

INFORME



Extracción de oro a pequeña escala
para crear beneficios a gran escala.

A GEF Initiative

Soluciones tecnológicas para la cadena de suministro de los proyectos de planetGOLD

20 de septiembre de 2021 / Versión 1.0

Con el apoyo de: Dirigido por:



ONU
programa para el
medio ambiente



Índice

Abreviaturas/Siglas	3
PARTE I Soluciones tecnológicas para la cadena de suministro: Criterios y conceptos clave	4
1.0 Introducción: La minería de oro artesanal y de pequeña escala y los mercados formales de todo el mundo	5
2.0 Sobre los criterios de planetGOLD	6
3.0 Soluciones tecnológicas para la cadena de suministro	9
4.0 Conceptos clave de la tecnología para la cadena de suministro	12
5.0 Qué preguntar al proveedor de soluciones	20
6.0 Consejos para elegir la solución más apropiada para los participantes del programa planetGOLD	24
PARTE II Posibles soluciones tecnológicas para la cadena de suministro	26
A. Soluciones integrales (debida diligencia y trazabilidad/cadena de custodia)	30
B. Soluciones de debida diligencia (sin trazabilidad)	51
C. Soluciones de trazabilidad	55
D. Soluciones alternativas de origen	58
ANEXOS	64
Anexo A: Ejemplo para especificar: La trazabilidad del proyecto planetGOLD Burkina Faso	65
Anexo B: Criterios de planetGOLD para operaciones ambiental y socialmente responsables	71
Criterios específicos de planetGOLD	81



Abreviaturas/Siglas

Abreviaturas/Siglas	Definición
ACAR	Áreas de conflicto y alto riesgo
CRAFT	Código para la mitigación de riesgos en la minería artesanal y de pequeña escala en el mercado formal
DD	Debida diligencia
EM	Entidad minera
GDD	Guía de debida diligencia
LBMA	Mercado de Lingotes de Londres
MAPE	Minería (de oro) artesanal y de pequeña escala
MGE	Minería a gran escala
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ONG	Organización no gubernamental
RDC	República Democrática del Congo
RJC	Consejo de Joyería Responsable
UE	Unión Europea
WGC	Consejo Mundial del Oro



PARTE I

Soluciones tecnológicas para la cadena de suministro: Criterios y conceptos clave

1.0 Introducción: La minería de oro artesanal y de pequeña escala y los mercados formales de todo el mundo

Aunque sea responsable de alrededor del 20 % de la producción anual del oro recién extraído a nivel mundial, el sector de la minería de oro artesanal y de pequeña escala (MAPE) siempre ha tenido que superar desafíos en lo relacionado con el mercado formal e internacional del oro. El problema no es la demanda, ya que muchísimos compradores formales, desde refinadores y joyeros hasta los mejores planes de inversión en oro, están ansiosos por obtener oro producido por mineros artesanales y de pequeña escala, siempre y cuando respeten los estándares internacionales de abastecimiento responsable y de debida diligencia. Sin embargo, alcanzar esos rigurosos estándares de debida diligencia es todo un desafío para la MAPE.

Los estándares internacionales de abastecimiento que se aplican a la MAPE surgieron, en un principio, en respuesta al conflicto prolongado en la República Democrática del Congo (RDC), financiado en parte por la venta de oro artesanal, que luego llegaba al mercado internacional. Para poner fin a la venta de oro vinculado al conflicto, varias organizaciones y gobiernos crearon o adoptaron estándares de debida diligencia para asegurarse de que el oro que financia el conflicto no ingrese a sus cadenas de suministro.

El primero de esos estándares y el más influyente, la *Guía de Debida Diligencia de la OCDE para Cadenas de Suministro Responsables de Minerales en las Áreas de Conflicto y de Alto Riesgo (GDD)*, se convirtió en la base para casi todos los códigos de debida diligencia que vinieron después, que no solo incluye a los criterios de planetGOLD (ver más abajo), sino a los estándares del Consejo de Joyería Responsable (RJC), el Consejo Mundial del Oro (WGC), el Mercado de Lingotes de Londres (LBMA), e incluso la UE, con el Reglamento sobre minerales de conflicto, que entró en vigor en la Unión Europea el 1 de enero de 2021.

