



# Crear Oportunidades – Construir Futuro

Experiencia en Geociencias en la Cooperación Técnica







**Crear Oportunidades – Construir Futuro**  
**Experiencia en Geociencias en la Cooperación Técnica**



« El planeta Tierra es  
nuestro medio de subsistencia –  
sus recursos son limitados. »

# PRÓLOGO



No hay vida sin agua, no hay alimento sin tierra, sin materias primas no hay tecnología. Los recursos naturales son la base de la existencia y del desarrollo global.

El uso sostenible de los recursos naturales no solo es el objetivo principal del trabajo del Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR). Es también el tema central de las tareas que, por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ), el BGR ejecuta en los proyectos de cooperación técnica en todo el mundo.

El BGR aplica su competencia técnica reconocida internacionalmente para alcanzar los objetivos de la política de desarrollo del Gobierno Federal. Trabaja junto con las contrapartes a fin de superar los obstáculos para el desarrollo. Como expertos en geociencias, sabemos como eliminar las piedras del camino.

Mediante nuestro aporte en los proyectos de la cooperación técnica contribuimos a mejorar las condiciones de vida de la gente. La calidad de nuestras asesorías e información se basa en nuestras experiencias técnicas y en los resultados de investigaciones y desarrollos

en el área de las geociencias. Éstas abarcan una gran parte de las geociencias aplicadas.

Trasmitimos nuestras experiencias y conocimientos a las contrapartes de nuestros proyectos. Damos especial importancia a la cooperación en condiciones de igualdad. Nuestro objetivo común consiste en promover los procesos de desarrollo. De esta forma creamos la base para que los países de la contraparte mejoren a través de esfuerzo propio sus condiciones de vida a mediano y largo plazo.

En las páginas siguientes presentamos nuestras experiencias técnicas y mostramos la motivación y los objetivos por los que trabajamos. Nuestro compromiso es global y queremos seguir ampliando la cooperación técnica en el área de las geociencias.

**Prof. Dr. Ralph Watzel**

*Presidente del Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR)*



# DE UN VISTAZO

## El BGR en la Cooperación Técnica

- Implementamos proyectos en el área de la cooperación técnica por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ).
- Incorporamos la experiencia geocientífica en la cooperación alemana al desarrollo. Nuestra actividad se centra en los campos de las aguas subterráneas, los suelos, las materias primas minerales y energéticas, el asesoramiento minero, los riesgos geológicos y la geología medioambiental.
- Junto a proyectos bilaterales y regionales, ejecutamos proyectos de asesoramiento político en diferentes sectores geotemáticos.
- En el marco de la Cooperación Técnica, hemos contribuido al desarrollo sostenible desde 1958 con más de 500 proyectos en más de 130 países.

# Índice

Georecursos para un desarrollo sostenible .....	6
AGUAS SUBTERRÁNEAS	
El tesoro en las profundidades .....	14
Ejemplo de proyecto: Agua limpia para Zambia .....	18
RECURSOS NATURALES MINERALES Y ENERGÉTICOS / ASESORAMIENTO MINERO	
La oportunidad de desarrollo .....	20
Ejemplo de proyecto: Materias primas certificadas de la región africana de los Grandes Lagos .....	24
GESTIÓN DE DESASTRES NATURALES / RIESGOS GEOLÓGICOS	
La lucha contra los desastres naturales .....	28
Ejemplo de proyecto: Un lugar más seguro para vivir con los desastres naturales en Indonesia .....	32
GEOLOGÍA AMBIENTAL	
Las geociencias como base para la protección del ser humano y del medio ambiente .....	34
Ejemplo de proyecto: Planificación territorial ecológica en Paraguay .....	38





# Georecursos para un desarrollo sostenible

El Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR) se dedica desde hace más de cincuenta años a la Cooperación Técnica (CT) en todo el mundo. En la actualidad ejecutamos, por encargo directo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ), alrededor de 50 proyectos sectoriales, bilaterales y regionales de CT con países en vía de desarrollo. Entre ellos se encuentran proyectos en el ámbito de la gestión de georecursos, que cubren los temas agua, suelo y materias primas minerales y energéticas. Otros proyectos tienen como tema principal la minería, la geología medioambiental y los riesgos geológicos.

Nos hemos propuesto como meta, fortalecer una buena gobernabilidad con nuestros proyectos de CT. Asimismo queremos fomentar la propia responsabilidad y autosuficiencia en los países contraparte. Ayudamos al gobierno federal a alcanzar sus objetivos referentes a la política de desarrollo, política de estabilidad y economía exterior.

Estamos comprometidos con los objetivos internacionales en materia de desarrollo. En concordancia con la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, aspiramos a garantizar el desarrollo sostenible a nivel global.



## ¿ Qué es la Cooperación Técnica ?

Como Cooperación al Desarrollo (CD) se entienden los esfuerzos conjuntos de los países industrializados y de los países en vía de desarrollo para posibilitar a largo plazo a toda persona una vida autónoma y libre de pobreza.

La Cooperación Técnica (CT) forma parte de la Cooperación al Desarrollo. Su tarea consiste en aumentar las capacidades de las personas, organizaciones y sociedades de los países contraparte (Desarrollo de Capacidad).

