

## CONTENIDO

---

[Volver al índice](#)

### **NOTICIAS DE ROSATOM**

[Tema verde omnipresente](#)[Inmersión en hidrógeno](#)

### **GEOGRAFÍA DE ROSATOM**

[Iniciada la construcción  
de Tianwan y Xudapu](#)

### **TENDENCIAS**

[Pronostican escasez de metales](#)

### **AMÉRICA LATINA**

[Centro de Investigación y Tecnología  
Nuclear cambiará la vida de Bolivia](#)



Rosatom DG Alexey Likhachev

## Tema verde omnipresente

**Rosatom inicia y participa activamente en los proyectos que tienen un efecto favorable sobre el medio ambiente. La corporación estatal produce electricidad libre de carbono en centrales nucleares y parques eólicos, dedicándose a eliminar vertederos e instalaciones industriales ambientalmente peligrosos y buscando el reconocimiento mundial de la energía nuclear como un método sostenible de generación de electricidad.**

En Rusia, reconocen la importancia de la energía nuclear que se ha convertido en una de las tecnologías limpias y sostenibles. En

la sesión plenaria del IX Congreso Ecológico Internacional Nevsky, el Director General de Rosatom, Alexey Likhachev, citó las siguientes cifras: si reemplazamos 450 gigavatios de capacidad instalada de centrales nucleares con la generación de hidrocarburos, las emisiones mundiales aumentarán en más de 2 mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. Es casi lo mismo que consumen todos los bosques de la Tierra: alrededor de 2.500 millones de toneladas al año.

Rusia ya ha reconocido el valor de la energía nuclear: se incluyó en la lista del gobierno de actividades ambientales y sostenibles. Actualmente, Rusia está desarrollando una regulación climática y un marco reglamentario en el campo de las inversiones verdes, pero se requiere mucho trabajo para sincronizar los criterios, métricas y mecanismos rusos con los internacionales.

## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)


Sin embargo, en Europa, líder de la agenda medioambiental mundial, todavía hay que luchar por la energía nuclear. Alexey Likhachev indicó: **“Lamentablemente, en el mundo y en la Unión Europea, la discusión aún no ha terminado, y para nosotros es sumamente importante que la energía nuclear se reconozca como limpia, conforme a los objetivos de desarrollo sostenible, incluso a nivel internacional”**.

**“Si nos consideramos climáticamente positivos en el territorio de Rusia, y los importadores de nuestros productos, principalmente la Unión Europea, no consideran la energía nuclear como una fuente baja en carbono, entonces nuestros exportadores no podrán utilizar los recursos que tenemos”**, explicó la directora del Departamento de Desarrollo Sostenible de Rosatom Polina Lyon.

Cabe señalar que Rosatom, que desarrolla la generación de energía eólica universalmente reconocida, ya está incluida en la lógica de la creación de cadenas de suministro sostenibles. NovaWind (la división de energía eólica de Rosatom) celebra acuerdos para vender electricidad de sus parques eólicos a los exportadores rusos y las empresas internacionales, y está trabajando en un

mecanismo de ‘certificado de origen’ para confirmar que la electricidad utilizada es libre de carbono.

### Limpieza a escala industrial

El operador ambiental federal (FEO, parte de Rosatom) está involucrado en varios proyectos federales en el campo de la protección del medio ambiente. Estos proyectos son “País limpio”, “Preservación del lago Baikal”, “Infraestructura para la gestión de residuos de las clases de peligro I y II”.

Son proyectos complejos. El vertedero municipal de la ciudad de Chelyabinsk es el proyecto más próximo a su finalización. Ya ha sido reorganizado, equipado con sistemas de desgasificación, recogida y depuración de filtrado, pantalla protectora y cobertizo. Lo que antes era un vertedero se convierte en una colina verde. Para septiembre de este año, FEO lo transferirá a la operación de la región del cliente.

En el resto de los proyectos, las obras continúan. Andrei Lebedev, director del área de la implementación de programas estatales y sectoriales en el ámbito de la ecología de Rosatom, destacó que se puso en marcha una planta piloto para el procesamiento de residuos en el polígono de Krasny Bor. Una vez purificados en varias etapas, los desechos líquidos se transforman en material geocompuesto seco y agua, que es tan limpia que puede descargarse en los embalses pesqueros. Las muestras tomadas por un laboratorio independiente mostraron que la instalación cumple con sus tareas.

Para la recuperación de las instalaciones de la antigua planta “Usoliekhimprom” en Usolye-Sibirskoye FEO está desarrollando un

## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

proyecto integral. Para la planta de celulosa y papel de Baikal, FEO está llevando a cabo una serie de consultas con el regulador y científicos de la Academia de Ciencias de Rusia, preparándose para probar las tecnologías propuestas para procesar el daño acumulado.

Según Maxim Korolkov, primer subdirector general para la implementación de proyectos ambientales de FEO, lo principal es asegurarse de que no se acumulen los desechos industriales peligrosos y que los objetos de daño acumulado desaparezcan por completo.

La creación de una plataforma de información transparente y una economía circular, en la que los residuos se reciclan y devuelven a la circulación económica, ayudará a evitar la aparición de lugares donde se acumulan residuos peligrosos. FEO ya ha creado esta plataforma. Alrededor de 60 regiones participan en el sistema de información estatal para el registro y el control de la gestión de desechos de clase I y II en la etapa de operación de prueba, cientos de empresas ingresan sus datos. La puesta en servicio a nivel industrial está programada para el cuarto trimestre de este año. También se está creando la infraestructura para la economía circular. Rosatom está remodelando cuatro y construyendo tres plantas, para las cuales los desechos se convertirán en materia prima para la producción de mercurio, vidrio, materiales de construcción y otros productos.

### **Operador ambiental federal (FEO)**

una organización especializada para la gestión de desechos de todos los tipos y clases de peligros. FEO se dedica a la gestión de residuos radiactivos (RW), la eliminación del legado nuclear, la rehabilitación y el seguimiento radiológico. Tiene la condición de operador federal para la gestión de desechos de clases de peligro I-II.

**NovaWind** es una empresa que agrupa todos los activos de energía eólica de Rosatom y es responsable de implementar la estrategia de energía eólica.



## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)


# Inmersión en hidrógeno

**En el segundo trimestre de este año, Rosatom firmó varios acuerdos seguidos en el campo de la energía del hidrógeno. Las asociaciones con empresas de tecnología y clientes potenciales son los primeros pero importantes pasos en la transición hacia un nuevo tipo de combustible, reconocido como una alternativa más limpia al gas natural y al carbón.**

### En Sakhalin

A finales de abril, Rusatom Overseas (parte de Rosatom) firmó, durante las jornadas de puertas abiertas de la región de Sakhalin, tres acuerdos sobre la creación de energía de hidrógeno en Sakhalin.