En planetGOLD, se adaptó la Guía de la OCDE para obtener una versión más accesible, conocida como los *Criterios de planetGOLD*

*para operaciones ambiental y socialmente responsables*¹. Los criterios de planetGOLD incorporan los estándares de la OCDE, junto con una serie de criterios relacionados con el procesamiento libre de mercurio, el respeto por los pueblos indígenas y la protección ambiental, que se corresponden con las salvaguardias ambientales y sociales que exige el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), fundador de planetGOLD.

Para los productores de planetGOLD que desean acceder al mercado internacional, el desafío está en lograr que sus operaciones cumplan los criterios de planetGOLD, y poder documentarlo para los compradores downstream. En este estudio se examina cómo las tecnologías para la cadena de suministro pueden facilitar esa tarea. Para eso, se observan los tipos específicos de soluciones para la cadena de suministro, incluida las de debida diligencia, trazabilidad y blockchain, y se analizan su capacidad para generar y fortalecer los vínculos entre los productores de planetGOLD y los compradores de oro del mercado formal.

¹ https://www.planetgold.org/sites/default/files/planetGOLD_Criteria_for_Environmentally_and_Socially_Responsible_Operations_Feb21.pdf

2.0 Sobre los criterios de planetGOLD

2.1 Procedencia y objetivos de los criterios de planetGOLD

Como se mencionó arriba, la Guía de Debita Diligencia (GDD) de la OCDE es la base para la mayoría de los estándares de abastecimiento responsable de minerales como el oro, tanto para la minería a gran escala como para la MAPE. Sin embargo, dado que la GDD de la OCDE puede ser difícil de entender y de poner en práctica para los operadores de la MAPE, la OCDE colaboró con una coalición de ONG centradas en la MAPE en la elaboración de un Código para la mitigación de riesgos en la minería artesanal y de pequeña escala en el mercado formal (CRAFT),² que toma los estándares de la Guía de la OCDE y expresa los objetivos en un lenguaje más accesible.

Los criterios de planetGOLD adoptaron el código CRAFT y lo ampliaron, al incorporar requisitos específicos sobre el procesamiento libre de mercurio, el respeto por los derechos de los pueblos indígenas y la protección del medioambiente. En la sección 2.2 se analizan en detalle los criterios de planetGOLD. En un nivel un poco más profundo, los criterios de planetGOLD exigen que un productor de la MAPE (al que también llaman Entidad Minera, o EM) documente el cumplimiento siguiendo cuatro criterios generales:

1. Legitimidad

La EM puede identificarse a sí misma y a sus miembros, demostrar que es legítima (que depende del contexto del país donde opera la EM) y probar que ha adoptado un sistema de gestión para implementar la debida diligencia.

2. No a la financiación de conflictos

La EM no contribuye de ninguna manera con los conflictos ni los financias, y tampoco participa en actos de tortura, el abuso de los derechos humanos, el trabajo infantil o el trabajo forzoso.

3. Estándares sociales y ambientales

La EM respeta los estándares sociales y ambientales, incluidos aquellos relacionados con el trabajo infantil, el uso de mercurio, el uso del agua y las consultas a los grupos indígenas afectados.

4. Trazabilidad/cadena de custodia

La EM puede demostrar de manera fiable los orígenes del oro producido y las rutas por las que se lo transporta.

2.2 Módulos sobre los criterios de planetGOLD: Contenidos y tipos de datos

En esta sección se analiza cada uno de los módulos de los criterios de planetGOLD, examinando tanto los requisitos para el contenido (la información que la EM deberá recolectar) como los tipos de datos que se deben obtener y almacenar. Analizar los requisitos para los datos en el contexto de una operación de la MAPE en particular puede ayudar a determinar si alcanza con un sistema de cumplimiento de la debida diligencia más simple y en papel, o si hace falta alguna solución tecnológica más sofisticada para la cadena de suministro.

En el Anexo B se presenta una descripción detallada del análisis de los requisitos para los datos, en el que se registran todos los campos, tipo de datos y repeticiones (si aparece una vez o varias) para todos los criterios de planetGOLD.

Módulo 1: Adopción de un sistema de gestión

El Módulo 1 de los criterios de planetGOLD aborda la identificación de la Entidad Minera (EM): su ubicación, sus miembros, la estructura de la organización, la capacidad productiva y las rutas de transporte del oro. La EM ya debería contar con gran parte de esa información. Para este módulo, es también necesario determinar si la EM opera en un área de conflicto o de alto riesgo.

