

HUB DE INNOVACIÓN MINERA DEL PERÚ



BASES INTEGRADAS 2023-2024

RESUMEN DE CAMBIOS

BASES INICIALES	BASES INTEGRADAS
II. CATEGORÍAS Y PÚBLICO OBJETIVO	II. CATEGORÍAS Y PÚBLICO OBJETIVO
<p>A. Categoría 1: Investigaciones aplicadas. Esta categoría está dirigida a investigaciones innovadoras que estén a un nivel mínimo de prueba de concepto (TRL3), según el índice de madurez de tecnología. El público objetivo de esta categoría son los directores, jefes o líderes de una dependencia o línea de investigación.</p>	<p>A. Categoría 1: Investigaciones aplicadas. Esta categoría está dirigida a investigaciones innovadoras que estén desde un (TRL1), según el índice de madurez de tecnología. El público objetivo de esta categoría son los directores, jefes o líderes de una dependencia o línea de investigación pertenecientes y formalmente reconocidas por una institución de educación superior peruana licenciada por SUNEDU.</p>
III. ETAPAS	III. ETAPAS
<p>A. Interés: los candidatos referidos en el público objetivo expresarán su deseo de participar en el concurso mediante una declaración de interés de participación (anexo 01), debidamente firmada declarando ser la persona responsable a cargo de la dependencia correspondiente y su vinculación con la entidad.</p>	<p>A. Interés: los candidatos referidos en el público objetivo expresarán su deseo de participar en el concurso mediante una declaración de interés de participación (Anexo 1A), debidamente firmada declarando ser la persona responsable a cargo de la dependencia correspondiente y su vinculación con la entidad. Este anexo no es obligatorio para participar de la etapa Concurso.</p>
V. EVALUACIÓN	V. EVALUACIÓN
<p>A. Elegibilidad: (...)</p> <p>En el caso de la categoría 2, emprendimientos innovadores, se deberá presentar un Documento de validación (Formato libre), que deberá ser firmado por el responsable de la organización donde se haya realizado o esté realizando la validación funcional, conteniendo la siguiente información: (...)</p>	<p>A. Elegibilidad: (...)</p> <p>En ambas categorías se deberá presentar la Carta de Interés de Postulación (Anexo 1B), que deberá ser firmada por los directores, jefes o líderes de una dependencia, línea de investigación, incubadora o aceleradora reconocida formalmente por una institución de educación superior peruana.</p>
<p>B. Evaluación técnica: En esta etapa todas las postulaciones serán evaluadas por expertos de investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento (I+D+i+e) o materia a calificar, a través de los aliados del Hub. En esta evaluación se preseleccionará a 15 de las mejores propuestas, considerando 8 investigaciones y 7 emprendimientos, en la medida que la oferta y</p>	<p>B. Evaluación técnica: En esta etapa las postulaciones elegibles serán evaluadas por los representantes de las empresas mineras responsables de cada reto presentado. En esta evaluación se preseleccionará al menos 15 propuestas con las calificaciones más altas, en la medida que la oferta y la calidad lo permitan. Sin embargo, el número de propuestas finales que pasarán a los</p>

<p>la calidad lo permitan, las cuales pasarán a una segunda etapa de evaluación a nivel usuario.</p>	<p>demo days, estará condicionado al interés de los representantes mineros, dueños de los retos presentados.</p>																								
<p>C. Evaluación a nivel usuario: Las propuestas pre seleccionadas deberán presentar de forma clara, precisa y dinámica sus soluciones en los Demo Days programados frente a los representantes de las empresas mineras, para lo cual, cada postulante tendrá un tiempo de exposición de 10 minutos, y 5 minutos adicionales, para atender posibles preguntas.</p>	<p>C. Demo Days: Las propuestas seleccionadas deberán presentar de forma clara, precisa y dinámica sus soluciones en los Demo Days virtuales programados frente a los representantes de las empresas mineras, para lo cual, cada postulante tendrá un tiempo de exposición de 5 minutos, y 5 minutos adicionales, para atender posibles preguntas.</p>																								
<p>La evaluación técnica y a nivel de usuario se realizará en base a los siguientes criterios:</p> <p>Categoría 1: Investigaciones aplicadas. Criterio: Viabilidad Descripción: Se basará en la coherencia con respecto al presupuesto postulado, y la capacidad del equipo para cumplir con los resultados esperados en el tiempo proyectado.</p> <p>Categoría 2: Emprendimientos innovadores. Criterio: Novedad Descripción: La propuesta presentada posee un grado de diferenciación destacable a nivel nacional e internacional, y el uso de tecnología como barrera de entrada.</p>	<p>La evaluación técnica y a nivel de usuario se realizará en base a los siguientes criterios:</p> <p>Categoría 1: Investigaciones aplicadas. Criterio: Viabilidad Descripción: Se basará en la coherencia con respecto al presupuesto y actividades planificadas para cumplir con los resultados esperados.</p> <p>Categoría 2: Emprendimientos innovadores. Criterio: Novedad Descripción: La propuesta presentada posee un grado de diferenciación destacable a nivel nacional e internacional en relación con el reto, se valorará positivamente el contar con propiedad intelectual registrada.</p>																								
<p>VII. CRONOGRAMA</p>	<p>VII. CRONOGRAMA</p>																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Interés</td> <td>27 de noviembre del 2023 al 31 de enero del 2024</td> </tr> <tr> <td>Desafíos</td> <td>Del 1 de febrero al 14 de marzo del 2024</td> </tr> <tr> <td>Publicación de desafíos</td> <td>15 de marzo del 2024</td> </tr> <tr> <td>Activación</td> <td>Del 18 de marzo al 30 de abril del 2024</td> </tr> <tr> <td>Concurso</td> <td>Del 6 de mayo al 24 de</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Fecha	Interés	27 de noviembre del 2023 al 31 de enero del 2024	Desafíos	Del 1 de febrero al 14 de marzo del 2024	Publicación de desafíos	15 de marzo del 2024	Activación	Del 18 de marzo al 30 de abril del 2024	Concurso	Del 6 de mayo al 24 de	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Interés</td> <td>27 de noviembre del 2023 al 14 de febrero del 2024</td> </tr> <tr> <td>Desafíos</td> <td>Del 15 de febrero al 31 de mayo del 2024</td> </tr> <tr> <td>Publicación de desafíos</td> <td>12 de junio del 2024</td> </tr> <tr> <td>Activación</td> <td>Del 27 de junio al 29 de agosto del 2024</td> </tr> <tr> <td>Concurso</td> <td>Del 02 de setiembre al 28</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Fecha	Interés	27 de noviembre del 2023 al 14 de febrero del 2024	Desafíos	Del 15 de febrero al 31 de mayo del 2024	Publicación de desafíos	12 de junio del 2024	Activación	Del 27 de junio al 29 de agosto del 2024	Concurso	Del 02 de setiembre al 28
Actividad	Fecha																								
Interés	27 de noviembre del 2023 al 31 de enero del 2024																								
Desafíos	Del 1 de febrero al 14 de marzo del 2024																								
Publicación de desafíos	15 de marzo del 2024																								
Activación	Del 18 de marzo al 30 de abril del 2024																								
Concurso	Del 6 de mayo al 24 de																								
Actividad	Fecha																								
Interés	27 de noviembre del 2023 al 14 de febrero del 2024																								
Desafíos	Del 15 de febrero al 31 de mayo del 2024																								
Publicación de desafíos	12 de junio del 2024																								
Activación	Del 27 de junio al 29 de agosto del 2024																								
Concurso	Del 02 de setiembre al 28																								