El 22 de abril, la empresa firmó un memorando de entendimiento trilateral con el principal productor mundial de gas industrial Air Liquide y el gobierno de la región de Sakhalin. El memorando tiene por objetivo estudiar las posibilidades de organizar la producción de hidrógeno con

bajo contenido de carbono en la región de Sakhalin.

Se prevé que la región de Sakhalin se convertirá en una plataforma para un experimento para lograr la neutralidad de carbono en Rusia. **“Planeamos recibir los resultados de la evaluación técnica y económica del proyecto y la documentación de diseño principal para fines de 2021, después de lo cual podremos tomar la decisión más eficiente sobre el volumen de producción de hidrógeno. Se espera que puedan oscilar entre 30 y 100 mil toneladas por año”**, comunicó el presidente de Rusatom Overseas, Evgeny Pakermanov.

El gobernador de la región de Sakhalin, Valery Limarenko, aseguró que las autoridades regionales simplificaron los trámites administrativos, minimizando el tiempo para emitir permisos de construcción, dar de alta las empresas, inscribir objetos inmobiliarios en el catastro.

Al día siguiente, el 23 de abril, Rusatom Overseas firmó un memorando de cooperación y entendimiento con “TMH — Soluciones Energéticas”, una subsidiaria de Transmashholding, uno de los mayores fabricantes de material rodante para el transporte ferroviario en Rusia. Las partes plantean crear estaciones de repostaje y otra infraestructura en Sakhalin, necesaria para el funcionamiento de trenes con pilas de combustible de hidrógeno. La segunda tarea conjunta consiste en participar en la operación de transporte de hidrógeno en Moscú como desarrollador, proveedor de instalaciones eléctricas de transporte y propietario de una infraestructura de repostaje. A continuación se muestra la dinámica de la relación entre las dos empresas.

## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

El 23 de abril se firmó a un nivel administrativo superior un documento de intenciones de cooperación para la creación y desarrollo de un clúster de hidrógeno. El acuerdo fue celebrado por el Ministerio de Desarrollo del Lejano Oriente y el Ártico, el Gobierno de la región de Sakhalin y Rosatom. El documento incluye la construcción de un complejo para la producción de hidrógeno, la organización de una cadena de suministro a los mercados nacionales y extranjeros y la creación de un centro de competencia en el ámbito del hidrógeno y otras energías limpias sobre la base de la Universidad Estatal de Sakhalin.

Rusatom Overseas piensa que el hidrógeno de Sakhalin tiene buenas perspectivas de exportación a Japón y Corea del Sur, que también están desarrollando energía de hidrógeno.

### Con EDF

A finales de abril, Rosatom firmó un acuerdo sobre la promoción conjunta de proyectos de hidrógeno puro con la compañía francesa EDF. Ambas empresas pretenden descarbonizar el transporte y la industria en Rusia y Europa. **“Rosatom va desarrollando sistemáticamente**

**Sociedad Anónima Rusatom Overseas** la empresa de la corporación estatal Rosatom, que se encarga de la promoción en los mercados exteriores de una propuesta integral para la construcción de centrales nucleares y los Centros de Ciencia y Tecnología Nuclear. Además, ha sido nombrada integradora industrial de energía de hidrógeno.



**la generación libre de carbono, sin limitarse a nuestras serias competencias en energía nuclear. Estamos dispuestos a convertirnos en uno de los actores clave en las cadenas emergentes de producción mundial, almacenamiento, transporte y consumo de hidrógeno. Ante los desafíos globales para la descarbonización, el sector de la energía del hidrógeno tiene un gran potencial para el desarrollo de la cooperación internacional. Estoy seguro de que nuestra cooperación con EDF creará un poderoso efecto sinérgico que nos permitirá implementar con éxito proyectos conjuntos de hidrógeno no solo en Rusia y Francia, sino en todo el mundo”,** afirmó Kirill Komarov, Primer Director General Adjunto — Director de la Unidad de Desarrollo y Negocios Internacionales de la Corporación del Estado. **“El acuerdo con Rosatom, nuestro socio histórico en Rusia y uno de los actores clave en el campo del hidrógeno ‘limpio’, confirma claramente el deseo de EDF de desarrollar un nuevo modelo energético con las emisiones de CO2 más bajas en todos los países y regiones de su presencia”,** mantuvo Beatrice Buffon, Directora Ejecutiva — Directora de Desarrollo Internacional de EDF.

## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

### En SPIEF


En el Foro Económico Internacional de San Petersburgo (SPIEF) a principios de junio, Rusatom Overseas celebró varios acuerdos más.

La cooperación con Transmashholding se convirtió en un negocio. Se supone que Rusatom Overseas se convertirá en accionista de TMH — Soluciones Energéticas. Se firmó un acuerdo en el SPIEF sobre los términos principales de la transacción, que debería cerrarse a fines de este año.

Además, Rusatom Overseas firmó un memorando de entendimiento con Metalloinvest, uno de los mayores actores rusos en el mercado de la industria siderúrgica, y Air Liquide. El objetivo es evaluar los aspectos técnicos y comerciales de la producción propuesta de hidrógeno puro para las empresas de Metalloinvest en las regiones de Belgorod y Kursk en Rusia. Las posibles tecnologías son la electrólisis y el reformado con vapor de metano con captura de dióxido de carbono. El volumen estimado de consumo de hidrógeno agregado por las empresas de Metalloinvest es de hasta 150 mil toneladas por año. Según el Director General de Metalloinvest Nazim Efendiyev, la empresa ahora puede actualizar sus equipos para que el 30% de los gases reductores utilizados en el proceso tecnológico sean hidrógeno. En el futuro, la compañía está considerando una transición completa al hidrógeno como agente reductor.