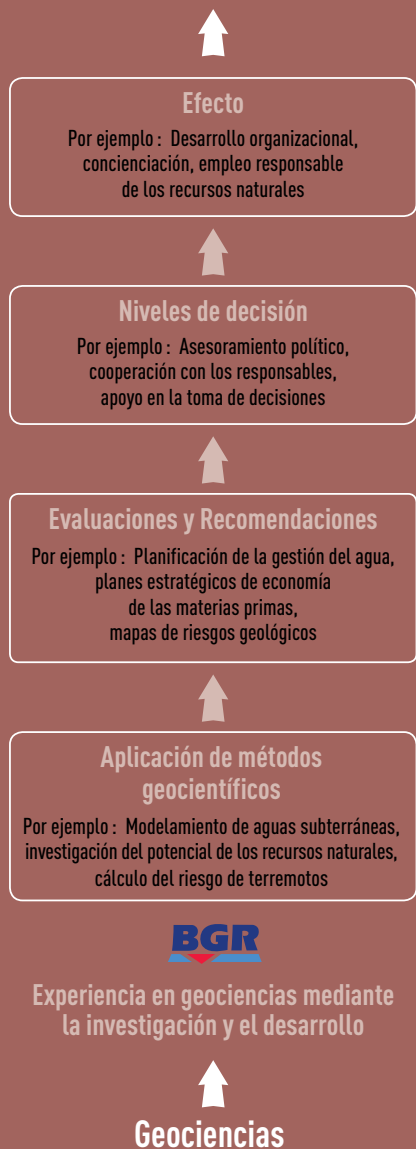
El objetivo de la cooperación consiste en conseguir que los países contraparte sean capaces de mejorar sus condiciones de vida por sí mismos y alcanzar sus propios objetivos. El uso eficiente y sostenible de los recursos desempeña un papel importante en este sentido.

La Cooperación Técnica es gratuita para las contrapartes y consiste principalmente en asesoramientos y prestaciones en especie.

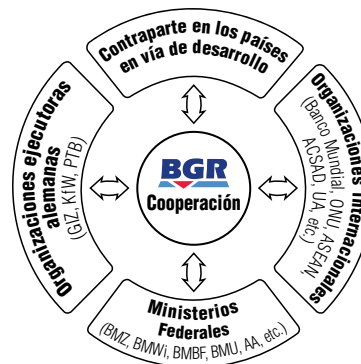
El Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) encarga esta labor a sus organizaciones ejecutoras, entre otras, organismos estatales como el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR).



## Protección y mejoramiento de las condiciones de vida en los países contraparte



« Los recursos naturales como el suelo, el agua y los recursos minerales constituyen a nivel mundial la base fundamental de subsistencia para las generaciones actuales y futuras. »



El manejo inapropiado de importantes recursos naturales conduce en muchos países del mundo a problemas sociales y ecológicos de diversa naturaleza. Algunos recursos, tales como el agua y el suelo, son utilizados en exceso y los sectores pobres de la población no tienen acceso a ellos. Las sociedades de nuestros países contraparte esperan una respuesta por parte de las instituciones estatales para resolver estos problemas.

En el futuro, muchas dificultades serán aún más agudas. Se plantean, por ejemplo, las siguientes preguntas: *¿Cómo se puede poner a disposición de la población suficiente cantidad de agua potable? ¿Cómo se pueden explotar los recursos minerales de forma tanto rentable como socialmente justa y compatible con la ecología? ¿Cómo se pueden proteger las regiones susceptibles a las catástrofes naturales?*

Para encontrar respuestas a estas preguntas, ofrecemos a nuestros países contraparte un asesoramiento calificado, basado en los conocimientos geocientíficos más avanzados.



En los comienzos de la Cooperación Técnica, el BGR se limitaba a la pura aplicación de métodos geocientíficos. Actualmente, empleamos nuestras competencias también a otros niveles que van mucho más allá. De este modo hacemos justicia a la creciente autonomía y autorresponsabilidad que asume nuestra contraparte. Asimismo el BGR, aporta con sus evaluaciones y recomendaciones a instituciones tomadoras de decisiones y asesora en la política. De este modo se garantiza que los resultados de los proyectos basados en conocimientos geocientíficos realmente se utilicen para mejorar de forma sostenible las condiciones de vida en los países socios.

Apoyamos a nuestras contrapartes, por ejemplo, evaluando de manera profesional los georecursos existentes. Y nuestro trabajo incluye también medidas concretas de formación y capacitación profesional.

Reforzamos las estructuras de decisión estatales y promovemos la participación de la sociedad en las decisiones sobre el desarrollo a nivel regional. Con nuestros proyectos contribuimos de forma importante a la lucha contra la pobreza y el desarrollo económico en los países asociados.

También fomentamos la protección del medio ambiente y de los recursos, así como la gestión sostenible de los mismos. Finalmente, el BGR contribuye de este modo a la prevención de conflictos y a un desarrollo de la sociedad responsable en cuanto a los recursos naturales, respetuosa con el medio ambiente y socialmente justa.