	junio del 2024		de octubre del 2024
Anuncio de seleccionados	19 de julio del 2024	Anuncio de seleccionados	Del 09 al 13 de diciembre del 2024
Demo Days y publicación de ganadores	Agosto del 2024	Demo Days	Del 13 al 24 de enero del 2025
		Publicación de ganadores	Del 17 al 21 de febrero del 2025
X. ANEXOS		X. ANEXOS	
Anexo 1: Carta de Presentación		Anexo 1A: Carta de Presentación. Anexo 1B: Carta de Interés de Postulación	
Anexo 3: Lineamientos del convenio de ejecución del proyecto (...) 4. El convenio deberá contener como mínimo: (...) <ul style="list-style-type: none"> d. El presupuesto total del proyecto detallado, así como el medio y la forma de la asignación del financiamiento. (...) g. Cláusulas específicas relacionadas con la titularidad de la propiedad intelectual, la confidencialidad y la protección de datos personales. 		Anexo 3: Lineamientos del convenio de ejecución del proyecto (...) 4. El convenio deberá contener como mínimo: (...) <ul style="list-style-type: none"> d. El presupuesto total del proyecto detallado, el medio y la forma de la asignación del financiamiento, así como la verificación de cumplimiento de los hitos propuestos para los desembolsos. (...) g. Cláusulas específicas relacionadas con la titularidad de la propiedad intelectual, la confidencialidad, la protección de datos personales y, de aplicar, los mecanismos para la debida transferencia tecnológica. 	
		Anexo 4: Publicación de Retos	

Índice

RESUMEN DE CAMBIOS	1
1. INTRODUCCIÓN	5
2. CATEGORÍAS Y PÚBLICO OBJETIVO	5
A. Categoría 1: Investigaciones aplicadas.	5
B. Categoría 2: Emprendimientos innovadores.	5
3. ETAPAS	5
4. POSTULACIÓN AL CONCURSO	6
A. ¿Cómo puedo postular al concurso?	6
5. EVALUACIÓN	6
A. Elegibilidad:	6
B. Evaluación técnica:	6
C. Demo Days:	6
6. ASIGNACIÓN	8
7. CRONOGRAMA	8
8. CONSULTAS	8
9. DISPOSICIONES GENERALES	8
10. ANEXOS	9
Anexo 1: Carta de Presentación	10
Anexo 2: Aprobación del uso de logo (opcional)	12
Anexo 3: Lineamientos del convenio de ejecución del proyecto	13
Anexo 4: Publicación de Retos	14

I. INTRODUCCIÓN

El Hub de Innovación Minera del Perú, en adelante el Hub, es una asociación que nace de las mismas empresas mineras, con el objetivo de facilitar la innovación y la colaboración en el sector. Cuenta con tres ejes de acción: “Conectar y compartir”, “Talento y cultura” e “Innovación Abierta”, las cuales están enfocadas en disminuir los esfuerzos de conexión con el ecosistema, promover la cultura de innovación y colaboración, y acelerar el desarrollo de iniciativas que resuelvan desafíos, correspondientemente.