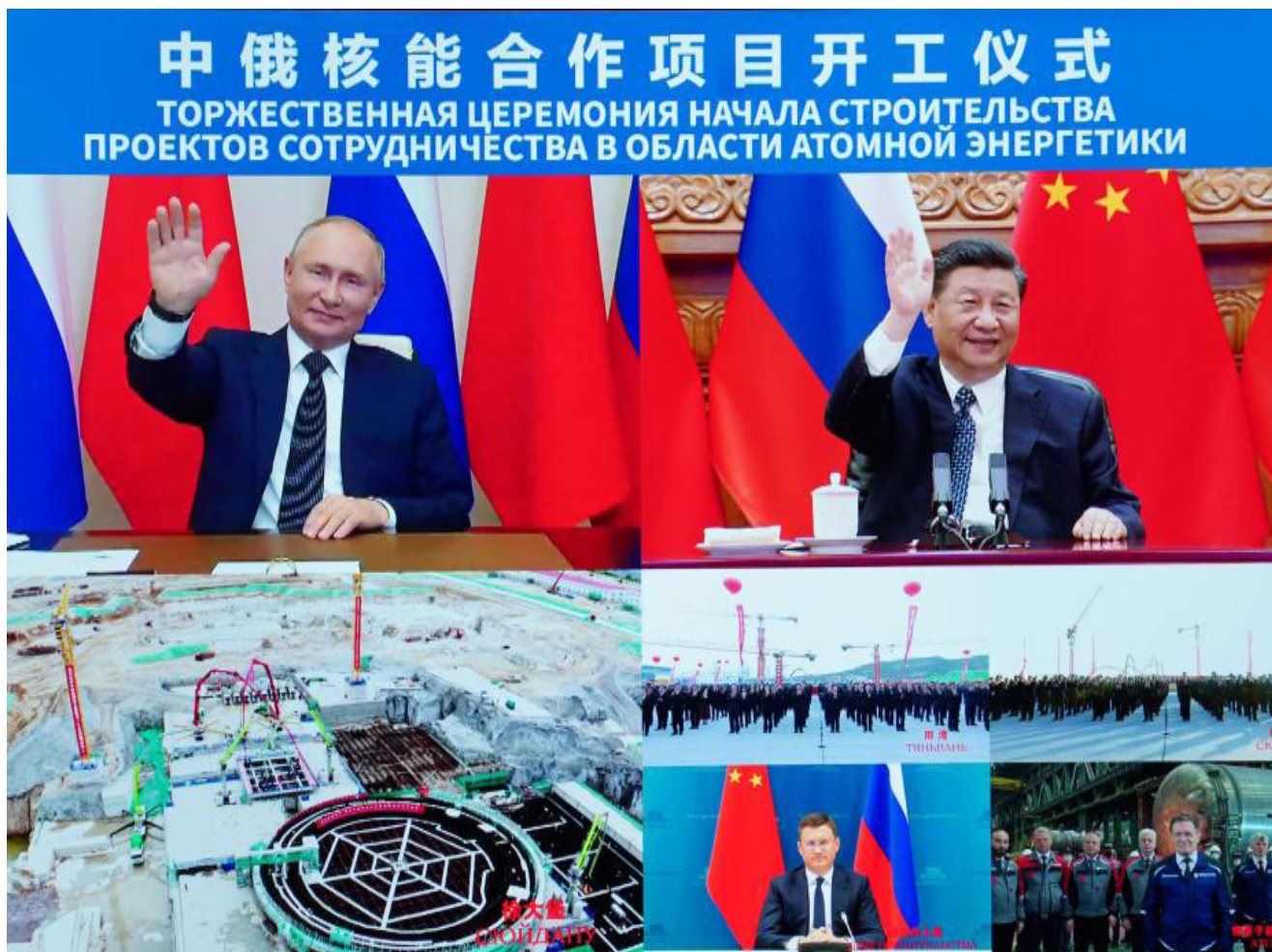
### En el contexto internacional

Según los datos de Rusatom Overseas, la demanda mundial de hidrógeno es alrededor de 74 millones de toneladas. En Rusia: aproximadamente 5 millones de toneladas. Los principales consumidores de hidrógeno son las empresas petroquímicas. La producción de amoníaco y metanol representa hasta el 70% del consumo total. El método de menor costo, y por lo tanto el más común, para producir hidrógeno es el reformado de metano con vapor. Los principales esfuerzos de las autoridades europeas están dirigidos actualmente a incrementar la proporción de hidrógeno producido por electrólisis. Sin embargo, el hidrógeno producido a partir de gas natural con captura de dióxido de carbono también se considera aceptable.

Rosatom planea desarrollar energía de hidrógeno no solo en Sakhalin, sino también en las regiones occidentales de Rusia. Uno de los proyectos es la producción de hidrógeno por electrólisis en centrales nucleares. El segundo es mediante parques eólicos. Uno de los modelos de cooperación con los países europeos son los proyectos de creación de parques eólicos, cuya energía se puede utilizar, entre otras cosas, para la producción de hidrógeno. Rosatom ve su papel como co-inversor, socio tecnológico y proveedor de hidrógeno. 

[Al inicio de la sección](#)





## Iniciada la construcción de Tianwan y Xudapu

Es una gran ocasión para hablar sobre China. A mediados de mayo, se iniciaron oficialmente las obras en dos centrales nucleares: Tianwan y Xudapu. Sin embargo, la energía no es la única área de la industria nuclear cuyo desarrollo es de interés de ambos países, los principales actores del mercado nuclear mundial.

### Gran inicio oficial

El inicio de las obras en las centrales nucleares de Tianwan y Xudapu fue anunciado por los jefes de Rusia y China, Vladimir Putin y Xi Jinping, por teleconferencia. Las nuevas unidades constituyen una etapa de cooperación a largo plazo entre los dos países.

Los contratos generales para la construcción de cuatro unidades, dos en la central nuclear de Tianwan y dos en Xudapu, se firmaron en 2019. Para Tianwan, la parte rusa está diseñando una isla nuclear y suministrando equipos clave y combustible. Para Xudapu, realizará trabajos similares, así como supervisión del autor, supervisión



## GEOGRAFÍA DE ROSATOM

[Volver al índice](#)


de la instalación y supervisión de la puesta a punto de los equipos. La puesta en servicio de cuatro unidades está programada para 2027–2028.

Las nuevas unidades son la tercera etapa de cooperación entre Rusia y China en el ámbito de la energía nuclear industrial. En la primera etapa, se construyeron las dos primeras unidades de la central nuclear de Tianwan. Se conectaron a la red en 2006 y 2007. En la segunda etapa, en 2010, Rosatom y Corporación Nuclear Nacional de China (CNNC) firmaron un contrato general para la construcción de la tercera y cuarta unidad. Fueron puestas en la operación en 2017 y 2018. **“Los reactores de la central nuclear de Tianwan ahora trabajan de manera confiable para beneficio del pueblo chino y hacen una contribución significativa para garantizar la seguridad energética de China. Las unidades, construidas con la participación de Rusia, ya han producido más de 270.000 millones de kilovatios-hora de energía”**, destacó el Director General de Rosatom, Alexey Likhachev.

Participó en la ceremonia mientras estaba en Atom mash (parte de Atomenergomash, la división de construcción de máquinas de Rosatom), que produce equipos clave para las centrales nucleares chinas. El equipo se está

fabricando antes del plazo previsto. **“A pesar de la carga de trabajo de Atom mash y las restricciones pandémicas, los equipos para las centrales nucleares chinas se están fabricando más rápido de lo estipulado en los términos de los contratos”**, aseguró Alexey Likhachev.

En octubre de 2020, Atom mash comenzó a trabajar en la fabricación de un reactor para la unidad 7 de la central nuclear de Tianwan. En total, la empresa fabricará dos vasijas de reactores con aparatos internos, una tapa y un bloque superior, y dos juegos de generadores de vapor para las unidades 7 y 8. La mitad inferior del reactor para la unidad 7 ya está lista; se puede apreciar en el fondo de la imagen de Atom mash durante la teleconferencia para la ceremonia de lanzamiento.

Se está trabajando también en equipos para Xudapu. Últimas noticias: la sucursal Petrozavodsk de AEM-tecnologías (parte de Atomenergomash, la división de construcción de máquinas de Rosatom) ha comenzado a fabricar las carcassas de las unidades principales de bombeo de circulación (MCPU) para su instalación en la tercera unidad de potencia de Xudapu.