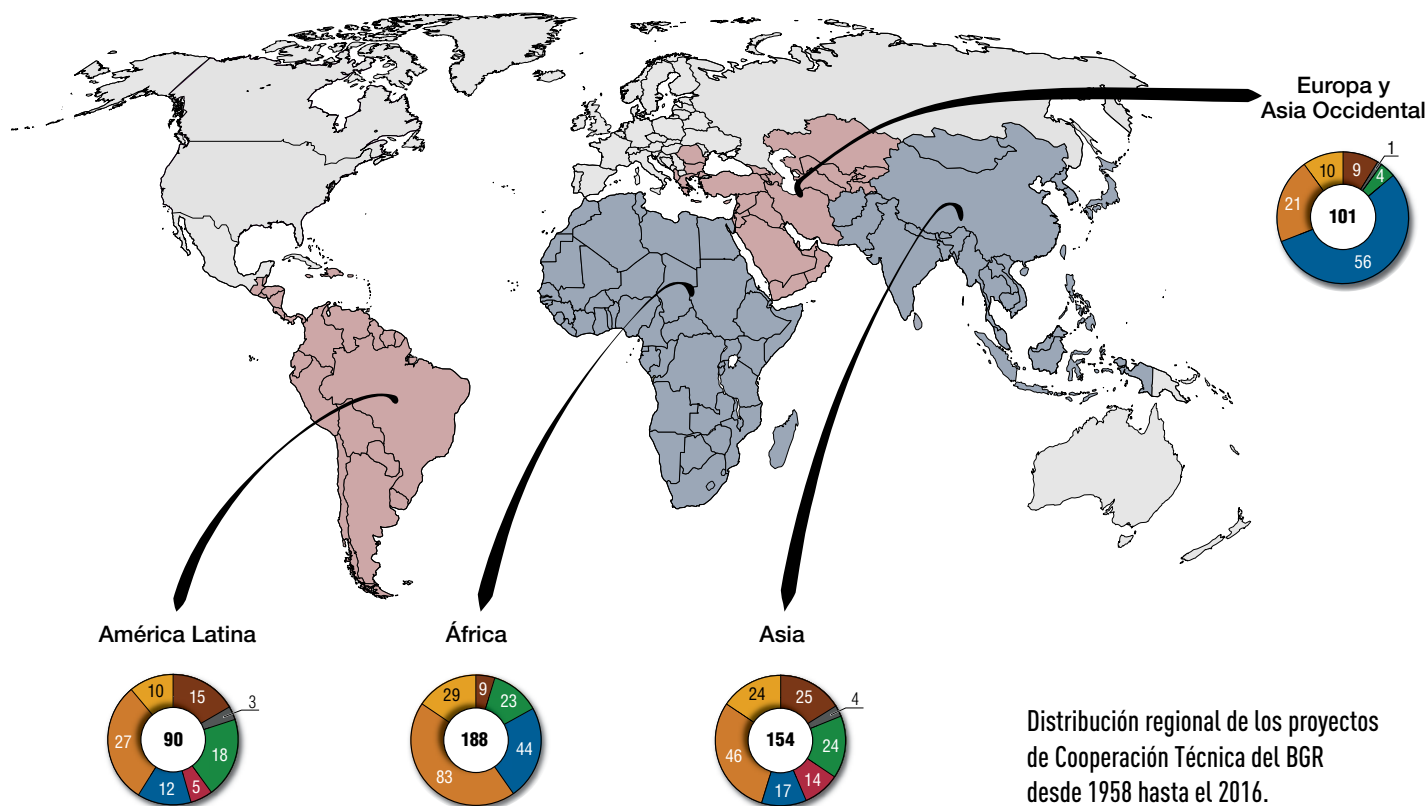
Con nuestro trabajo apoyamos a los países contraparte a proteger los medios de subsistencia de las generaciones actuales y futuras.

## Las principales áreas de actividad en Cooperación Técnica del BGR a lo largo del tiempo

El BGR se dedica a la Cooperación Técnica en el ámbito geocientífico desde 1958.

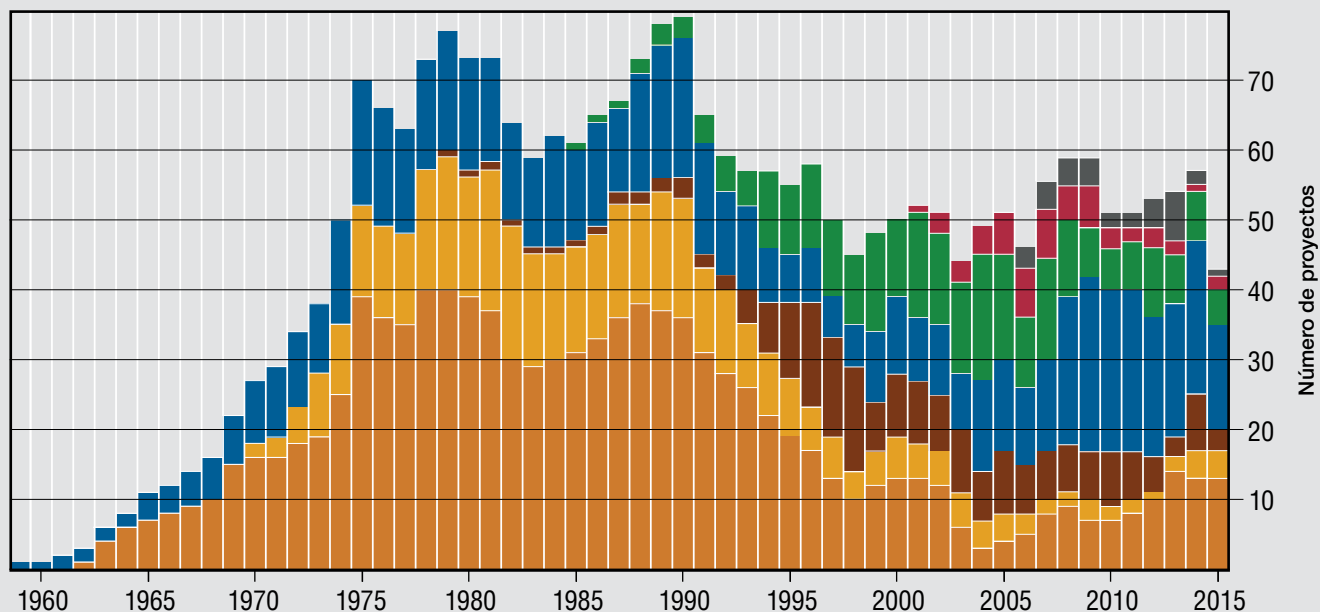
Nuestras principales áreas de acción se han transformado a lo largo del tiempo en cuanto a contenido y región. Éstas dependen de los retos globales del momento y, sobre todo, de las principales áreas de cooperación al desarrollo de la República Federal de Alemania.