Dentro del eje de acción “Innovación Abierta”, se ha desarrollado un programa especialmente diseñado para retos comunes denominado **NODO MINERO UNIVERSITARIO**, el cual busca fomentar el desarrollo de investigaciones y emprendimientos innovadores provenientes de las instituciones de educación superior y que respondan a retos puntuales de la industria minera, facilitando su consolidación a través de la colaboración, reconociendo los de mayor potencial de crecimiento y favoreciendo su implementación en el sector.

II. CATEGORÍAS Y PÚBLICO OBJETIVO

A. Categoría 1: Investigaciones aplicadas.

Esta categoría está dirigida a investigaciones innovadoras que estén desde un (TRL1), según el índice de madurez de tecnología. El público objetivo de esta categoría son los directores, jefes o líderes de una dependencia o línea de investigación pertenecientes y formalmente reconocidas por una institución de educación superior peruana licenciada por SUNEDU.

B. Categoría 2: Emprendimientos innovadores.

Esta categoría está dirigida a emprendimiento innovadores que cuenten con, al menos, un mínimo producto viable (MVP) validado a nivel funcional y un plan de implementación y un modelo de negocio susceptible de validarse en colaboración con una empresa minera o del sector. El público objetivo de esta categoría son los directores o personas liderando incubadoras o aceleradoras pertenecientes y formalmente reconocidas por una institución de educación superior peruana licenciada por SUNEDU.

III. ETAPAS

A. Interés: los candidatos referidos en el público objetivo expresarán su deseo de participar en el concurso mediante una declaración de interés de participación (**Anexo 1A**), debidamente firmada declarando ser la persona responsable a cargo de la dependencia correspondiente y su vinculación con la entidad. **Este anexo no es obligatorio para participar de la etapa Concurso.**

De manera opcional, podrá adjuntar la aprobación del uso del logo de la universidad con fines específicos de la difusión del programa (**Anexo 2**).

La declaración de interés deberá realizarse a través del siguiente enlace: <https://hubinnovacionminera.vform.pe/>

B. Desafíos: con base en la información recibida el Hub identificará y caracterizará, junto con sus empresas asociadas, los principales retos del sector y los pondrá a disposición de los

diferentes líderes de investigación o innovación, para la búsqueda de soluciones desde las instituciones de educación superior y/o centros de investigación, desarrollo e innovación.

C. Activación: con el objetivo de mejorar la comprensión de los retos de la industria minera, las empresas mineras expondrán sus necesidades en un formato de 'Reverse Pitch' para la transferencia y co-creación de conocimiento, con base en las temáticas recibidas y los retos identificados.

D. Concurso: en esta etapa se presentan las propuestas de investigación o emprendimientos en respuesta a los desafíos de las empresas. Las presentes bases consideran los aspectos más relevantes para el cumplimiento del objetivo de esta etapa.

IV. POSTULACIÓN AL CONCURSO

A. ¿Cómo puedo postular al concurso?

Para postular, la propuesta deberá ser presentada a través del siguiente enlace <https://hubinnovacionminera.vform.pe/> completando todos los ítems del formulario propuesto. En caso se trate de un postulante que no ha declarado interés en la etapa de interés, podrá completar el anexo 01 y los respectivos campos en la plataforma.

V. EVALUACIÓN

A. Elegibilidad:

El Hub descartará aquellas propuestas que no provengan del público objetivo especificado y/o que no cumplan con la información solicitada. El Hub podrá, si lo considera, solicitar la subsanación de algún punto observado.

En ambas categorías se deberá presentar la **Carta de Interés de Postulación (Anexo 1B)**, que deberá ser firmada por los directores, jefes o líderes de una dependencia, línea de investigación, incubadora o aceleradora reconocida formalmente por una institución de educación superior peruana.

B. Evaluación técnica:

En esta etapa las postulaciones elegibles serán evaluadas por los representantes de las empresas mineras responsables de cada reto presentado. En esta evaluación se preseleccionará al menos 15 propuestas con las calificaciones más altas, en la medida que la oferta y la calidad lo permitan. Sin embargo, el número de propuestas finales que pasarán a los demo days, estará condicionado al interés de los representantes mineros, dueños de los retos presentados.

C. Demo Days:

Las propuestas seleccionadas deberán presentar de forma clara, precisa y dinámica sus soluciones en los Demo Days virtuales programados frente a los representantes de las empresas mineras, para lo cual, cada postulante tendrá un tiempo de exposición de 5 minutos, y 5 minutos adicionales, para atender posibles preguntas.

La evaluación técnica y a nivel de usuario se realizará en base a los siguientes criterios:

Categoría 1: Investigaciones aplicadas.

Criterio	Descripción	Peso
Relevancia	La investigación se evaluará en función de su capacidad para incrementar la generación de nuevo conocimiento y su capacidad para abordar conceptos innovadores de alto impacto y rápida implementación que respondan a las necesidades de la industria minera.	25%
Factibilidad	Se basará en resultados previos de la investigación, la metodología propuesta y el plazo establecido que demuestren el potencial para lograr los resultados esperados.	25%
Impacto	Se centrará en la posibilidad de que las propuestas sean utilizadas por diversas compañías y contribuyan a resolver las necesidades de la industria minera.	20%
Expertise	Se evaluará a través de la experiencia del líder de investigación en el área temática, sus publicaciones relevantes, y la trayectoria y solvencia del grupo de investigación en las áreas de conocimiento relacionadas con la propuesta.	10%
Viabilidad	Se basará en la coherencia con respecto al presupuesto y actividades planificadas para cumplir con los resultados esperados.	20%

Categoría 2: Emprendimientos innovadores.