Los especialistas en servicio de calidad de Petrozavodsk mash, junto con representantes de la Compañía de Energía Nuclear de Sunen (CNSP, uno de los clientes de la central nuclear) verificaron las dos primeras piezas esféricas brutas para verificar el cumplimiento de las normas y requisitos para equipos nucleares. Para el conjunto de reactor de una unidad de generación, se necesitan cuatro MCU.

Los participantes en la ceremonia de lanzamiento dejaron claro que las nuevas

## GEOGRAFÍA DE ROSATOM

[Volver al índice](#)

unidades no es el último proyecto conjunto. El director de CNNC, Yu Jianfeng, propuso intensificar la cooperación en áreas como reactores de agua a presión, reactores rápidos y cierre del ciclo del combustible nuclear.

**“Proponemos a nuestros socios chinos abrir una nueva etapa de cooperación y desarrollarla más en el área de reactores rápidos, ciclo de combustible cerrado. Creemos que de este modo seremos capaces de demostrar al mundo no solo el papel de liderazgo de Rusia y China en el desarrollo de la energía atómica existente, sino también en la creación de nuevas tecnologías nucleares”**, apoyó Alexey Likhachev a su colega chino.

Es posible que la cooperación sea aún más amplia. **“Se está considerando la participación de China en un consorcio internacional para la construcción de un reactor de investigación multipropósito sobre neutrones rápidos en Dimitrovgrad”**, comunicó Vladimir Putin.

Xi Jinping propuso promover la formación de un **“sistema de gestión energética global más justo, equilibrado y abierto”** y esforzarse por un desarrollo innovador. Piensa que el énfasis debe ponerse en la protección del medio ambiente en el campo nuclear, la medicina nuclear, el combustible nuclear, la investigación fundamental para el desarrollo de tecnologías clave, la introducción de desarrollos en la producción y las últimas tecnologías digitales.

Ya existe una base para ampliar la cooperación en el campo científico y el cierre del ciclo del combustible nuclear. El Centro Científico Estatal — Instituto de Investigación Científica de Reactores Atómicos (parte de Rosatom) llevará a cabo pruebas de reactores y estudios posteriores a la irradiación de

**Sociedad Anónima Atomenergomash (AME)**. La división de construcción de máquinas de Rosatom y uno de los holdings de ingeniería energética más grandes en Rusia. Ofrece una gama completa de soluciones en el diseño, producción y suministro de equipos para la energía nuclear y térmica, la industria del petróleo y el gas, la construcción naval y el mercado de aceros especiales.

Sus instalaciones de producción están ubicadas en Rusia, República Checa, Hungría y otros países.

muestras de grafito para la empresa china Fangda Carbon New Material Co. Para el reactor de neutrones rápidos chino CFR-600, TVEL fabricará combustible para la puesta en marcha y recarga en un plazo de siete años. Las entregas deben comenzar en 2023.

### Variedad de proyectos

China cuenta con una de las centrales nucleares más grandes del mundo. Según el OIEA, actualmente hay 50 centrales nucleares en funcionamiento en el país con una capacidad eléctrica instalada total de 47.528 MW. En 2019, las centrales nucleares en China generaron 348,36 TWh, algo menos del 5% de la electricidad total generada. El programa de energía nuclear de China es uno de los más ambiciosos del mundo. Actualmente, el Imperio Celeste está construyendo 14 unidades con una capacidad eléctrica instalada total de 13,175 MW. China está desarrollando varias tecnologías: reactores con agua a presión, reactores rápidos, reactores con refrigerante metálico líquido, HTGR y construcción de un tokamak. Se espera que para 2035, la

## GEOGRAFÍA DE ROSATOM

[Volver al índice](#)

capacidad instalada total de la industria de energía nuclear de China alcance los 70 GW. Este objetivo figura en el borrador del decimocuarto plan quinquenal de desarrollo socioeconómico (2021–2025) y los objetivos a largo plazo de la República Popular China hasta 2035. <sup>NL</sup>

[Al inicio de la sección](#)

### **Sociedad Anónima Atomenergomash.**

La división de construcción de máquinas de Rosatom y uno de los holdings de ingeniería energética más grandes en Rusia. Ofrece una gama completa de soluciones en el diseño, producción y suministro de equipos para la energía nuclear y térmica, la industria del petróleo y el gas, la construcción naval y el mercado de aceros especiales. Sus instalaciones de producción están ubicadas en Rusia, República Checa, Hungría y otros países.

## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

## Pronostican escasez de metales

La Agencia Internacional de Energía (AIE) ha publicado un informe titulado **El papel de los metales críticos en la transición energética**. La idea principal del informe: el rápido crecimiento en la producción de plantas generadoras basadas en fuentes de energía renovable puede causar interrupciones en el suministro y un aumento en los precios de algunos metales no ferrosos, raros y preciosos y, por lo tanto, frenar el crecimiento de la generación renovable. En este sentido, el desarrollo de la energía nuclear con su consumo modesto y estable es de bajo riesgo. Este es otro argumento a favor de incrementar la cuota de la energía nuclear en la canasta energética mundial.

La transición energética y la propagación de tecnologías limpias en el sector energético provocan un aumento de la demanda de metales. **“Un automóvil eléctrico convencional requiere seis veces más metales que un automóvil tradicional, y una turbina eólica terrestre requiere nueve veces más que una central eléctrica de gas”**, declaran los autores del informe. En su opinión, la energía renovable y tales segmentos como las redes eléctricas, el almacenamiento de energía y el transporte eléctrico autónomo proporcionarán el 40% de la demanda total de cobre y metales de tierras raras, el 60% de níquel y cobalto y casi el 90% de litio (p. 7 del informe).

Pero existe el riesgo de que la oferta de metales no siga el ritmo del crecimiento de la demanda: **“La perspectiva de un rápido crecimiento de la demanda de metales críticos, que superará con creces todo lo vimos antes, plantea serias dudas sobre la confiabilidad y la posibilidad de su suministro”**.



## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

### Excepto mineral de hierro

Los autores del informe comparan los requisitos de metales para diferentes tipos de generación, pero solo los que se utilizan en la construcción mayor y la fabricación de equipos. No tienen en cuenta los metales necesarios para la operación, por ejemplo, el uranio: **“En nuestro análisis, nos centramos en los metales necesarios para construir una central eléctrica (o fabricar equipos para ella)”**.

