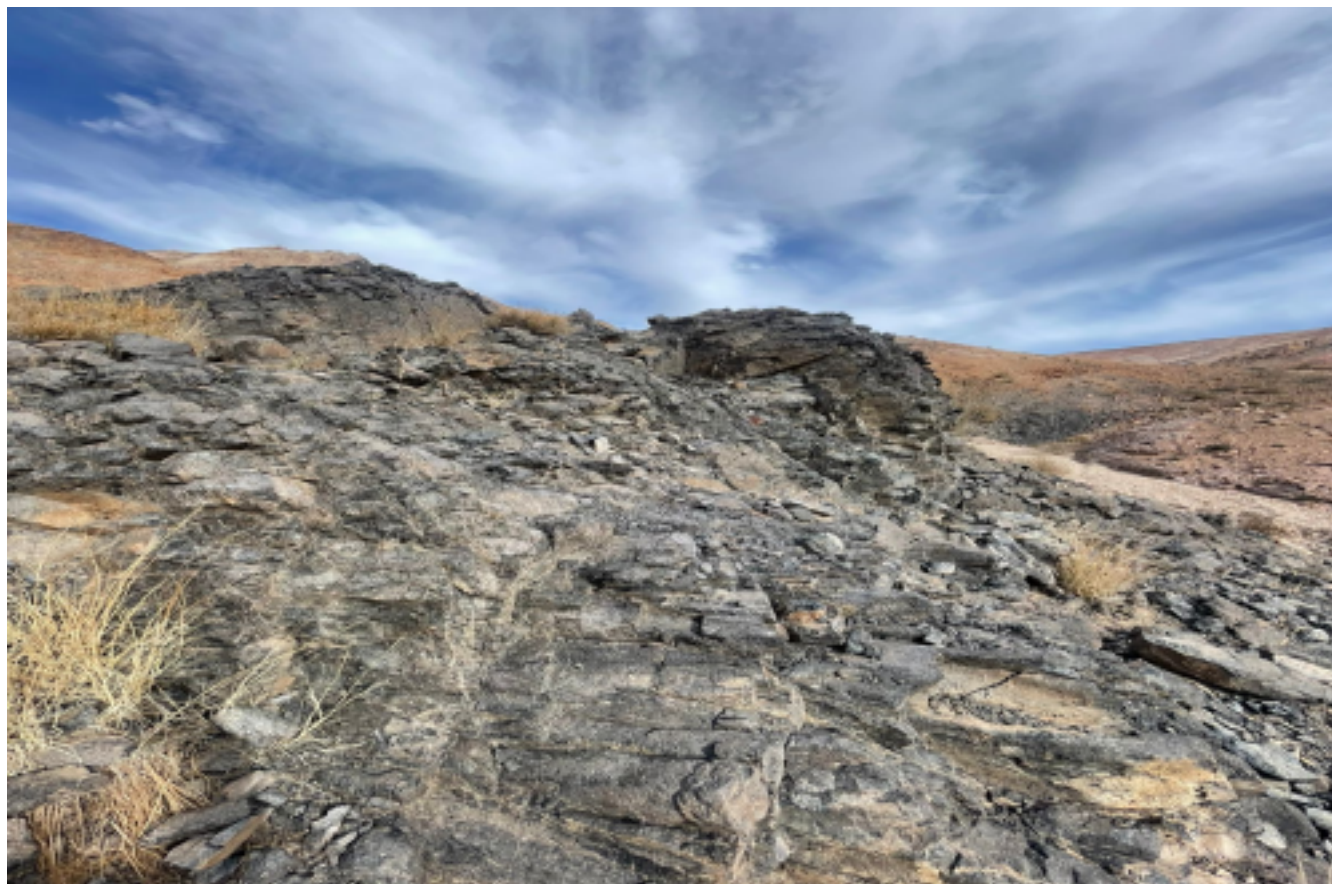


PROYECTO TURMALINA NEGRA

Región de Atacama – Chile

GeoTurmalinaChile | Documento Técnico Comercial Preliminar



Resumen Ejecutivo

El Proyecto Turmalina Negra corresponde a una iniciativa minera ubicada en la Región de Atacama, Chile, orientada a la exploración, caracterización y valorización de material silicatado compatible con turmalina negra y minerales asociados. Los antecedentes geológicos y geoquímicos disponibles evidencian un ambiente favorable para el desarrollo de sistemas hidrotermales relacionados con brechas de turmalina, emplazados en el entorno geológico del Plutón Cabeza Vaca. Los análisis realizados por ALS Patagonia mediante metodología XRF muestran contenidos elevados de sílice, aluminio y hierro, consistentes con material asociado a turmalina negra tipo schorl, variedad ampliamente reconocida dentro de ambientes hidrotermales y pegmatíticos. El proyecto posee potencial para la comercialización nacional e internacional, la exportación de mineral, contratos de suministro, el desarrollo conjunto con inversionistas y la venta parcial o total del activo minero, ya que se cuenta con una cantidad superior a 10.000 toneladas del material para su explotación y exportación.