- Recursos naturales minerales
- Recursos naturales energéticos
- Asesoramiento minero
- Aguas subterráneas
- Geología medioambiental / Planificación territorial
- Riesgos geológicos
- Otros



Distribución regional de los proyectos de Cooperación Técnica del BGR desde 1958 hasta el 2016.

## Desglose anual de los proyectos de Cooperación Técnica del BGR por áreas de actividad desde 1958 hasta el 2016



### Milagro económico

Registro y evaluación de los recursos naturales minerales en los países contraparte para asegurar el abastecimiento de Alemania con materias primas

### Política medioambiental

Promoción de medidas de geología ambiental y planificación territorial

### Informes del IPCC

Consideración del cambio climático

### Alta demanda de materias primas por los países emergentes

Las materias primas como factor de desarrollo

### Crisis del petróleo

Mayor participación en el sector de las materias primas energéticas

### Decenio del Agua de las Naciones Unidas

Énfasis en la gestión de las aguas subterráneas

### Decenio Internacional para la reducción de los Desastres Naturales de las Naciones Unidas

Inclusión del tema de la gestión del riesgo geológico



# Sectores de intervención del BGR en la Cooperación Técnica







## El tesoro en las profundidades



Es posible que las aguas subterráneas no sean lo primero que nos viene a la mente al pensar en el término «materias primas». Sin embargo, el agua almacenada en el subsuelo es la materia prima más extendida mundialmente y la que más se utiliza.

Las aguas subterráneas son la fuente más importante de agua potable para la población de muchas zonas áridas. No obstante, debido al cambio climático, muchas regiones tienen que enfrentarse a nuevos desafíos, como las consecuencias de cada vez más frecuentes períodos de sequía o inundaciones. La gestión sostenible de estos recursos adquiere, por lo tanto, una creciente importancia.

El descenso del nivel de las aguas subterráneas es un gran problema en muchas regiones densamente pobladas. Especialmente en las zonas áridas, las aguas subterráneas suelen ser un recurso no renovable. Sin embargo son ampliamente utilizadas. Además, debido a que en muchos países no hay instalaciones sanitarias funcionales, como tampoco un sistema reglamentado de eliminación de aguas residuales, los acuíferos resultan frecuentemente contaminados por filtraciones de aguas residuales. Muchas personas no tienen, por lo tanto, acceso a agua potable. El uso de agua contaminada es muy común, sobre todo en los asentamientos y barrios más pobres. Esto da origen a graves problemas de salud, como, por ejemplo, las epidemias de cólera.



Para que los países contraparte del BGR puedan gestionar sus recursos de aguas subterráneas sosteniblemente, tienen que conocer la estructura del subsuelo lo más exacto posible. Tienen que saber en qué condiciones están las aguas subterráneas, en qué cantidad son disponibles y si se renuevan a largo plazo. Por ello, apoyamos y capacitamos a nuestras contrapartes mediante nuestros conocimientos hidrogeológicos.

Nuestra labor se centra en las siguientes tareas :

- Análisis y evaluaciones hidrogeológicas;
- Monitoreo de la cantidad y calidad de aguas subterráneas;
- Elaboración de balances hídricos;
- Redacción y aplicación de normas para la protección de aguas subterráneas;
- Asesoramiento político con base científica a nivel nacional (ministerios del agua o servicios geológicos) y transfronterizo a nivel regional (comisiones de cuencas hidrográficas), también en lo relativo a la adaptación al cambio climático.



Sobre esta base y en cooperación con comunidades locales y responsables, desarrollamos conceptos de utilización e instrumentos de gestión del agua. Estos conceptos tienen en cuenta también las condiciones ecológicas y socioeconómicas.



En forma conjunta incluimos los temas relacionados con las aguas subterráneas en las estrategias de desarrollo de los países socios. Sensibilizamos a los responsables y a las autoridades locales acerca de los contextos hidrogeológicos. Les ayudamos a elaborar y aplicar directrices y trabajamos en pro de una eficiente Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) que incluya las aguas subterráneas.

Una gestión sostenible de las aguas subterráneas fomentada de esa manera, puede resolver varios problemas simultáneamente. Posibilita el acceso a agua potable a muchas personas, pone suficiente agua a disposición de una agricultura adecuada y de la industria, y contribuye a evitar conflictos relacionados con el agua.



**Ejemplo de Proyecto**



## Agua limpia para Zambia

Zambia es considerado el país más rico en recursos hídricos del África Meridional. Sin embargo, muchas personas allí todavía no tienen acceso a agua potable. El agua subterránea provee hasta dos tercios del agua potable de Zambia. Éstas están contaminadas en gran parte del país debido a la escasez de instalaciones sanitarias. El fuerte crecimiento de la población, el desarrollo de la agricultura, el comercio, la industria y el turismo contribuyen, aún más, a que disminuyan las reservas de aguas subterráneas. Por lo tanto, la existencia de este valioso recurso está en peligro.