Criterio	Descripción	Peso
Novedad	La propuesta presentada posee un grado de diferenciación destacable a nivel nacional e internacional en relación al reto, se valorará positivamente el contar con propiedad intelectual registrada.	30%
Impacto	La propuesta se evaluará en función de su avance medible en pruebas de producto/campo y sus potenciales impactos de la implementación.	20%
Escalabilidad	Se determinará por el conocimiento sobre la industria, el modelo de negocio planteado y el uso adecuado del potencial financiamiento.	20%
Expertise	Se basa en las competencias y complementariedad de los perfiles de los investigadores y la capacidad demostrada para ejecutar la implementación de manera idónea, así como de las distintas redes de apoyo o soporte al emprendimiento.	30%

VI. ASIGNACIÓN

Se definirá, con base en la evaluación y el interés de las empresas mineras, cómo otorgar el financiamiento disponible de S/40,000 (cuarenta mil soles), con posibilidad a complementar el financiamiento en caso sea considerado por alguna(s) de ella(s).

Una vez definido el o los ganadores, deberá(n) firmar un convenio para la ejecución del proyecto, cuyos lineamientos se establecen en el **Anexo 3**; de no concretarse algún convenio, se procederá a negociar con las propuestas accesorias, considerando el orden de mérito. **El convenio deberá ser suscrito por el representante legal autorizado para ello de la institución.**

VII. CRONOGRAMA

Actividad	Fecha
Interés	27 de noviembre del 2023 al 14 de febrero del 2024
Desafíos	Del 15 de febrero al 31 de mayo del 2024
Publicación de desafíos	12 de junio del 2024
Activación	Del 27 de junio al 29 de agosto del 2024
Concurso	Del 2 de septiembre al 29 de octubre del 2024
Anuncio de seleccionados	Del 9 al 13 de diciembre del 2024
Demo Days	Del 13 al 24 de enero del 2025
Publicación de ganadores	Del 17 al 21 de febrero del 2025

* El presente cronograma podría ser modificado, de ser necesario. Dichas modificaciones serán publicadas en la página web del Hub.

VIII. CONSULTAS

Si tienes consultas adicionales, no dudes en comunicarte con nosotros a través del correo electrónico especialista@hubinnovacionminera.pe o visita nuestra página web <https://hubinnovacionminera.pe/>

IX. DISPOSICIONES GENERALES

- A. El Hub se reserva el derecho de descalificar a los participantes de detectarse propuestas con información falsa, que violen la propiedad intelectual o que incumplan los requisitos y/o disposiciones en cualquier etapa del programa.
- B. El Hub posee competencia exclusiva para interpretar el alcance de las disposiciones contenidas en las presentes Bases.

- C. El Hub se compromete a no divulgar o compartir información sensible respecto a las investigaciones, sin previo conocimiento y consentimiento del concursante. En el caso de los evaluadores se hará uso de compromisos de confidencialidad.
- D. El Hub no tomará participación ni será responsable respecto a los acuerdos tomados por los participantes con terceros ajenos al presente programa.

X. ANEXOS

Anexo 1A: Carta de Presentación (etapa de interés)

Sres.
Hub de Innovación Minera del Perú
Presente.-

Yo, (indicar nombres y apellidos), en calidad de (cargo) de la dependencia (incubadora/laboratorio/línea de investigación) de la universidad, tengo el agrado de dirigirme a usted para comunicar mi intención de participar en el programa de innovación abierta NODO MINERO UNIVERSITARIO 2023 - 2024.

Declaro ser el responsable a cargo de la dependencia señalada y de la conocer las disposiciones de las presentes bases y poseer las capacidades de gestión y/o decisión dentro de mi unidad o área de trabajo para garantizar el desarrollo de la propuesta dentro de mi dependencia, asimismo, que toda la información presentada en la propuesta de la institución/entidad a la cual represento se ajusta estrictamente a la verdad.

Firma¹

¹ La carta podrá ser firmada en forma digital o física.

Anexo 1B: Carta de Interés de Postulación (etapa concurso)

Sres.

Hub de Innovación Minera del Perú

Presente.-

Yo, (indicar nombres y apellidos), en calidad de (cargo) de la dependencia (incubadora/laboratorio/línea de investigación) de la universidad, tengo el agrado de dirigirme a usted para comunicar mi intención de participar en la etapa concurso del programa de innovación abierta NODO MINERO UNIVERSITARIO 2023 - 2024.

Declaro bajo juramento:

- Ser el responsable a cargo de la dependencia señalada
- Conocer las disposiciones de las presentes bases integradas
- Poseer las capacidades de gestión y/o decisión dentro de mi unidad o área de trabajo para garantizar el desarrollo de la propuesta dentro de mi dependencia
- Que toda la información presentada en la propuesta de la institución/entidad a la cual represento se ajusta estrictamente a la verdad.
- (solo para incubadoras/aceleradoras) que el desarrollo se encuentra en producto mínimo viable.

Firma²

² La carta podrá ser firmada en forma digital o física.

Anexo 2: Aprobación del uso de logo (opcional)

Yo, (indicar nombres y apellidos), en calidad de (cargo), autorizo el uso del logo de la institución para que sea empleada estrictamente en el ámbito de difusión del programa de innovación abierta NODO MINERO UNIVERSITARIO 2023 - 2024.

Declaro, asimismo, ser la persona competente para otorgar dicha autorización.

Firma³

³ La carta podrá ser firmada en forma digital o física.