Los expertos eligieron como el objeto de análisis el suministro de metales no ferrosos, raros y preciosos. ¿Es esto correcto? Por alguna razón, el informe casi ignora todo lo relacionado con los aceros y los metales de aleación y, por lo tanto, el mineral de hierro. Mientras tanto, el acero se utiliza para fabricar los postes de líneas eléctricas, para estructuras metálicas en el cuerpo de centrales hidroeléctricas y equipos eléctricos. La proporción del acero en el peso total de la turbina eólica, según el Servicio Geológico de EE.UU., es del 71% al 79%. A esto, podemos agregar otro 5–17%, que corresponde a la proporción de hierro y hierro fundido. Por lo tanto, la proporción de derivados del mineral de hierro en una turbina eólica puede alcanzar el 96%. La creación de una central nuclear también se caracteriza con una alta proporción de aceros y otros derivados del mineral de hierro, que se utilizan tanto en la construcción de edificios y estructuras de la central, como en la fabricación de equipos para la misma.

Quizás la AIE no considera que el suministro de mineral de hierro corra riesgo. Afortunadamente, el mineral de hierro es uno de los componentes básicos del negocio de las empresas mineras más grandes del mundo. Sin embargo, el precio del mineral

de hierro es uno de los más volátiles de todos los minerales sólidos. La volatilidad y las subidas excesivas de precios es el segundo riesgo, además de las interrupciones de la oferta, que los autores del informe de la IEA consideran como el más significativo: **“En el pasado, los desequilibrios en la oferta y la demanda de varios metales provocaron un aumento de la inversión o la adopción de medidas destinadas reducir o mantener la demanda. Pero estas medidas se tomaron con retraso y estuvieron acompañadas de importantes fluctuaciones de precios. Situaciones similares en el futuro podrían retrasar la transición energética y aumentar los costos asociados”**.

En marzo de 2021, el precio del mineral de hierro era de 88 dólares por tonelada, en mayo, ya 230 dólares. Para hacerse una idea de la escala, el volumen de producción de mineral de hierro en 2020 ascendió a 2,2 mil millones de toneladas. El precio del acero también está cambiando drásticamente. Así, en China, el precio del refuerzo de acero para la construcción aumentó de \$660 por tonelada



## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

a principios de este año a \$865 por tonelada en los primeros diez días de mayo. **“Estos son precios récord, superan los máximos de períodos de auge anteriores en el mercado”**, informó Interfax en aquel momento, citando a Clarksons Platou Securities. No obstante, dos semanas después, el 24 de mayo, hubo informes de que los precios del mineral de hierro estaban bajando drásticamente, cayendo un 20% en comparación con el pico de mayo. El motivo: el Comité Estatal de Desarrollo y Reforma de China (NDRC) anunció a fines de mayo que tiene la intención de combatir los monopolios en los mercados de productos básicos, la manipulación, la especulación, la difusión de información falsa y la acumulación de reservas excesivas.

Por lo tanto, para el sector de la energía, incluida la energía limpia, los precios del mineral de hierro y el acero son mucho más importantes que los precios de los metales no ferrosos, raros, preciosos y de tierras raras.

### **Energía nuclear, estable y económica**

La mayor cantidad de los metales no ferrosos, raros y de tierras raras son necesarios para la producción de turbinas eólicas marinas: casi 16 toneladas/MW de capacidad instalada, según los expertos de la IEA. Las proporciones más grandes corresponden a cobre y zinc. Los parques eólicos terrestres ocupan el segundo lugar en cuanto al uso de metales, requiriendo más de 10 toneladas de metales no ferrosos y raros. Los paneles solares ocupan el tercer puesto con un volumen de consumo de más de 7 toneladas. Entre todos los tipos de electricidad limpia, la energía nuclear consume la menor cantidad de estos metales: menos de 6 toneladas/MW. Solo las centrales de carbón y gas natural consumen menos.



Los autores del informe evaluaron la importancia de varios metales para la industria nuclear como “media” o “baja”. Solo la energía hidroeléctrica puede presumir de la misma sensibilidad. El resto de los segmentos de energía limpia tienen una gran necesidad de uno o más metales. El segmento más sensible es el transporte eléctrico y sistemas de acumulación. Según estimaciones de la IEA, el segmento tiene una alta demanda de cobre, cobalto, níquel, litio, metales de tierras raras y aluminio, seis de los nueve metales en consideración. Esto significa que el alto riesgo de interrupciones en la producción debido a las irregularidades en el suministro de uno de los metales se multiplica por seis.

Los expertos de la IEA predicen que bajo el escenario STEPS (escenario de políticas declaradas), la demanda anual de energía nuclear para metales no ferrosos y otros metales en todo el mundo crecerá en menos de 10 mil toneladas, de 50 mil en 2020 a menos de 60 en 2040. Además, habrá una ligera disminución en comparación con 2030. En el escenario SDS (Escenario de Desarrollo Sostenible), la demanda anual puede superar ligeramente las 80 mil toneladas: **“En el escenario SDS, la demanda anual de metales de la industria**

## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)


**nuclear entre 2031 y 2040 crecerá en promedio alrededor del 60% con respecto al nivel de 2020 y alcanzará las 82 mil toneladas. La estructura de la demanda está dominada por cromo (42%), cobre (28%) y níquel (25%). La demanda de itrio en 2040 será de unas 7,7 toneladas, lo que equivale aproximadamente al 0,0015% de las reservas mundiales actuales".** STEPS es un escenario creado de acuerdo con las políticas existentes. SDS prevé una transición acelerada a fuentes de energía limpia en varias industrias.

**“Al igual que la energía hidroeléctrica, la energía nuclear es una de las tecnologías con menos carbono y tiene el menor requerimiento de metales. Los metales más demandados incluyen cromo (2.190 kg/MW en 2019), cobre (1.470 kg/MW), níquel (1.300 kg/MW), hafnio (0,5 kg/MW) e itrio (0,5 kg/MW)",** calcularon los autores del informe.

Esto significa que las necesidades de la energética nuclear no contribuirán al probable aumento de la demanda de metales, es decir, no contribuirán a aumentar los precios ni a los riesgos de interrupciones del suministro.

Además, un largo ciclo de inversión en la creación de centrales nucleares y equipos para ellas hace que la demanda de metal sea predecible en el horizonte de al menos un año. Como resultado, los clientes de los fabricantes de estructuras y equipos metálicos tienen la oportunidad de minimizar los riesgos de interrupciones en el suministro y fluctuaciones de precios debido a la contratación anticipada.

Por tanto, en base a los datos de la IEA, se puede concluir que la energía nuclear es uno de los tipos de electricidad limpia más protegidos en términos de suministros y fluctuaciones de precios.

### Espiral verde de precios

Las preocupaciones de los expertos de la IEA sobre la estabilidad de los precios y la oferta debido al aumento de la producción en el segmento de energía limpia surgen en el contexto de crecientes demandas a las empresas mineras para reducir su huella de carbono. En esta situación, se convierten tanto en proveedores de materias primas para energías limpias como en consumidores. Al hacer su producción más “verde”, provocan el crecimiento de la demanda que deben satisfacer.