Hasta ahora, las reservas de aguas subterráneas de Zambia no habían sido investigadas ni protegidas suficientemente. El BGR, junto con el Ministerio de Energía y Desarrollo del Agua de Zambia (Ministry of Energy and Water Development), compila actualmente datos sobre la existencia de aguas subterráneas en el sur de Zambia y en los alrededores de la capital Lusaka. Estos datos serán almacenados en un sistema de información y gestión de aguas subterráneas, que el BGR ha desarrollado localmente en colaboración con la contraparte.



En base a esta información las autoridades pueden estimar qué cantidad de agua subterránea existe para el abastecimiento de agua potable y además determinar su calidad. Para ello hemos formado y capacitado mano de obra local calificada en el país contraparte. Actualmente, cuentan con conocimientos sobre los métodos hidrogeológicos de exploración de aguas subterráneas, de geofísica y son capaces de utilizar aplicaciones de SIG y de bases de datos. Ésto les permite ampliar y actualizar la base de datos de forma independiente.

El proyecto incluye campañas publicitarias conjuntas para fortalecer, a diferentes niveles institucionales, y de la población, la conciencia de que

ciertos comportamientos y formas de explotación de la tierra contaminan el agua.

Además de importantes herramientas como el sistema de información y gestión de aguas subterráneas, el aumento de conciencia acerca de factores críticos conduce también a que finalmente se tomen decisiones adecuadas para la protección de las aguas subterráneas y de superficie.

El proyecto contribuye a una adecuada planificación del uso de la tierra. Por consiguiente, creamos con nuestra contraparte en Zambia, las condiciones necesarias para que las aguas subterráneas permanezcan limpias en el futuro y para que en adelante sus habitantes tengan a disposición suficiente agua de buena calidad.



## La oportunidad de desarrollo

Los recursos minerales y energéticos son esenciales para satisfacer las necesidades humanas básicas. Desempeñan un papel decisivo, por ejemplo en la construcción de viviendas, y se encuentran en innumerables productos de la vida diaria, desde la pasta de dientes y los fertilizantes, hasta en muchos de los adelantos tecnológicos.

La demanda mundial de materias primas asciende continuamente desde hace décadas. Las causas más importantes son el crecimiento económico y de población. Las materias primas minerales y energéticas son, en aproximadamente 50 países

en vía de desarrollo, importantes productos de exportación. Estas constituyen un factor económico fundamental. Sin embargo, su explotación conlleva desafíos. En muchos países, la corrupción y la mala gestión ocasionan que solo una pequeña parte de la población se beneficie de las riquezas naturales. En el peor de los casos, los ingresos se utilizan para financiar conflictos armados. Además la explotación de materias primas siempre implica un impacto en el medio ambiente. Sin olvidar que muchos países dependen en gran medida de las exportaciones de materias primas y, por lo tanto, también de los precios fluctuantes del mercado mundial.



El BGR fortalece y capacita a las organizaciones contraparte responsables. Con sus conocimientos y experiencia apoya a determinados países en vías de desarrollo, ricos en recursos naturales, a mejorar su gestión en el sector de la minería.

El BGR se concentra en las tareas siguientes :

- Creación y asesoramiento de instituciones del sector (ministerios de minería, servicios geológicos, supervisión minera), así como apoyo en la elaboración de un marco jurídico adaptado a las normas internacionales;
- Asesoramiento en la implementación de normas de trabajo, seguridad y medio-ambientales, además del uso sostenible del recurso mineral;
- Asesoramiento en la certificación del suministro de recursos minerales, y la formalización de la minería artesanal y de pequeña escala;
- Evaluación económica de yacimientos de recursos minerales y de su potencial de desarrollo;
- Cartografía geológica.

Debido a la creciente demanda de materias primas a nivel mundial, una economía orientada hacia el manejo sostenible de los recursos naturales ofrece un enorme potencial para el desarrollo económico de los países ricos en estos recursos. Chile, Botsuana e Indonesia son buenos ejemplos al respecto.





No obstante, el desarrollo sostenible depende de un uso responsable de los recursos minerales. Esto incluye una asignación transparente de concesiones, un manejo responsable de los ingresos en concepto de materias primas, la correspondiente participación de la población, además de una rehabilitación de las zonas mineras.

Un desarrollo positivo en el sector de las materias primas minerales puede contribuir a que se cree infraestructura en un país, aumente el empleo y a que surjan otros sectores económicos. Mediante el desarrollo económico mejoran también, las condiciones de vida de la población en el país contraparte.



**Ejemplo de Proyecto**

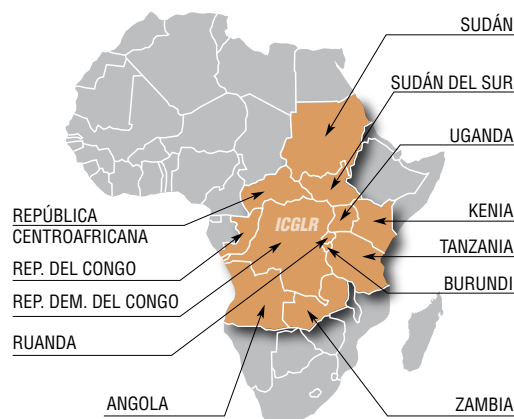


## Materias primas certificadas de la región africana de los Grandes Lagos

En África Central, las materias primas minerales son extraídas, en parte, de forma ilegal y en condiciones inhumanas. La explotación y el comercio fomentan desde hace años conflictos regionales. Por ello los minerales respectivos son llamados también «recursos conflictivos». En la región de los Grandes Lagos estos minerales son la casiterita, la wolframita, el coltán y el oro. Se utilizan, entre otras cosas, en la producción de electrónica para entretenimiento y electrodomésticos. El BGR ayuda a los países de esta región a crear cadenas certificadas para las materias primas minerales.