² Código para la mitigación de riesgos en la minería artesanal y de pequeña

escala en el mercado formal (ver <https://www.craftmines.org/en/>)

Esta determinación requiere cierto nivel de pericia, y en general se presenta en un breve informe.

Este módulo solo aborda una cantidad limitada de datos, la mayoría de los cuales no se repiten (es decir, son campos únicos) y ya están en manos de la entidad minera. Por lo tanto, la demanda de procesamiento de datos es bastante baja para este módulo.

Módulo 2: Determinación de la legitimidad de la entidad minera (EM) de la MAPE

El Módulo 2 de los criterios de planetGOLD está dedicado exclusivamente a determinar la legitimidad de la EM en el contexto del país en el que opera. La presentación que se hace para el Módulo 2 consiste en un informe en el que se analiza y documenta la legitimidad de la EM, que incluye toda documentación (las licencias o los permisos necesarios) que respalde la declaración de legitimidad de la operación por parte de la EM. Como los datos necesarios para este módulo se pueden incluir en un solo campo — un informe—, que se debe preparar por única vez y que es muy probable que requiera poca o ninguna modificación, se puede decir que sus requisitos son mínimos.

Módulo 3: Riesgos que requieren desvinculación inmediata por parte de los compradores

El Módulo 3 aborda problemáticas como el trabajo infantil, el trabajo forzoso, la tortura y el abuso de los derechos humanos, que incluye la violencia sexual. Para las EM ubicadas en áreas de conflicto (ACAR), esta sección también exige que la EM informe sobre los posibles crímenes de guerra y la financiación del conflicto armado. La existencia de estos riesgos en las operaciones de la MAPE requeriría que los compradores de oro se desvinculen de inmediato.

En términos generales, se pueden usar dos tipos de pruebas para demostrar el cumplimiento de la debida diligencia para esta sección. El primero es un informe, que generalmente muestra que la EM ha realizado una investigación fehaciente sobre el tema en cuestión (por ej., las peores formas de trabajo infantil) y ha documentado que no forma parte de su cadena de suministro. Ese informe debe incluir pruebas del alcance de la investigación, testimonios personales y documentos que respalden la política de la EM sobre este tema.

El segundo tipo de prueba es la existencia de un sistema de gestión de quejas, en el que la EM ofrece un punto de contacto para presentarlas. Además, debe demostrar que tiene la capacidad para recibir y abordar las quejas relacionadas con este asunto.

Las demandas de almacenamiento y procesamiento de datos de este módulo son significativas. Es probable que cada uno de los informes solicitados requieran el almacenamiento de una cantidad importante de pruebas, ya sean testimonios de testigos o transcripciones de las entrevistas. Hará falta almacenar los detalles de cada queja, así como las respuestas de la entidad minera, en el sistema (o los sistemas) de gestión de quejas. Por supuesto, es probable que haya menos quejas en las áreas de menor riesgo y, en consecuencia, menos datos almacenados. En las áreas con mayor riesgo de presentar abusos de derechos humanos, la necesidad de registrar y responder a las quejas puede ser uno de los factores que lleven a la EM a considerar la implementación de una solución de datos de la cadena de suministro.

Módulo 4: Riesgos que requieren desvinculación inmediata solo después de una mitigación infructuosa

El Módulo 4 se enfoca en dos cuestiones: por un lado, la relación entre la EM y las fuerzas de seguridad públicas/privadas (fundamentalmente el ejército, la policía, o la seguridad privada contratada por la EM para proteger sus bienes), y por el otro, el pago de impuestos legítimos y la lucha contra el lavado de dinero y el soborno (para evitar el pago de impuestos u ocultar el origen de los minerales). En este caso, los compradores deberán desvincularse solo si la EM no puede mitigar esos riesgos después de un tiempo determinado.

Este módulo exige informes que demuestren la ausencia de los criterios prohibidos (por ej., los impuestos ilegales a las minas o a las rutas de suministro) o la existencia de un plan de gestión del riesgo que apunte a reducir y eliminar el problema que haya en un tiempo determinado. La EM también debe demostrar que ha pagado todos los impuestos, tasas y regalías establecidos por ley, y debe declarar esos pagos a cualquier proyecto EITI que esté en funcionamiento en su país. Si bien estos son campos que requieren varias entradas para la gestión de datos, en términos prácticos, la única exigencia es que la EM y sus miembros guarden copias de

los recibos de sus compras y ventas y los presenten a las autoridades que los soliciten.