Una de las conclusiones del informe de la IEA es que **“una transición energética rápida y ordenada requiere un aumento significativo de la inversión en la producción de metales para satisfacer la demanda en rápido crecimiento. Los legisladores pueden tomar varias medidas para estimular la implementación de nuevos proyectos mineros, pero lo más importante es enviar una señal clara sobre la transición a la energía limpia”.**



## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

¿Qué ocurre si se satisface la demanda de “un aumento significativo de la inversión en la producción de metales”? Las empresas mineras comprarán nuevas instalaciones y aumentarán la producción. Todo esto requerirá atraer una gran cantidad de dinero, ya que la construcción de nuevas minas ahora, cuando los yacimientos con altas concentraciones y con buena infraestructura alrededor ya se han trabajado o están en proceso de desarrollo, es un proyecto cada vez más costoso. La nueva producción es una nueva necesidad de electricidad y transporte, que deben ser respetuosos con el medio ambiente, lo que significa que siguen siendo más caros que los tradicionales. Todos estos costos adicionales pasarán por el filtro de atractivo de inversión de los proyectos e indirectamente, a través del mecanismo de déficit y su satisfacción, afectando los precios de bolsa (si los hubiere) y los precios contractuales de los metales. Incluso si se lanzan nuevos proyectos, tendrán un costo mayor. A medida que disminuya el número de proyectos capaces de sobrevivir a un período de precios bajos, el nivel más bajo de precios de los metales será mayor para evitar escaseces y un nuevo repunte de precios.

Al mismo tiempo, el aumento de los precios de los metales se traduce en un aumento del costo de todos los sectores que consumen metales, incluida la generación pura, que se incluye en el costo del metal producido, y el ciclo continúa. Mejor dicho, la espiral inflacionaria. Este es todavía un escenario tranquilo, sin distorsiones asociadas con todo tipo de “cisnes negros”, eventos impredecibles y peligrosos. Aquí está una lista incompleta de lo que influyó en los precios, suministros y planes de las empresas mineras en los últimos años: una crisis financiera prolongada, huelgas en las minas, golpes de estado, pandemia de coronavirus, regulación

gubernamental aduanera y antimonopolio, la introducción de tecnologías más económicas para la extracción de metales y, como resultado, el desarrollo de reservas que antes no eran rentables desde el punto de vista económico. Y, por supuesto, el requisito de suministros libres de carbono.

Como resultado, se produjeron subidas y bajadas drásticas en los precios. Ejemplo: el precio del cobre en 2020 cayó por debajo de \$4,750 por tonelada y se disparó por encima de \$7,880 por tonelada. Y en 2021, se acercó a \$10,400 por tonelada.

La energía nuclear en este contexto es un territorio de estabilidad, ya que puede garantizar precios estables para los consumidores, incluidas las empresas mineras, durante toda la vida útil de la unidad, que según hablan ahora, puede alcanzar los cien años. Este período generalmente excede la vida útil de la mayoría de los yacimientos de metales no ferrosos, raros y de tierras raras que se trabajan actualmente. Además, la energía nuclear es un suministro estable de electricidad que no depende de los caprichos del clima o el cambio climático, ya que puede operar en cualquier zona climática, desde el Ártico hasta los trópicos.





## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

De este modo, la energía nuclear podrá asegurar el desarrollo de las industrias mineras sin provocar un aumento en el costo de los metales producidos. Para los metales de las minas alimentadas con electricidad de las centrales nucleares, el componente de energía eléctrica del costo se mantendrá estable durante décadas, hasta un siglo.

Ya existen ejemplos de esta simbiosis entre energía nuclear y minería en Rusia. A principios de junio, se puso en funcionamiento una línea de transmisión eléctrica que conecta el gran depósito de cobre y oro Peschanka y el pequeño depósito de oro Kekura con la central nuclear Bilibino, que se ubica en la ciudad ártica de Bilibino (Distrito Autónomo de Chukotka). La electricidad de la central nuclear se necesita en la etapa de construcción de la planta de minería y procesamiento Baimsky en Peschanka. La cooperación de Rosatom con KAZMinerals de Kazajistán, propietaria de Peschanka, puede continuar: las partes están negociando la construcción de varias unidades de energía flotantes con reactores RITM-200 para la operación de la planta Baimsky.

### Regulación moderada

Los analistas de la IEA instan a los gobiernos a realizar esfuerzos para evitar aumentos de precios de los metales y interrupciones del suministro: **“Los legisladores deben explorar posibles medidas para fortalecer las cadenas de suministro de varios metales, desarrollar respuestas a posibles interrupciones del suministro y aumentar la transparencia del mercado. Estas medidas incluyen evaluaciones periódicas del mercado y pruebas de estrés, así como**




**la formación de reservas estratégicas en algunas situaciones”**. Pero los estados tienen pocos mecanismos regulatorios. Los mercados de metales industriales son enormes y tienen una influencia internacional. La regulación o las sanciones gubernamentales en mercados como el del cobre, el aluminio y el níquel contra incluso un actor importante afectarán la situación de un gran número de participantes del mercado. El mercado buscará formas de rectificar la situación, incluidas las regulatorias.

Como ha demostrado la práctica china, la amenaza del Estado de castigar la especulación en el mercado puede tener un efecto paralizador en los precios. Pero el mecanismo de adquisición de la reserva estatal funciona de manera extremadamente limitada. Incluso en EE.UU., la primera economía del mundo, el presupuesto de 2022 no planificó dinero para la compra de uranio en la reserva estatal a empresas estadounidenses de uranio, lo que la administración del ex presidente Donald Trump vió como una medida de apoyo a los productores locales. Ningún presupuesto estatal será suficiente para comprar cobre o aluminio para el futuro en cantidades importantes.

## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

Otra propuesta de los expertos de la IEA es apoyar la prospección: **“Los países con recursos pueden apoyar el desarrollo de nuevos proyectos facilitando la exploración geológica, simplificando el procedimiento para la obtención de permisos, con el fin de acortar los tiempos de ejecución de los proyectos, otorgando financiamiento para reducir el riesgo de los proyectos, e informar a la ciudadanía sobre la contribución de estos proyectos en la transformación del sector energético”**. No cabe duda que estas medidas son importantes y útiles. Pero las empresas mineras no gastan la mayor parte de su dinero en la etapa de

prospección, sino en la etapa de construcción de minas. Por lo tanto, si hablamos de apoyo estatal a las empresas mineras, mejor enfocarnos en el apoyo a la infraestructura: varios mecanismos de cofinanciamiento de carreteras, líneas eléctricas y subestaciones, subsidio de tarifas eléctricas para empresas mineras y financiamiento estatal de nuevas capacidades de generación. Rusia estudia estos mecanismos. La planta de minería y procesamiento Baimsky puede convertirse en un ejemplo de tal apoyo estatal en el futuro. 

[Al inicio de la sección](#)



## El Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear cambiará la vida de toda Bolivia

La directora ejecutiva de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN), Hortensia Jiménez Rivera, en una entrevista exclusiva para Rosatom Newsletter, habla sobre los avances de la construcción del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN), en El Alto, qué impacto tendrá este proyecto en el país y cuáles son las perspectivas futuras de cooperación entre Rusia y Bolivia.