Las medidas previstas pretenden contribuir a quitar a los grupos armados su base financiera procedente de la minería, a mejorar las condiciones de trabajo de los mineros y a aumentar los ingresos regulares estatales.

A iniciativa de uno de los proyectos del BGR, las minas son inspeccionadas periódicamente. Durante el proceso se determina quién tiene el control de las minas y si se cumplen los requisitos mínimos en cuanto a condiciones de trabajo, seguridad y protección del medio ambiente.



Las cadenas de comercio certificadas contribuyen a una mayor transparencia en el comercio de materias primas. El recorrido de los minerales desde la mina hasta la exportación debe ser trazable y, además, deben pagarse los impuestos correspondientes al Estado. Las materias primas y las minas que no estén libres de conflictos o no cumplan los estándares serán excluidas del comercio a largo plazo. Esto priva gradualmente a las partes en conflicto de la región afectada por la crisis, de una parte de su fuente de ingreso.

Estas medidas contribuyen directamente a mejorar la situación a nivel local, ya que se fortalecen las estructuras del estado, se frena el contrabando, la seguridad laboral mejora y se promueve un nivel salarial más justo.

Indirectamente surgen otros cambios. El sector de la minería se formaliza y se controla cada vez más. Esta formalización proporciona al Estado una mejor visión de la cantidad y el origen de las materias primas extraídas, asegurando una mayor base impositiva.

El BGR ha desarrollado además un método con el cual se puede determinar el origen geográfico de los minerales. Este certificado de origen, llamado Huella Dactilar Analítica (AFP, por sus siglas en inglés), puede diferenciar los minerales en base a sus características minerales y geoquímicas. De esta manera se puede comprobar la fiabilidad de los datos de origen que se aporten en el marco de las cadenas de comercio certificadas y se puede garantizar al consumidor que se trata de productos de comercio justo y libres de conflicto.





Actualmente el BGR apoya a nivel nacional al Gobierno de la República Democrática del Congo a establecer cadenas de comercio certificadas para las materias primas minerales.

El BGR capacita a los inspectores de minas y ayuda a ampliar la infraestructura para el intercambio de datos entre las autoridades y los diferentes niveles administrativos. También se promueve el diálogo entre las instituciones del Congo a todos los niveles, por ejemplo, entre la sociedad civil, los mineros, las autoridades y las empresas.

El intercambio con otros países es también un componente importante del programa. Este tiene lugar a través de la organización regional Conferencia Internacional de la Región de los Grandes Lagos (ICGLR, International Conference on the Great Lakes Region), a la cual pertenecen, además de la República Democrática del Congo, Angola, Burundi, Kenia, la República del Congo, Ruanda, Zambia, Sudán, Sudán del Sur, Tanzania, Uganda y la República Centroafricana.

El BGR ayuda a la ICGLR a nivel regional, a crear cadenas de comercio nacionales trazables para las materias primas. Estas medidas pretenden aportar una mayor transparencia al comercio regional conforme a los estándares. Por lo tanto, los esfuerzos nacionales van acompañados de medidas coherentes a nivel regional. Así, toda la región y sus habitantes, se pueden beneficiar económicamente del comercio de materias primas.



# La lucha contra los desastres naturales

La humanidad es cada vez más vulnerable frente a los fenómenos naturales extremos. Las razones principales son el crecimiento demográfico y la concentración de la población en las áreas urbanas. Otras causas son la sobreexplotación de los recursos naturales y los efectos del cambio climático.

En las últimas décadas se ha multiplicado el número de desastres naturales con un alto índice de víctimas y daños materiales que ascienden a millones. Los factores desencadenantes son eventos geológicos como los terremotos, los tsunamis, las erupciones volcánicas y los deslizamientos o hundimientos de terreno, etc.

Los países en vías de desarrollo se ven particularmente afectados: el 85 % de las víctimas de desastres naturales viven en países pobres.

No sólo la dimensión de los desastres naturales está aumentando, la percepción de sus repercusiones socioeconómicas también ha cambiado.

Esto influye en la gestión de los desastres naturales, que no sólo consiste en la protección contra los riesgos y en la ayuda tras los desastres, sino también en la previsión de riesgos. La prevención tiene cada vez más prioridad.





Teniendo ésto en cuenta, el BGR asesora y capacita a sus contrapartes en las siguientes áreas de la gestión de desastres naturales:

- Análisis y evaluación de las posibles amenazas geológicas (análisis de amenazas);
- Análisis y evaluación del riesgo que estas amenazas suponen para las personas, la infraestructura y los bienes económicos (análisis de riesgos);
- Desarrollo de instrumentos, métodos e instrucciones de trabajo estandarizadas para la evaluación objetiva de riesgos y peligros geológicos;
- Elaboración de mapas de riesgos y peligros orientados a los usuarios como instrumento para la toma de decisiones en la gestión de desastres naturales;
- Creación de las estructuras administrativas necesarias en el área de la gestión de desastres naturales;
- Asesoramiento político de las autoridades sobre planificación territorial y gestión de desastres naturales;
- Concientización y sensibilización de la población afectada acerca de los peligros y riesgos geológicos.

