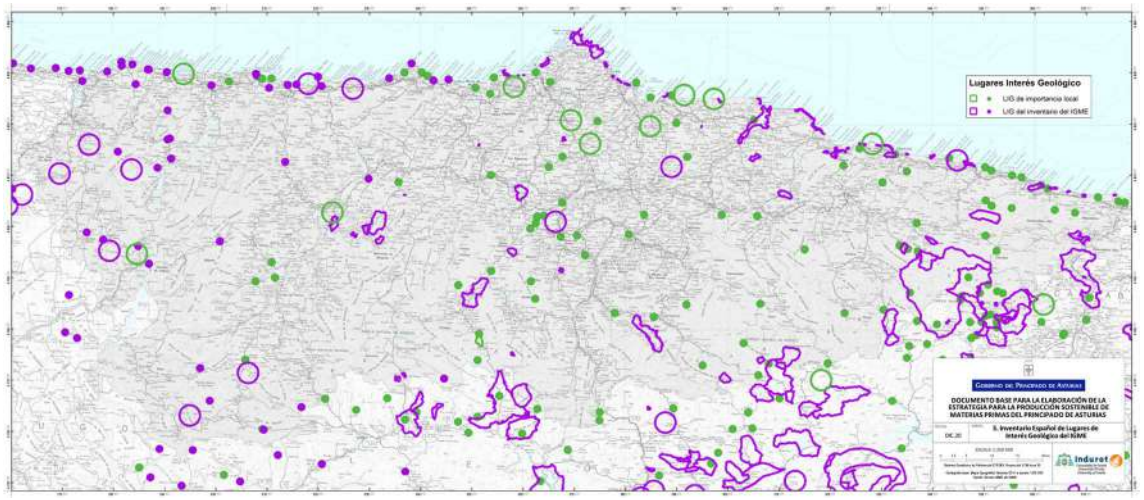
Acceso: http://156.35.47.191/EPSMP/M03_Minerales.pdf

7.4 Mapa de balnearios y agua mineral de bebida envasada de Asturias



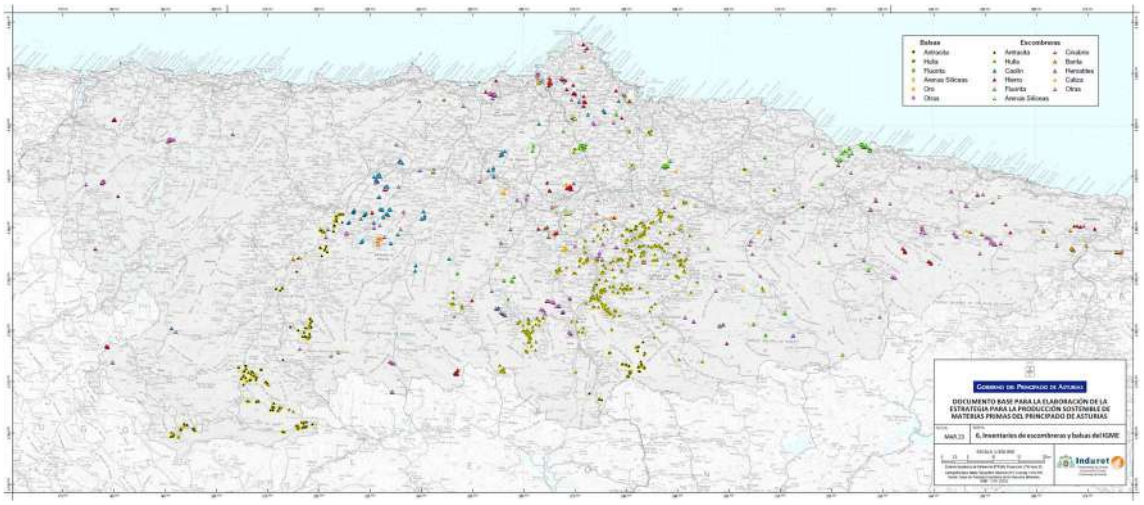
Acceso: http://156.35.47.191/EPSMP/M04_AguasMinerales.pdf

7.5 Mapa de inventario de lugares de interés geológico de Asturias



Acceso: http://156.35.47.191/EPSMP/M05_PatrimonioGeologico.pdf

7.6 Mapa de Inventarios de escombreras y balsas de Asturias



Acceso: http://156.35.47.191/EPSMP/M06_EscombrerasBalsas.pdf