### *¿Cómo comenzó la colaboración entre la ABEN y la Corporación Estatal Rosatom?*

Bolivia comienza a tratar la incorporación de la tecnología nuclear como parte de la visión de desarrollo del país más o menos desde finales del 2013 — principios del 2014, cuando las autoridades de ese momento dan los lineamientos iniciales del Programa Nuclear Boliviano (PNB) y es en ese contexto que se identifica la necesidad de lo que sería el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear y las aplicaciones de la tecnología nuclear en el área de la salud.

A finales del 2014 vino una delegación rusa de ROSATOM, nos reunimos en instalaciones de la cancillería del Estado, esa fue nuestra primera interacción, ellos nos presentaron la propuesta de un centro de investigaciones y desarrollo nuclear. Recuerdo que pareció muy especial, una cosa muy linda.

## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)


Al año siguiente, en 2015, nuestro diálogo empezó a dinamizarse y tomar mayor fuerza, concretándose la idea de construir un centro de investigación, donde se pudiera incorporar diferentes tipos de instalaciones radiológicas y nucleares.

En marzo de 2015 una segunda delegación visita Bolivia para preparar una propuesta de cooperación que satisfagan las necesidades en el campo nuclear del país.

En octubre del 2015 viaja una delegación boliviana de alto nivel a Rusia, fui parte de esa delegación como Viceministra de Electricidad que ese tiempo estaba a cargo del Programa Nuclear Boliviano, la delegación estaba conformada por varios viceministros del área de hidrocarburos y el Ministro de Hidrocarburos y Energías de ese entonces Luis Alberto Sánchez.

En esa oportunidad se firmó el memorándum de entendimiento entre ROSATOM y el Ministerio de Hidrocarburos y Energías, esto dio lugar para que en noviembre, diciembre, enero y febrero se trabajara de manera muy coordinada entre ambas partes y el 6 de marzo del 2015 se firmaran dos grandes acuerdos bilaterales; uno para la cooperación

en el área del uso pacífico de la energía nuclear y el otro específicamente para la construcción del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN).

***¿Qué cambios ha traído esta colaboración para el sector nuclear de Bolivia y el país en general?***

La colaboración entre los dos países, es un salto enorme para Bolivia, porque estamos incorporando una tecnología que los países vecinos ya lo tenían hace varias décadas. Se puede decir que ahora estamos cerrando una brecha histórica en el uso de la tecnología nuclear como un instrumento de desarrollo en diferentes áreas tanto sociales como económicas

***¿Qué opina usted, ¿cómo cambiará el estatus de Bolivia en la región latinoamericana y en la palestra internacional después de su adhesión al club de los países que poseen tecnologías nucleares?***

Debemos tomar en cuenta el retraso que hemos tenido en incorporarnos al club de los países que manejan la tecnología nuclear, este retraso está siendo superado por la decisión tomada el 2013 por el Ex Presidente Evo Morales Aima y en este punto quisiera destacar que gracias al convenio de colaboración Ruso-Boliviana, ahora contamos con una tecnología mucho más avanzada y moderna que varios países de la región que llevan 30, 40 o 50 años de experiencia usándola.

También es importante hacer notar que contaremos con la primera instalación nuclear ubicada a una altura superior a 4 mil metros sobre el nivel del mar, puede que parezca que es un detalle menor, pero yo



## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

creo que tecnológicamente eso le da un valor agregado al CIDTN.

La tecnología nuclear es muy versátil y puede ser aplicada en muchas áreas, por eso veo que nos traerá grandes beneficios. Entonces creemos que el hecho de que tengamos un centro con una tecnología moderna nos pone también en la palestra del interés de la comunidad científica, se podrán desarrollar investigaciones en ciencia y tecnología.

En un país que es minero, en un país que es agrícola, en un país que necesita tecnología en el área de salud, necesita resolver temas sociales y económicos la incorporación de estas tecnologías se nos hace muy importante.

Entre otras cosas, la tecnología nuclear contribuirá de manera significativa en mejorar la exportación de productos agrícolas, hoy no podemos exportar ni siquiera 3 manzanas, porque no tenemos el control de plagas que tienen los otros países.

Otro punto importante es que el proyecto está siendo seguido por diferentes países de la región y también, por supuesto, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) que está pendiente de los avances del proyecto y está totalmente abierto a colaborarnos, nos acompaña desde el inicio del proyecto.

Asimismo, estamos entablando otro tipo de colaboraciones y cooperaciones en otros ámbitos que antes no teníamos, por ejemplo, tenemos un acuerdo ya con el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), hemos tenido reuniones con los representantes del sector nuclear de Brasil, Argentina está colaborando con nosotros desde el 2014.

### *¿Cómo la implementación del proyecto del CIDTN en la ciudad de El Alto está influyendo en la vida de la población local?*

El 2015, uno de los temas importantes que estábamos discutiendo, fue dónde íbamos a localizar el CIDTN, este tema se trabajó con política de por medio. Muchas regiones estaban interesadas el tener el CIDTN su territorio — Potosí y Oruro, inclusive la gobernación de Santa Cruz. Pero finalmente fueron los dirigentes de El Alto los que lograron que se construya en esta ciudad este importante proyecto.

Obviamente, ellos veían que era un tema muy importante y que por supuesto un proyecto de esa envergadura iba a traer múltiples beneficios.

Hoy por hoy, en la zona donde se está construyendo el CIDTN ya tienen alcantarillado que no tenían, fibra óptica que no tenían, ahora hay una avenida muy importante que se ha financiado con recursos propios de la ABEN, que pasa por más de 40 zonas del área aledañas.

En realidad, fue un cambio fundamental inclusive para la seguridad ciudadana,



## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

porque ya hay alumbrado eléctrico, además las Fuerzas Armadas y la Policía van a interactuar con nosotros para la seguridad física del centro, lo cual también traerá más tranquilidad a esta área.

Puedo decirles que los precios de los terrenos en la zona donde se está construyendo el centro se han incrementado a más del doble.

El proyecto está cambiando radicalmente la vida de la gente.

***¿Qué opina usted sobre los cambios que traerá este proyecto en el futuro, a medio y largo plazo?***

El proyecto se está construyendo por etapas, pronto esperamos ya tener el Complejo Ciclotrón-Radiofarmacia y Preclínica y el Complejo Multipropósito de Irradiación, estamos trabajando con los potenciales sectores beneficiarios de estos complejos para aprovechar al máximo su rendimiento.

Creemos que el Complejo Ciclotrón-Radiofarmacia y Preclínica nos volverá autosuficientes en la producción de los radiofármacos. Bolivia en la actualidad debe importar todo lo que requiere en radiofarmacos, no hay posibilidad de

producir nada, la construcción del CIDTN es un salto tecnológico importante para mejorar la calidad de vida de los bolivianos.