Este módulo también contiene uno de los estándares más complejos a nivel técnico: el requisito de que la EM y sus miembros tengan un sistema de trazabilidad o de cadena de custodia para todos los minerales que comercializan. Por lejos, el requisito más oneroso desde el punto de vista de la gestión de datos es aquel que exige demostrar el origen de los minerales que vende la EM, ya sea mediante un sistema de trazabilidad o de cadena de custodia. La necesidad de determinar la trazabilidad o la cadena de custodia suele ser el factor determinante que lleva a una EM a buscar una solución de datos de la cadena de suministro.

Criterios específicos de planetGOLD

Además de los requisitos de CRAFT, los criterios de planetGOLD contienen otros tres. El primero exige que la EM demuestre que el oro se produce sin mercurio, y que se hace el tratamiento adecuado de todo relave contaminado con mercurio (incluso los heredados). De acuerdo con el segundo estándar, la EM debe respetar y proteger los derechos de los pueblos indígenas. El tercero requiere que la EM minimice su impacto en la biodiversidad.

Las pruebas necesarias para estos criterios incluyen declaraciones de políticas, informes sobre las interacciones de la EM con cualquier pueblo indígena local, junto con las licencias ambientales y otros documentos complementarios. Para el cuidado de la biodiversidad, se deben presentar pruebas de la calidad del agua. Si el operador de la MAPE tiene relaves contaminados con mercurio, también se le exigirá información sobre su manejo; es probable que a las EM que reciben relaves para procesar se les exijan varias medidas de gestión del contenido de mercurio de esos relaves.

23 Requisitos para la implementación y la presentación de informes

En el último paso del proceso de debida diligencia de planetGOLD, se deben recolectar y organizar los datos descritos en la sección 2.2 para producir una serie de informes: dos informes preliminares durante el primer año de participación en el proceso de debida diligencia, e informes anuales de debida diligencia en el transcurso de las operaciones.

3.0 Soluciones tecnológicas para la cadena de suministro

Como se mencionó antes, para los productores de la MAPE que desean acceder a los mercados internacionales de oro, el desafío está en su capacidad para documentar el cumplimiento de los requisitos de la debida diligencia para satisfacer a los compradores de oro downstream. Luego de analizar los requisitos para el manejo de datos que se deben cumplir para respaldar esta documentación, algunos operadores de la MAPE pueden optar por implementar tecnologías para la cadena de suministro que faciliten esa tarea. En esta sección se hace un resumen de los tipos de soluciones, así como sus elementos funcionales básicos.

3.1 Tipos de soluciones tecnológicas para la cadena de suministro

Existen varios tipos de soluciones tecnológicas para la cadena de suministro que abordan distintas necesidades. Algunas de ellas son:

- ▶ Soluciones de trazabilidad exclusivamente, que pueden garantizar la trazabilidad para la EM, pero no abordar otros aspectos de la debida diligencia.
- ▶ Soluciones de debida diligencia exclusivamente, que permiten a la EM captar y analizar todos los datos necesarios para el cumplimiento de la debida diligencia, pero no incluye la trazabilidad.
- ▶ Soluciones integrales de debida diligencia, que incluyen un elemento de trazabilidad.
- ▶ Soluciones alternativas de origen, que abordan exclusivamente el tema de la mina de origen.
- ▶ Soluciones de valor agregado, que abordan la trazabilidad y la debida diligencia, y aportan un valor agregado a la EM, en general en forma de pagos digitales o acceso a la financiación.

3.2 Funciones típicas de las soluciones tecnológicas para la cadena de suministro

Cualquiera sea la tecnología para la cadena de suministro que se elija, todas las soluciones son, en esencia, un sistema de información, diseñado para recolectar, almacenar, procesar, analizar y distribuir información. Las siguientes secciones exploran estas funciones, y los distintos enfoques que utiliza cada sistema para realizar esas tareas.

Recolección de datos

En general, hay dos tipos diferentes de categorías de datos recolectados mediante una solución tecnológica para la cadena de suministro: la debida diligencia y la trazabilidad (ver Figura 1). Esas categorías de datos requieren distintas estrategias de recolección.