Anexo 3: Lineamientos del convenio de ejecución del proyecto

Para la firma del convenio para la ejecución del(los) proyecto(s) ganador(es), se tomarán algunos criterios como:

1. El Convenio tendrá como objetivo establecer las condiciones y roles para la ejecución del proyecto.
2. El Convenio deberá ser firmado por:
 - a. En el caso de la Categoría 1 de Investigaciones aplicadas: por el representante legal de la institución seleccionada
 - b. En el caso de la Categoría 2 de Emprendimientos innovadores: por el director de la incubadora o aceleradora y, en caso de no tener poderes para ello, por el representante legal de la institución seleccionada

La contraparte será el Hub de Innovación Minera del Perú y, de corresponder, podría ser un convenio que incluya además a la(s) empresa(s) interesada(s).

3. El Convenio se interpretará de conformidad con las leyes de la República del Perú, es de naturaleza civil y se rige por lo dispuesto en los artículos 1764^o y siguientes del Código Civil. En consecuencia, debe establecer que no existe relación de dependencia ni subordinación directa ni indirecta entre las Partes. Ni el Hub ni ninguna empresa relacionada a éste asume compromiso alguno de carácter laboral, comercial, tributario ni de ninguna otra índole con el personal de la institución a cargo del proyecto seleccionado, o en general, con los terceros de los que éste se valga para ejecutar el proyecto.
4. El convenio deberá contener como mínimo:
 - a. Información de las Partes y objetivo del proyecto
 - b. Vigencia del convenio, que deberá incluir fechas de inicio y finalización y ser coherente con las etapas del proyecto y tiempos de desembolso del financiamiento.
 - c. Un anexo con el detalle de las etapas del proyecto, indicando para cada una el alcance, plazo, recursos e indicadores planteados para evaluar el cumplimiento y éxito del mismo.
 - d. El presupuesto total del proyecto detallado, el medio y la forma de la asignación del financiamiento, así como la verificación de cumplimiento de los hitos propuestos para los desembolsos
 - e. Los coordinadores de las Partes, así como los medios a emplear para el envío de notificaciones.
 - f. Las obligaciones de las Partes, entre las cuales debe indicarse la rendición por parte de la institución que incluya un informe técnico y financiero firmado por el coordinador del proyecto, incluyendo el derecho por parte del Hub de observar los informes y gastos.
 - g. Cláusulas específicas relacionadas con la titularidad de la propiedad intelectual, la confidencialidad, la protección de datos personales y, de aplicar, los mecanismos para la debida transferencia tecnológica.
 - h. Cláusula anticorrupción
 - i. Cláusula de arbitraje en caso de disputas de conformidad con los reglamentos y los estatutos del Centro de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Lima.

Anexo 4: Publicación de Retos

A. RETOS: MEDIOAMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD

Relaves

1. ¿Cómo podríamos estabilizar elementos contaminantes y desulfurar el relave para aprovechar este residuo?

Empresas interesadas: Poderosa, Southern Peaks Mining, Buenaventura, Bateas, Minsur

- Algunos datos importantes: (i) el relave es un residuo de gran volumen, sobrepasando las 1500 toneladas diarias. (ii) el principal contaminante ácido generador son los sulfuros en contenidos variables, principalmente se encuentran en compuestos sulfurados con elementos bases como el Pb, Zn, As, Fe, destacando la presencia de piritita como el sulfuro más abundante. (iii) estos contaminantes son un limitante para la revalorización del residuo y para la recuperación de minerales. Actualmente la disposición de relaves ocupa grandes extensiones de terreno con costos considerables de mantenimiento que reducen la vida útil de la mina, además, la remediación de relaves durante el cierre de mina requiere muchas veces de arcillas y topsoils, cada vez hay menos disponibilidad de estas canteras o se requerirá de disturbaciones adicionales.
- Se pueden presentar soluciones enfocadas en la estabilización, así como soluciones que lleguen hasta la revalorización del relave en un producto. Es de interés el enfoque biotecnológico en el primer punto, así como el uso en materiales/insumos de construcción (ej. asfalto, agregados, coberturas, adoquines, ladrillos, pistas, fachaletas, muros de contención) en el segundo. Finalmente, también son de interés soluciones que permitan disminuir el volumen que ocupa este residuo (deshidratación, compactación, entre otros).

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

2. ¿Cómo podríamos recuperar elementos valiosos en relaves?

Empresa interesada: Poderosa

- Algunos datos importantes: los elementos valiosos son Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Cd y se encuentran generalmente en los minerales sulfurados. Estos elementos valiosos se encuentran en forma nativa o electrum (Au y Ag) y asociados a otros compuestos como la piritita y arsenopiritita; en el caso de Pb, Zn, Cu, Cd se encuentran contenidos en los sulfuros.

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

Aguas ácidas y lodos:

3. ¿Cómo podríamos reducir el volumen y los contaminantes en aguas ácidas y lodos?