Utilizamos los conocimientos adquiridos para desarrollar junto con nuestra contraparte conceptos localmente adaptados para la gestión de desastres naturales.

Otro de los objetivos es una planificación territorial apropiada, que sea puesta en práctica por los diferentes niveles administrativos. De esta forma fortalecemos a las autoridades competentes en sus funciones.



Si se tienen en cuenta las amenazas geológicas desde el momento de la planificación, se puede reducir con antelación el riesgo para las personas, la infraestructura y los bienes económicos. La población de las zonas amenazadas aprende, además, cómo reaccionar en caso de emergencia.

De esta forma el BGR contribuye, en colaboración con sus contrapartes, a una mejor protección de la población y de los bienes económicos, así como a los servicios públicos en los países socios.



**Ejemplo de Proyecto**



## Un lugar más seguro para vivir con los desastres naturales en Indonesia

Los terremotos, deslizamientos de tierra, las erupciones volcánicas e inundaciones forman parte de la vida cotidiana en todo el archipiélago indonesio. Sin embargo hasta ahora no estaba del todo claro dónde, cuándo, ni hasta qué punto estaba expuesta la población a los peligros naturales y a los riesgos resultantes de ellos. Para una evaluación del potencial de riesgo son necesarias investigaciones específicas que consideren los acontecimientos actuales e históricos.

Si los resultados de tales investigaciones geocientíficas se tomaran en cuenta en la planificación territorial, se podrían mejorar de forma sostenible las condiciones de vida de las personas. No obstante, las causas de los peligros naturales son complejas.

Los riesgos para las zonas de asentamientos y actividad económica que surgen de estos peligros, tampoco son fáciles de determinar.



Por lo tanto, los geocientíficos del BGR, junto con la contraparte indonesia, han desarrollado y puesto en práctica conceptos para evaluar los riesgos geológicos individuales o compuestos. De esta manera se puede estimar mejor el riesgo resultante para la sociedad, como por ejemplo el posible número de víctimas o de daños económicos.

Con nuestra contraparte indonesia hemos creado, ejemplos de bases de información geocientífica sobre riesgos y peligros en diferentes niveles administrativos. La información permite planificar de forma apropiada o más bien preventiva las áreas de asentamiento y las obras de infraestructura de importancia vital en zonas de riesgo, dentro del marco de la gestión de desastres naturales.

Una planificación territorial que tenga en cuenta los riesgos, junto con un comportamiento correcto por parte de la población puede ser decisivo para la supervivencia en casos de catástrofes naturales. Para desarrollar esta conciencia en la población, elaboramos con nuestra contraparte material informativo y didáctico sobre temas específicos, por ejemplo folletos, carteles explicativos o vídeos. Además, organizamos eventos y campañas que tratan sobre los desastres naturales.

Un ejemplo exitoso de una campaña educativa de este tipo es un pequeño autobús, el «Geomovil», que recorre la provincia indonesia de Aceh, en la isla de Sumatra. Los geocientíficos que viajan por la isla con el Geomovil, transmiten conocimientos básicos en las escuelas sobre las fuerzas geológicas en el interior y en la superficie de la tierra. Además informan sobre la repercusión de las fuerzas naturales. Para ello utilizan recursos simples de enseñanza. Por medio de juegos didácticos, enseñan a los niños cómo reaccionar de forma adecuada en el caso de un terremoto o de otros fenómenos naturales.



# Las geociencias como base para la protección del ser humano y del medio ambiente



El medio ambiente suele estar muy contaminado en los países en vías de desarrollo. Las razones son diversas: el rápido crecimiento de la población, la eliminación de residuos, la explotación de materias primas sin reglamentación y la falta de legislación para la protección del medio ambiente a nivel doméstico e industrial.

La consecuencia de ello es la contaminación de recursos importantes para la vida como el agua, el suelo y el aire. Esto perjudica las condiciones de vida de una gran parte de la población.



El BGR brinda su apoyo a autoridades locales, regionales y nacionales en proyectos geológicos medioambientales. Este asesoramiento técnico profesional se dirige especialmente a las necesidades de los países en vías de desarrollo. Las actividades del BGR van orientadas a los procesos y a la planificación.



Hacemos énfasis en los puntos de intersección entre la geología, la protección de aguas subterráneas, la extracción de materias primas y la planificación del uso del suelo.

En lo referente a formulación de conceptos y estrategias, brindamos a nuestra contraparte diferentes servicios:

- Cartografía geológica / inventarización de recursos, teledetección;
- Fortalecimiento profesional e institucional de los servicios geológicos;
- Reconocimiento de terrenos;
- Identificación de sitios geológicamente adecuados para vertederos;
- Formulación de los permisos y procesos operativos necesarios;
- Integración de la información geológica en una planificación territorial acorde con el medio ambiente;
- Creación de Sistemas de Información Geográfica (SIG).



El objetivo de nuestro trabajo consiste en establecer en los países contraparte una planificación territorial regulada, incorporando la protección de las aguas, del suelo y el paisaje.

Promovemos la implementación efectiva de recomendaciones geológicas medioambientales, involucrando a socios de la cooperación tales como ministerios, empresas y sociedades civiles.