Los **datos de debida diligencia** se utilizan para documentar el cumplimiento de la EM con el abastecimiento responsable y los requisitos de la debida diligencia necesarios para la cadena de suministro (por ej., los criterios de planetGOLD en el caso de los proyectos de dicho programa). Como se explicó en la sección 2, los datos de la debida diligencia se enfocan en gran parte en la documentación de las condiciones del sitio de producción y sus alrededores, la identificación de los productores y otros actores de la cadena de suministro, las condiciones de trabajo y la presencia o ausencia de trabajo infantil, de conflictos armados en el área de la EM o su cadena de suministro y sus alrededores, los vínculos de la EM con las fuerzas de seguridad públicas o privadas, las relaciones con los pueblos indígenas y los intentos por hacer consultas, el impacto ambiental de la EM y el uso de químicos como el mercurio o el cianuro.

Una buena parte de esa información solo se puede recolectar mediante entrevistas con las partes interesadas locales o inspecciones de los sitios de producción y sus entornos. Por ende, es probable que la recolección de datos sea un proceso manual, respaldado por herramientas como los cuestionarios para facilitar las entrevistas semiestructuradas. La tecnología de datos puede

ayudar a facilitar la carga de esta información a un medio digital: los cuestionarios se pueden subir fácilmente a un teléfono o dispositivo portátil, y luego utilizarlos para captar hallazgos clave. Pero, dada su naturaleza, no se puede recolectar gran parte de esa información de debida diligencia mediante tecnologías de recolección de datos digitales.

Los **datos de trazabilidad/cadena de custodia** están relacionados exclusivamente con el seguimiento del flujo de las menas de oro y el doré, a medida que avanza desde el sitio minero hacia las plantas de procesamiento, los comerciantes y los exportadores. Esta información a recolectar consiste de pequeños conjuntos de tipos de datos conocidos que se repiten muchas veces: el peso de un lote de oro, la fecha de producción/venta, el dueño, el sitio de producción/venta, el número de identificación. Por lo tanto, los datos de trazabilidad/cadena de custodia se prestan para ser recolectados por tecnologías digitales de captura de datos. La mayoría de las soluciones tecnológicas para la cadena de suministro utilizan algún tipo de captura digital de datos. Muchas veces, mediante un dispositivo portátil (un teléfono o una tableta) durante el trabajo de campo, o mediante una computadora portátil o un portal web en entornos ambientales menos difíciles. En la sección 4 se brindan más detalles sobre la trazabilidad y la cadena de custodia.