Ubicación y Acceso



Ubicación: III Región de Atacama, aproximadamente 45 km al sureste de Tierra Amarilla.

Superficie: 24 hectáreas.

Estado legal: Manifestación minera y mensura para la explotación minera.

Acceso:

- 47,8 km de camino asfaltado.
- 1,2 km de camino minero.

Puerto cercano:

- 90 km de distancia hasta el puerto de Caldera

La ubicación estratégica del proyecto permite un acceso relativamente expedito a la infraestructura minera, las rutas de transporte y servicios asociados a la industria extractiva regional.

- CONTEXTO GEOLÓGICO Y MINERALIZACIÓN

El proyecto se emplaza dentro del ambiente geológico asociado al Plutón Cabeza Vaca, cuerpo intrusivo de composición variable relacionado con procesos magmático-hidrotermales. Las principales litologías observadas incluyen: granodioritas, monzodioritas, monzonitas y granitos de grano grueso.

La interacción entre fluidos hidrotermales ricos en boro y las rocas intrusivas favoreció la formación de brechas de turmalina, vetas hidrotermales y chimeneas mineralizadas. La presencia de alteración hidrotermal y estructuras brechosas representa un indicador geológico importante dentro de sistemas mineralizados asociados a turmalina negra.



- **CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA**

La turmalina pertenece al grupo de los borosilicatos complejos y posee una composición química variable controlada por el contenido de hierro, aluminio, sodio, magnesio y otros elementos. La variedad predominante observada corresponde a turmalina negra tipo schorl, caracterizada por:

- Alto contenido de hierro.
- Coloración negra intensa.
- Alta estabilidad físico-química.
- Resistencia mecánica elevada.



- Propiedades piezoeléctricas y piroeléctricas.

La fórmula simplificada de la turmalina puede representarse como:
 $\text{Na(Fe,Mg,Li,Al)}_3\text{Al}_6(\text{BO}_3)_3\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{OH})_4$

- **COMPOSICIÓN GEOQUÍMICA APROXIMADA POR CADA TONELADA DE TURMALINA**

Compuesto	% Aproximado	Cantidad estimada por tonelada
SiO ₂ — Dióxido de Silicio	60–70%	600 a 700 kg
Al ₂ O ₃ — Óxido de Aluminio	12–16%	120 a 160 kg
Fe ₂ O ₃ — Óxido Férrico	5–12%	50 a 120 kg
MgO — Óxido de Magnesio	1–4%	10 a 40 kg
Na ₂ O — Óxido de Sodio	1–3%	10 a 30 kg
K ₂ O — Óxido de Potasio	1–3%	10 a 30 kg
CaO — Óxido de Calcio	0.5–2%	5 a 20 kg
TiO ₂ — Óxido de Titanio	<1%	Hasta 10 kg

MnO — Óxido de Manganeseo	Trazas	Menor a 5 kg
---------------------------	--------	--------------

- USOS DE LOS COMPONENTES ENCONTRADOS EN LA TURMALINA NEGRA.

SiO₂ — dióxido de silicio

Principales usos:

- Fabricación de vidrio industrial.
- Producción de cerámicas técnicas.
- Materiales refractarios resistentes a altas temperaturas.
- Industria del cemento y hormigones especiales.
- Producción de silicio para electrónica y paneles solares.
- Filtros industriales y arenas técnicas.
- Cargas minerales para pinturas y polímeros.

Al₂O₃ — Óxido de aluminio

Principales usos:

- Producción de aluminio metálico.
- Fabricación de cerámicas avanzadas.
- Abrasivos industriales.
- Material refractario.
- Aislantes eléctricos.
- Componentes de alta resistencia térmica.
- Pulido industrial y óptico.

Fe₂O₃ — Óxido Férrico

Principales usos:

- Producción de acero y hierro.
- Pigmentos minerales rojos y negros.
- Materiales magnéticos.
- Pulido metálico.
- Industria química.
- Fabricación de ferritas.

MgO — Óxido de Magnesio

Principales usos:

- Refractarios industriales.
- Hornos metalúrgicos.

- Cementos especiales.
- Industria agrícola.
- Tratamiento de aguas.
- Cerámicas resistentes al calor.

Na₂O — Óxido de Sodio

Principales usos:

- Fabricación de vidrio.
- Cerámica industrial.
- Fundentes metalúrgicos.
- Industria química.
- Producción de detergentes y compuestos alcalinos.

K₂O — Óxido de Potasio

Principales usos:

- Fertilizantes agrícolas.
- Industria del vidrio.
- Cerámicas técnicas.
- Industria química.
- Procesos metalúrgicos.