Empresas interesadas: Buenaventura, Minsur

- Algunos datos importantes: el tratamiento de aguas muchas veces debe continuar tras el cierre físico de la mina; el resultado debe cumplir con los LMP (Límites Máximos Permisibles) y ciertos parámetros ECA (Estándares de Calidad Ambiental). El tratamiento de aguas ácidas tiene elevados costos en consumo de reactivos, energía, mano de obra y manejo de lodos. Se tienen unidades con ph de 1.5 a 2.5, y unidades de 2.5 a 3.5. Los contaminantes más comunes

son sulfatos, boro, cobalto, manganeso. Por ejemplo, existen altos contenidos de sulfatos fuera de los ECA en los vertimientos (en aguas sin tratar superan los 10,000 ppm) que, en ocasiones, pueden generar que el cuerpo receptor supere los ECA Cat. III. Por otro lado, el manejo de lodos requiere de infraestructuras como pozas y depósitos para su disposición final o, en su defecto, pagar para su disposición final en rellenos sanitarios de seguridad, lo que genera altos costos por su manejo.

- Se pueden presentar soluciones enfocadas en sistemas de tratamiento pasivos de bajo costo y que no ocupen mucho espacio para ser eficientes (en comparación con el tratamiento activo). No se requieren soluciones basadas en osmosis inversa o membrana.
- Otro enfoque de interés es el de encontrarle usos alternativos a las aguas ácidas como insumos industriales (ej producir hidrógeno verde o sulfato férrico), y a los lodos (ej generar suelos, ladrillos, coberturas, vitrificación para disminuir su volumen), o identificar cultivos que puedan crecer con estos.

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

Desmante de mina

4. ¿Cómo podríamos incrementar la vida útil de los depósitos de desmante?

Empresa interesada: Buenaventura

- Algunos datos importantes: un elemento que hace difícil el aprovechamiento de desmontes son los sulfuros; adicionalmente, uno de los efectos a controlar en los depósitos de desmante son las infiltraciones.
- Son de interés, por ejemplo, soluciones que empleen desmante para enmiendas o agregados, así como soluciones de bajo costo que eviten que generen infiltraciones producto del contacto del agua de lluvia con el material inerte a la intemperie.

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

Biodiversidad y remediación

5. ¿Cómo podríamos recuperar la productividad y fertilidad de los suelos, en el cierre de minas?

Empresas interesadas: Buenaventura y Southern Peaks Mining

- Algunos datos importantes: este reto está relacionado al cierre de minas que debe hacerse en beneficio a las poblaciones aledañas.
- Son enfoques de interés la fitorremediación y coberturas que generen la menor infiltración posible.

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

6. ¿Cómo podríamos evaluar la variación de la biodiversidad por consecuencias de la minería ilegal?

Empresa interesada: Poderosa

- Algunos datos importantes: Los residuos como los desmontes y relaves con cianuro de la minería ilegal, así como aceites, grasas y residuos de explosivos, (aunque en menor cantidad), son arrojados en su entorno y las quebradas de la zona. Se busca determinar los impactos actuales y a futuro.

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

B. RETOS: MONITOREO INTELIGENTE

Aguas y suelos

7. ¿Cómo podríamos identificar el comportamiento de la concentración de arsénico en el agua y los suelos en el área de influencia de las operaciones?

Empresa interesada: Poderosa

- Algunos datos importantes: en las épocas de lluvia aumenta el arrastre de arsénico en agua y suelo; la actividad de minería artesanal, informal e ilegal facilita la liberación de arsénico. Las variables priorizadas son correlación del comportamiento de arsénico en aguas y suelos por condiciones naturales y actividades antropogénicas descritas en el área de influencia de la compañía, caracterización y especiación de arsénico y su impacto para las operaciones y medio ambiente.

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

8. ¿Cómo podríamos correlacionar los flujos de agua superficial y subterránea que ocasiona la variación por el cambio climático?

Empresa interesada: Poderosa

- Algunos datos importantes: algunas captaciones de agua se han secado en el área de influencia; los flujos de las quebradas también han disminuido, la población sigue incrementando y requiriendo agua para continuar con sus actividades y cubrir necesidades básicas correspondientes. De los estudios de agua subterránea, se tiene acuíferos discontinuos recargados por las precipitaciones.
- Se buscan soluciones que incluyan las variables: cambio en las precipitaciones e impacto de las operaciones.

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

9. ¿Cómo podríamos medir variables de topografía y batimetría en tiempo real para sectores con mayores flujos de escorrentía y depósitos de agua, pozas, embalses de agua para conocer su volumen disponible de almacenamiento y volumen de sedimentos?

Empresa interesada: Buenaventura

- Algunos datos importantes: la disponibilidad de almacenamiento de los depósitos de agua, embalses y presas de la compañía es muchas veces inferidas y las batimetrías se realizan una vez al año, la idea es estimar rápidamente el volumen efectivo de los almacenamientos como relaveras, embalses, pozas, etc. Se espera identificar una zonificación de los sectores con mayor escorrentía en función a los caudales.
- En el caso de topografía las variables más relevantes son cota, msnm y altura.

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

10. ¿Cómo podríamos identificar sectores donde se generará una calidad de agua deteriorada para separarla y manejarla preventivamente?

Empresa interesada: Buenaventura

- Algunos datos importantes: En la hidrogeología se identifican los niveles donde se generan volúmenes de agua y permite definir la capacidad de bombeo a emplear para su manejo. En labores subterráneas, la calidad de agua se deteriora por la aparición de filtraciones que provienen de sectores argilizados, esto impacta en el costo del tratamiento de aguas. Se espera identificar sectores de filtración con pH ácidos y concentración de metales elevados.
- El pH, CE (electroconductividad) y el potencial redox nos pueden dar indicadores indirectos sobre la deterioridad del agua; mientras que los metales y aniones, nos dan indicadores de forma directa.
- Se valoran soluciones que puedan desarrollar un modelo estándar donde en un sistema software se pueda ingresar todos los datos requeridos para predecir la calidad de agua por galería, labor, etc., y que permita diseñar un sistema de manejo de agua en interior mina.