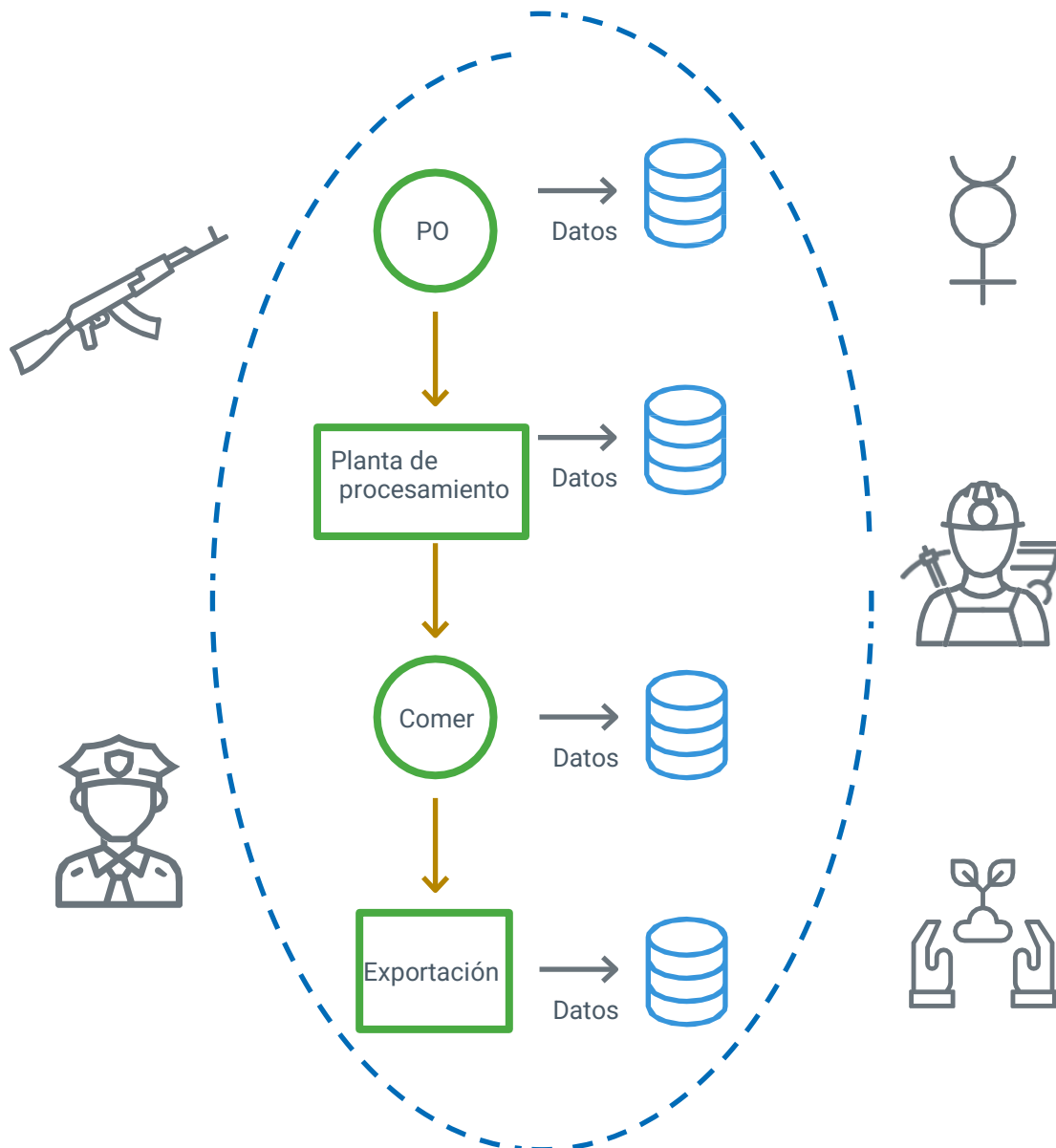


Figura 1: Tipos de datos de la cadena de suministro

Almacenamiento de datos

Con el objetivo de cumplir con la debida diligencia, los sistemas tecnológicos para la cadena de suministro generan una gran cantidad de datos. Los sistemas más avanzados almacenan esos datos en servidores en la nube, ya sea con blockchain o una base de datos tradicional (consultar la sección 4 para ver una explicación más detallada). La mayoría de estos sistemas permiten la devolución de esos datos a la EM si se termina el contrato de servicio. Los sistemas computadorizados básicos almacenan los datos en una computadora portátil o de escritorio de la misma EM. A un nivel más básico, los datos almacenados en documentos físicos (ya sean escaneados u originados en papel) se conservan en algún lugar de la EM.

Análisis/comunicación/distribución de datos

Para cumplir con los criterios de planetGOLD, se debe producir una cierta cantidad de informes: varios de ellos durante el primer año de operación, y luego anualmente. A su vez, estos informes están basados en parte en el análisis de datos recolectados por el sistema. Todos los sistemas tienen distintas estrategias y capacidades para el análisis de datos, la producción de informes y la distribución de esos datos a los compradores downstream. Los sistemas más sofisticados tienen incorporadas herramientas para analizar y generar informes, y cada EM puede adaptarlas a los requisitos del esquema de debida diligencia vigente. Los sistemas menos sofisticados ofrecen herramientas más generalizadas para el análisis y la producción de informes. Los sistemas más básicos no incluyen este tipo de herramientas y dejan la tarea de analizar e informar en manos de la EM.

4.0 Conceptos clave de la tecnología para la cadena de suministro

4.1 Cadena de custodia y trazabilidad

El Módulo 4 de los criterios de planetGOLD exige que la EM implemente la cadena de custodia o la trazabilidad para poder rastrear el origen y el destino de los minerales que circulan por la cadena de suministro. Algunos aspectos de este requisito ameritan una aclaración.