La organización eficiente de la planificación territorial, la gestión de residuos y la minería no solo sirve para la protección del medio ambiente. La población también se beneficia, por ejemplo a través de mejoras en salud o de un desarrollo regional sostenible a largo plazo.



**Ejemplo de Proyecto**



## Planificación territorial ecológica en Paraguay

Paraguay es un país cuya población crece rápidamente. Sin embargo, durante mucho tiempo no se llevó a cabo un ordenamiento territorial ni medioambiental eficiente. Por lo tanto, los asentamientos urbanos y rurales se expandieron en gran medida de manera desordenada. Esto tuvo consecuencias problemáticas para el medio ambiente: surgieron vertederos improvisados, las aguas fueron contaminadas de forma incontrolada con sustancias nocivas y residuos, la ocupación del suelo era elevada.

El BGR cooperó a la Secretaría del Ambiente del Ministerio para el Medioambiente de Paraguay en la adaptación de la planificación territorial y medioambiental a los desafíos resultantes del rápido crecimiento de la población. El tema central del proyecto fue la identificación de sitios adecuados para los vertederos.





Con el fin de crear las condiciones adecuadas, el BGR ha diseñado, junto con su contraparte, un proyecto de ley sobre la planificación territorial ambiental. Además ha creado directrices para la elección de la ubicación y la construcción de vertederos de basura. Entretanto, este proyecto de ley ha sido incorporado al sistema legislativo nacional.

A través del apoyo del BGR se han creado departamentos de planificación y de medio ambiente en cuatro ciudades piloto. Junto con la contraparte del proyecto, se ha realizado el análisis de las imágenes de satélite y la elaboración de los mapas de las áreas de protección de los recursos naturales. En base a estos datos fue posible desarrollar y aprobar planes para el uso del suelo.

Un componente esencial de la cooperación fue un estudio sobre la ubicación de los vertederos de basura y su posterior aprobación.

Una planificación territorial acorde con el medio ambiente contribuye decisivamente a proteger las aguas superficiales y subterráneas y a evitar el uso excesivo del espacio. Otra tarea fundamental de las autoridades medioambientales es regular la eliminación de residuos y encontrar lugares adecuados para los vertederos de basura.

Se ha asesorado a las autoridades de Paraguay en temas técnicos y organizativos, se ha puesto a su disposición el equipamiento necesario y se ha capacitado a los especialistas de las organizaciones de la contraparte.

Esto garantiza que recursos esenciales como el agua y el suelo estén protegidos y sean tomados en cuenta en la futura planificación para que permanezcan disponibles de manera sostenible.



¿ Hemos despertado su interés ?

Información adicional se encuentra en nuestra página web [www.bgr.bund.de/TZ](http://www.bgr.bund.de/TZ)

Responsable de contacto :

Franca Schwarz (E-Mail: [Franca.Schwarz@bgr.de](mailto:Franca.Schwarz@bgr.de))

Editorial: BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR)  
[INSTITUTO FEDERAL DE GEOCIENCIAS Y RECURSOS NATURALES]  
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)  
Referat für Schriftenpublikationen und Öffentlichkeitsarbeit  
Stilleweg 2, 30655 Hannover (Alemania)  
Teléfono: +49 (0)511 643-0  
[www.bgr.bund.de](http://www.bgr.bund.de)

Coordinación: Ludwig Feldhaus, Lothar Winkelmann, Mirka Zimmermann

Redacción: Dr. Th. Schubert, K. Otremba, H.-J. Sturm

Impresión: Gutenberg Beuys Feindruckerei GmbH, Langenhagen  
Impreso en papel certificado FSC

Crédito de las fotos: Las fotos del presente folleto fueron puestas a nuestra disposición por gentileza del personal del Geozentrum Hannover, con excepción de la foto ubicada en la parte inferior derecha de la página 31, ésta pertenece a © KOMPAS DAILY.

© Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover (Alemania), 2016

Todos los derechos reservados. La reproducción, publicación en servicios en línea e Internet, así como la duplicación en CD-ROM, DVD, etc., están prohibidas sin previo consentimiento escrito del editor.

Fecha de la última actualización: Noviembre 2016

**Este folleto se distribuye gratuitamente  
y puede solicitarse en: [vertrieb@bgr.de](mailto:vertrieb@bgr.de)**



El Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, BGR) es el centro de competencia geocientífica de la República Federal de Alemania y es una autoridad técnica adscrita al Ministerio Federal de Economía y Energía (BMWi). Contribuye mediante la investigación y el asesoramiento a preservar o mejorar las condiciones de vida a través del uso responsable del geopotencial.

El BGR cuenta con más de 700 empleados. Se dedica principalmente a temas relacionados con las materias primas energéticas y los recursos minerales, los georecursos que constituyen las aguas subterráneas y el suelo, así como el subsuelo como espacio de almacenamiento y económico.

El BGR participa en programas de cooperación internacional en América Central y del Sur, en África y en Asia. Supervisa para la República Federal de Alemania el cumplimiento del Tratado Internacional de Prohibición de Ensayos Nucleares y registra la actividad sísmica mundial. La Agencia Alemana para los Recursos Minerales del BGR asesora desde octubre de 2010 al sector económico alemán dentro del marco de las estrategias de recursos naturales del gobierno federal en materia de disponibilidad y uso sostenible de los recursos naturales, así como en el desarrollo actual del mercado.



Bundesanstalt  
für Geowissenschaften  
und Rohstoffe  
Stilleweg 2  
30655 Hannover

[www.bgr.bund.de](http://www.bgr.bund.de)