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

11. ¿Cómo podríamos monitorear en tiempo real los caudales, los principales vertimientos/efluentes, su calidad y efecto en el cuerpo receptor, con reducida infraestructura, y, además, que esté en comparación con la legislación vigente con umbrales de alerta?

Empresas interesadas: Buenaventura, Bateas

- Algunos datos importantes: los monitoreos se realizan manualmente y sus registros varían en función a la precipitación; no registran los valores para cuantificar tormentas, por tanto, para los estudios, se realizan curvas para definir la tormenta teórica.
- Se buscan soluciones que midan y tengan en cuenta: caudales y sus volúmenes, parámetros de campo (T, CE, ORP, etc.), metales (definidos previamente), costos de la tecnología, forma de transferencia de datos (en tiempo real), costo de mantenimiento y calibración, y facilidad en su uso.

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

12. ¿Cómo podríamos generar gráficos de más de 3 variables para balances hídricos y calidad de agua?

Empresa interesada: Buenaventura

- Algunos datos importantes: Se esperan propuestas sobre tipos de gráficos a generar para evaluar la influencia en varias variables en los aspectos ambientales, balance de aguas (precipitación, infiltración, escorrentía, calidad de aguas, etc.).

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

Explotación y Producción

13. ¿Cómo podríamos controlar los parámetros de perforación y carguío, y optimizar el proceso de carguío de taladros con explosivos en frentes de avance, para reducir costos, optimizar tiempos y asegurar una voladura eficiente?

Empresa interesada: Alpayana

- Algunos datos importantes: Una de las principales causas del alto costo relacionado al consumo de explosivos son las voladuras secundarias generadas por un mal control de parámetros de perforación y voladura, tales como presiones y paralelismo en la perforación, el acoplamiento y distribución de carga durante el carguío de explosivos, además de un tiempo limitado y un deficiente control de los parámetros durante el carguío de explosivos por parte del personal operativo. Se busca reducir en 80% las voladuras secundarias y estandarizar tiempo de carguío de explosivos.

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

14. ¿Cómo podríamos gestionar el tránsito de equipos móviles a lo largo de la rampa principal de interior mina para así optimizar recorrido y costos asociados?

Empresa interesada: Alpayana

- Algunos datos importantes: el tránsito en la rampa principal impacta en términos de tiempo y costo, producto de los cruces entre equipos y los traslados innecesarios, ya que se requiere regresar al punto donde se encuentran los refugios para poder permitir el paso al otro equipo. Los traslados innecesarios generan un consumo de combustible de flota innecesario también por el mayor movimiento en interior mina. Se espera una reducción en consumo de combustible de 15%

 [VER PRESENTACIÓN](#)

15. ¿Cómo podríamos tomar los datos principales de los motores de combustión de los camiones mineros de alto tonelaje para mantenimiento preventivo y predictivo? (considerar enfoques en 793F y ultraclass Komatsu 930)

Empresas interesadas: Antamina, Hudbay

- Algunos datos importantes: El problema principal radica en la naturaleza reactiva del mantenimiento actual. A pesar de la abundancia de datos recopilados, estos no se utilizan de manera óptima para predecir y prevenir fallas futuras; lo que genera varias dificultades como ineficiencia operativa, incremento de costos, y riesgos (interrupciones imprevistas y potenciales accidentes). En el caso de ultraclass Komatsu 930 se valora la predicción de las fallas en el sistema de potencia (principalmente motor de combustión).
- En cuanto a información, para el enfoque 793F se cuenta con datos históricos desde el año 2021 sobre los cambios de motor de 23 camiones, análisis de aceites, análisis de filtrografía, horas de trabajo y parámetros críticos. Asimismo, en el caso de ultraclass Komatsu 930, los datos disponibles serán de las detenciones de los equipos (aquí se incluye los síntomas asociados a eventos de falla), así como variables principales de salud del camión minero.

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

16. ¿Cómo podríamos mejorar el mantenimiento predictivo de las compresoras de aire - mina con machine learning?

Empresa interesada: Poderosa

- Algunos datos importantes: Los equipos para el suministro de aire comprimido a interior mina forman parte de los activos críticos de la compañía. Actualmente, no se cuenta con un sistema que permita brindar un análisis predictivo, tanto operacional como del diagnóstico proveniente de las diferentes variables de medición en este proceso, y que, además, permita

analizar prescriptivamente el mantenimiento. Se desea contar con un modelo en línea que permita a operaciones y mantenimiento predecir el comportamiento de las variables, además de las posibles anomalías que podrían detectarse.

 VER [PRESENTACIÓN](#) Y [VIDEO](#)

17. ¿Cómo podríamos implementar un gemelo digital para un proceso de molienda y clasificación?

Empresa interesada: Poderosa

- Algunos datos importantes: Se está concluyendo con la instrumentación a todo el circuito de molienda y clasificación primaria, lo cual nos ha permitido obtener gran parte de las variables críticas del proceso en un sistema de supervisión y análisis de datos como es el PI System; sin embargo, aún no ha sido usado para procesar y obtener información predictiva ni prescriptiva. Se espera obtener un modelo digital del circuito cerrado de molienda primaria con cianuración directa de la planta Marañón que permita, además, monitorear y predecir variables como, densidad en la descarga del molino, concentración de cianuro, tamaño de partículas, carga circulante, energía específica, Work Index, así como de la recuperación metalúrgica al final del proceso.