CaO — Óxido de Calcio

Principales usos:

- Fabricación de cemento.
- Metalurgia.
- Neutralización química.
- Tratamiento de aguas.
- Agricultura y corrección de suelos.

TiO₂ — Óxido de titanio

Principales usos:

- Pigmentos blancos industriales.
- Pinturas y recubrimientos.
- Cosmética.
- Protección UV.
- Materiales tecnológicos avanzados.

MnO — Óxido de manganeso

Principales usos:

- Producción de acero.
- Baterías.
- Pigmentos minerales.
- Industria química.
- Aleaciones metálicas.

- POTENCIAL INDUSTRIAL Y COMERCIAL

La turmalina negra presenta un importante potencial industrial y comercial debido a sus propiedades físicas, químicas y mineralógicas, lo que le permite proyectarse hacia distintos mercados especializados tanto a nivel nacional como internacional. Su composición rica en sílice, aluminio y hierro, junto con su estabilidad estructural, la convierte en un material de interés para múltiples aplicaciones productivas.

Dentro de la industria mineral y metalúrgica, la turmalina negra puede ser utilizada como material silicatado especializado, especialmente en mezclas minerales y procesos asociados al tratamiento y valorización de concentrados. Por ejemplo, materiales ricos en sílice y aluminio son utilizados en plantas metalúrgicas como aditivos minerales, fundentes o componentes en mezclas industriales para optimizar ciertos procesos térmicos y químicos. También puede existir interés en su utilización dentro de minerales industriales exportables hacia mercados asiáticos y europeos.

En el ámbito industrial, la presencia de sílice y óxidos minerales favorece su posible utilización en materiales refractarios, componentes cerámicos y aplicaciones relacionadas con minerales industriales. Por ejemplo, industrias dedicadas a la fabricación de ladrillos refractarios, revestimientos de hornos, porcelanas técnicas y cerámicas resistentes al calor utilizan minerales con características similares debido a su estabilidad térmica y dureza. Asimismo, algunos compuestos presentes en la turmalina pueden emplearse en mezclas para cementos especiales y materiales de construcción de alta resistencia.

Por otra parte, la turmalina posee propiedades piezoeléctricas y piroeléctricas naturales, lo que significa que puede generar pequeñas cargas eléctricas frente a cambios de presión o temperatura. Estas propiedades generan interés dentro del mercado energético y tecnológico. Por ejemplo, minerales con comportamiento piezoeléctrico son utilizados en sensores electrónicos, dispositivos de medición, tecnologías de filtración de aire y ciertos componentes especializados de equipos eléctricos. En algunos mercados asiáticos, la turmalina también ha sido utilizada en productos tecnológicos y materiales funcionales vinculados a la purificación ambiental y aplicaciones energéticas experimentales.

Adicionalmente, la turmalina negra mantiene una fuerte presencia dentro del mercado decorativo y

gemológico. Su apariencia cristalina, coloración intensa y asociaciones minerales naturales permiten su utilización como piedra ornamental y material de colección. Por ejemplo, ejemplares cristalizados de turmalina negra son comercializados en ferias mineralógicas internacionales, tiendas de minerales y mercados de coleccionismo. También puede ser trabajada mediante procesos lapidarios para la elaboración de piezas decorativas, esculturas minerales, joyería artesanal y objetos ornamentales de alto valor estético.



- CONCLUSIÓN Y CONTACTO COMERCIAL

El Proyecto Turmalina Negra representa una oportunidad minera emergente dentro de la Región de Atacama, sustentada por antecedentes geológicos favorables, presencia de sistemas hidrotermales asociados y resultados geoquímicos consistentes con material rico en turmalina negra. La composición química observada evidencia un predominio de sílice, aluminio y hierro, elementos fundamentales en la estructura de la turmalina tipo schorl, reforzando el interés técnico, mineralógico y comercial del depósito.

La combinación entre potencial geológico, accesibilidad logística y condiciones favorables de desarrollo posiciona al proyecto como una alternativa atractiva para exploración, valorización y comercialización dentro del mercado de minerales industriales y especializados. Asimismo, las posibilidades de comercialización nacional e internacional, junto con las distintas modalidades de negociación disponibles, permiten proyectar el activo hacia futuras alianzas estratégicas, contratos de suministro o procesos de inversión minera.

La proyección futura del proyecto dependerá del avance de las etapas exploratorias, validación técnica de recursos y consolidación de acuerdos comerciales que permitan potenciar el desarrollo integral de la propiedad minera.

GeoTurmalinaChile, ubicado en la Región de Atacama, Chile, mantiene disponibilidad para entrega de antecedentes técnicos, informes geoquímicos, material fotográfico, información legal y coordinación de visitas técnicas relacionadas con el proyecto.

GeoTurmalinaChile

geoturmalinachile@gmail.com

+56977618019