Por otro lado, el proyecto traerá desarrollo significativo al sector agrícola, ya estamos hablando con el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG), Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INAF) y otras instituciones estatales que están a cargo de gestionar las políticas en el área agrícola, el mejoramiento de semillas, el control de plagas, etc. Estamos negociando también con diferentes empresas tanto públicas como privadas de este sector que puedan tener interés en mejorar la conservación de alimentos para los exportadores. De esta manera estamos creando una dinámica, muy ágil en el proyecto CIDTN.

Espero también que en el CIDTN tenga mucho flujo de investigadores, las universidades están muy interesadas, vienen a conversar con nosotros, por ejemplo, hace un mes vino el vicerrector de la Universidad Mayor de San Simón de la ciudad de Cochabamba, para establecer líneas de trabajo entre esa universidad y la ABEN, hay expectativa en el área académica, asimismo estamos gestionando que se armen trabajos prácticos en diferentes entes académicos para la aplicación de la tecnología nuclear en diferentes sectores.

Por otra parte estamos en conversaciones con el archivo central de la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL), que es la empresa estatal minera, para poder trabajar en sus archivos documentales utilizando la irradiación para su conservación.

Se puede decir que estamos entrando en una dinámica de hacernos conocer, de



## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

hacer conocer los beneficios de la tecnología nuclear y estoy segura que habrá mucho movimiento no solo de los funcionarios que van a trabajar en el centro, sino también del intercambio de investigadores desarrollando tecnología.

***¿Cómo evalúa usted el estado actual de la alianza con la Corporación Estatal Rosatom?***

Más allá de lo que ha pasado en 2019–2020, el Golpe de Estado que nos llevó a la paralización de las comunicaciones que teníamos hasta el 2019, creo que cada día se consolida más ya habíamos establecido una relación de mucha confianza con Rosatom y con la Federación de Rusia y desde que retornamos a la democracia nuestro presidente Luis Arce retomó muy rápidamente esta relación confianza mutua que nos permite entendernos, ser más ágiles en las conversaciones y toma de decisiones.

***¿Cómo evalúa usted las perspectivas del desarrollo de la cooperación bilateral?***

Rusia es un país con mucho desarrollo en todos los ámbitos de la industria, en la parte

tecnológica ni que decir, creo que existen muchos espacios para el desarrollo de la cooperación que se ha entablado y nuevas oportunidades de colaboración conjunta en otros ámbitos.

Hay algo muy natural e importante, Bolivia es un país de muchos recursos naturales estratégicos y Rusia tiene un alto desarrollo tecnológico, juntando ambas cosas nos permite fácilmente vislumbrar posibles áreas de desarrollo de un trabajo conjunto, nos completamos muy bien.

***¿Cuáles nuevas áreas de cooperación y proyectos conjuntos pueden surgir en el futuro?***

Rosatom participó recientemente a través de una de sus subsidiarias especializadas en el área de litio (se trata del grupo de empresas Tenex — nota del editor) en el Seminario Internacional y Lanzamiento de Convocatoria de Tecnologías de Extracción Directa del Litio que organizó el gobierno nacional, esto es un ejemplo de que hay antecedentes de acercamiento en diferentes rubros.

En el área nuclear creo que todavía hay varios aspectos nuevos en los que podemos seguir trabajando entre ambas partes.

También se está desarrollando la colaboración en los temas de exportaciones de alimentos, por ejemplo, en 2019 se dio exportaciones de alimentos hacia Rusia, la carne, entre otros. Creo que hay un espacio para aumentar la exportación ya sea de carne, ya sea de frutas exóticas, utilizando la tecnología nuclear y que por supuesto es donde queremos incidir.

En fin, veo que hay mucho espacio para desarrollar y fortalecer la relación bilateral.

## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

***Usted es una de las pocas mujeres que ocupan por muchos años un cargo tan alto en un sector de alta tecnología como lo es el sector nuclear. ¿Qué opina usted sobre la influencia del desarrollo de esta área de actividad en el papel de las mujeres en la ciencia y tecnología?***

El sector nuclear y la política de su incorporación en la economía del Estado, está permitiendo que Bolivia entre en una etapa de desarrollo de ciencia y tecnología sobre la base de formación académica científica dura, como los llamamos aquí, se trata de física, química y las diversas ingenierías, carreras que por lo general e históricamente, han sido hegemonícamente masculinas por lo menos en Latinoamérica y también en Bolivia, ahora cuentan con la importante participación de las mujeres.

Considero importante dar oportunidades a las mujeres empezando desde la educación, algo que pueda parecer menor y no lo es, es el trabajo que estamos desarrollando conjuntamente con Rosatom en un libro infantil que expone e informa el tema de las virtudes del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear, la protagonista principal del cuento es una niña, es una mujer.

Detalles como la igualdad de oportunidades tienen que ir trabajándose desde edades tempranas tanto en niñas como niños. Hay que ayudar en la familiarización de la tecnología nuclear y al mismo tiempo abrir espacios para que las niñas no piensen que ellas por ejemplo, no pueden arreglar una bicicleta por que tienen que hacerlo los niños, debemos abrir espacios para que las niñas también piensen en la posibilidad de estudiar carreras que hasta ahora solo son reservadas a varones.

Quisiera resaltar que por ejemplo un 44% de los becarios de los más o menos 117 becarios que tenemos actualmente a través de los contratos de la ABEN son mujeres, este hecho es importante, porque estamos dando oportunidades, mostrando que las mujeres tienen mucho potencial, nuestras científicas, son físicas, químicas, ingenieras altamente calificadas, tienen liderazgo, no sé si es por casualidad, pero por lo menos entre un 60% y 70% de los cargos directivos de la ABEN están ocupados por mujeres.

Tomando en consideración que este es un proyecto muy importante en términos de ciencia y tecnología, no tiene más de 5 años, creo que nuestra responsabilidad en la formación de recursos humanos es crear ciertos mecanismos, ciertas medidas para apoyar y promover a que las mujeres jóvenes puedan animarse a estudiar carreras como matemática, física, biología o ingeniería y que tengan la posibilidad de ejercer su vocación en ámbitos como este.

Parte del trabajo de la ABEN es introducir temas de tecnología nuclear en la educación regular, las actividades curriculares que estamos planteando incluyen aspectos de género.

El hecho de que tengamos varios convenios con diferentes universidades del país también nos da la posibilidad y la responsabilidad de poder incluir estos temas de género dentro del trabajo con las universidades.

Creo que es una responsabilidad importante que tenemos.

Como Directora General ejecutiva de la ABEN, puedo decir que tengo mucha confianza y tranquilidad, siento seguridad de que se están haciendo bien las cosas.




## AMÉRICA LATINA

---

[Volver al índice](#)

El hecho de que tengamos a un socio tecnológico como Rosatom, considerando que Rusia tiene una historia en el ámbito nuclear de más de 75 años y que es uno de los pocos países que maneja la tecnología nuclear en toda su cadena, realmente nos da la confianza y la tranquilidad de estar con los mejores.

Tengo la certeza que somos el proyecto bilateral más significativo de Bolivia y Rusia. 

[Al inicio de la sección](#)