 VER [PRESENTACIÓN](#) Y [VIDEO](#)

Relacionamiento

18. ¿Cómo podríamos automatizar la recopilación, análisis y gestión de datos de riesgos provenientes de diversas fuentes de noticias y eventos, para mejorar la precisión y la rapidez en la identificación y mitigación de riesgos críticos en las unidades mineras, optimizando la seguridad y fortaleciendo las relaciones con las comunidades locales?

Empresa interesada: Hudbay

- Algunos datos importantes: Actualmente, el área de Security de la unidad minera realiza un seguimiento manual de información relacionada con posibles riesgos que puedan afectar la operación, recolectando datos de diversas fuentes de noticias en la web y en campo, tanto abiertas como cerradas (los datos se recopilan desde el 2016). Este proceso se lleva a cabo de manera diaria, semanal y quincenal, formando la base de una matriz de riesgos que incluye descripción, impacto, probabilidad, nivel de riesgo, consecuencias y acciones. Los riesgos críticos identificados incluyen bloqueos de vías e intrusiones en la unidad minera, que pueden causar pérdidas económicas y comprometer la seguridad.
- La creciente complejidad del entorno social y político en el que operamos, así como la evolución de las tecnologías de información, ha generado una necesidad de mejorar nuestros métodos de identificación y mitigación de riesgos. La recolección manual de información es ineficiente y no permite una respuesta rápida ante incidentes que pueden escalar rápidamente. Existe una oportunidad significativa de negocio en la implementación de tecnologías avanzadas para el análisis de información y la gestión de riesgos.

 VER [PRESENTACIÓN](#) Y [VIDEO](#)

C. RETOS: SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

19. ¿Cómo podríamos optimizar el uso real state de las luces en minería subterránea para facilitar comunicaciones en tiempo real, tracking de personas, detección de gases y alerta de emergencias, de manera visual y sencilla?

Empresa interesada: Buenaventura

- Algunos datos importantes: se espera mejorar la seguridad de los trabajadores y reducir las interrupciones en las operaciones mineras diarias, considerando la conectividad en minería subterránea, optimizando la eficiencia de la iluminación en interior mina, realizando un control de acceso del personal y tracking de personas y equipos, y tráfico en rampas y niveles de la operación para evitar congestión y mejorar el ciclo de minado; demarcación de zonas no ventiladas y de zonas seguras (con gases); y brindando alertas visuales y de evacuación por seguridad.

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

20. ¿Cómo podríamos optimizar o reemplazar el uso de cuadros de madera en labores con baja calidad del macizo rocoso asegurando la estabilidad para optimizar tiempos en el ciclo de minado?

Empresa interesada: Alpayana

- Algunos datos importantes: Hoy en día, hay zonas con roca de baja calidad y con dimensiones de labor de 3x3 que requieren sostenimiento con cuadros de madera para poder garantizar la estabilidad durante la operación. Este tipo de sostenimiento requiere de alto esfuerzo y tiempo, considerando, además, los tiempos para el traslado de la madera hasta las labores. Se desea reducir el tiempo de sostenimiento en 40%.
- El tiempo de sostenimiento se refiere al tiempo del proceso cómo tal, en este caso el reto está enfocado a sostenimiento con cuadros, así que se refiere al tiempo de instalación de los cuadros de madera, considerando que deben armar una estructura completa.

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

21. ¿Cómo podríamos prevenir tormentas eléctricas y sus efectos?

Empresa interesada: Gold Fields

- Actualmente se utiliza un sensor que ya detecta la formación de una tormenta eléctrica por 2 metodologías: detección por ionización del aire y detección por radiofrecuencia.
- Se buscan soluciones que incluyan sistemas de alerta temprana como paneles, audios, celulares; asimismo, son de valor soluciones que permitan el refugio de las personas que realizan actividades lejanas al campamento como exploración, movimiento de tierras, puestos de vigilancia, entre otros, donde no existe infraestructura adecuada para ello. Estos refugios deberían de cumplir con el principio de la jaula de Faraday (anular los campos electromagnéticos externos). Además de ello, deben de ser de fácil transporte y/o movibles. Actualmente se cuentan con refugios para tormentas eléctricas de estructuras metálicas que albergan hasta 5 personas; estos refugios están sobre el suelo y pueden ser desmontados.

 [VER PRESENTACIÓN Y VIDEO](#)

22. ¿Cómo podríamos evitar los incidentes de desprendimiento de roca a bajo costo?

Empresa interesada: Bateas

- Algunos datos importantes: los incidentes por desprendimiento de rocas son recurrentes debido al tamaño de las secciones de minado

 VER [PRESENTACIÓN](#)

D. RETOS: ENERGÍA

23. ¿Cómo podríamos convertir/adaptar equipos fijos (generadores) y equipos móviles (vehículos como scoops y camiones) para que usen electricidad, h₂ u otros biocombustibles?

Empresa interesada: Nexa

- Algunos datos importantes: se requiere reducir la cantidad de emisiones generadas, principalmente en alcance 1; en segundo lugar, en toda la cadena de valor. Se espera impactar en la cantidad de toneladas de CO₂eq. Además, se desea que las soluciones sean prácticas y escalables para que puedan ser adoptadas a corto y mediano plazo

 VER [PRESENTACIÓN](#) Y [VIDEO](#)