El primero es la cuestión de la terminología: la trazabilidad y la cadena de custodia suelen estar vinculados en lo que respecta a la debida diligencia de la cadena de suministro, lo cual puede llevar a la confusión. De hecho, hay diferencias técnicas importantes entre ellas, por lo menos en cuanto al aspecto técnico de las soluciones tecnológicas para la cadena de suministro. A continuación, en las secciones 3.2.1 y 3.2.2 se explican esas diferencias y se aclaran las definiciones de “trazabilidad” y “cadena de custodia” que se emplean en este informe.

El segundo tema relacionado es el uso del término “empacar y etiquetar” para describir los sistemas de trazabilidad. “Empacar y etiquetar” hace referencia al proceso de colocar una cantidad de minerales en un contenedor que se puede cerrar (suele ser un bolso de cierto tamaño) para luego sellarlo con un precinto de seguridad junto con un número de serie único en forma de código de barras. Este proceso permite aislar una cantidad de minerales para después identificarla con un número de serie único de manera conveniente. La técnica se suele usar tanto en los sistemas de cadena de custodia como de trazabilidad, y su uso es tan frecuente que a veces se emplea el término “empacar y etiquetar” para referirse a la trazabilidad. Sin embargo, es posible implementar sistemas de trazabilidad y cadena de custodia sin recurrir a esta técnica.

El aspecto final a considerar es la relativa importancia del requisito de la trazabilidad/cadena de custodia. En el documento de los criterios de planetGOLD, la trazabilidad/cadena de custodia es uno de alrededor de 30 requisitos. Sin embargo, por cuestiones prácticas, la necesidad de algún tipo de sistema de trazabilidad/cadena de custodia lo convierte en un requisito indispensable de la debida diligencia, ya que es un criterio en el que los compradores insisten con vehemencia.³ Por eso, el intento de cumplir con los estándares internacionales de debida diligencia es uno de los grandes problemas que enfrentan los productores de la MAPE.

La necesidad de demostrar la trazabilidad suele ser uno de los principales motivos que llevan a incorporar alguna solución tecnológica para la cadena de suministro. La decisión de hacerlo dependerá, en gran parte, del riesgo del entorno, la cantidad de oro producido y las necesidades del comprador del mercado formal.

³ La insistencia en la trazabilidad por partes de los compradores se debe, en buena medida, al contexto histórico en el que se desarrollaron los estándares de debida diligencia. Durante el conflicto en la R. D. del Congo, los exportadores de oro de ese país y los países vecinos solían desentenderse o encubrir activamente el origen del oro que vendían,

atribuyéndole un origen ficticio, de un país o región no afectada por el conflicto. La práctica se había extendido tanto que los compradores comenzaron a dudar de cualquier declaración de origen del oro que no estuviera respaldada por documentación rigurosa. Así, la trazabilidad o la cadena de custodia se volvió un requisito indispensable de la debida diligencia.

4.1.1 Cadena de custodia: definición

Un sistema de cadena de custodia garantiza la creación de un registro documental del oro, desde su producción hasta su compra y venta, a lo largo de toda la cadena de suministro, desde el minero hasta el comerciante y el exportador (ver Figura 2). Se puede implementar un sistema de cadena de custodia muy básico al guardar copias de los comprobantes de venta entre el minero y el comerciante, y luego entre el comerciante y el exportador. Por supuesto, esos comprobantes deben incluir información clave como la fecha, los nombres del vendedor y el comprador, el peso y la pureza del oro, y, en el caso de los mineros, el origen del oro (por ej., el pozo o la mina de donde se lo extrajo).

A medida que avanza por la cadena de suministro, el oro se va verificando. Por ejemplo, un comerciante que prepara un lote de oro de 1 kg para venderlo al exportador debe garantizar que tiene copias de los comprobantes del minero para ese lote. Más adelante en la cadena, un exportador que reúne 20 de esos lotes de 1 kg debe contar con los comprobantes del comerciante para cada uno de esos kilos de oro. A su vez, cada uno de esos lotes debe tener los comprobantes del minero.

Gracias a este sistema de cadena de custodia, al momento de exportar, es posible —aunque quizás un poco arduo— seguir la cadena de comprobantes hacia atrás, desde el exportador hasta los comerciantes y los numerosos mineros que contribuyeron para obtener ese lote de oro, y así identificar el origen de todo ese mineral. La capacidad de identificar el origen es todo lo que exige el Módulo 4 de los criterios de planetGOLD, así que un sistema de cadena de custodia es suficiente para satisfacer los requisitos.

Son muchas las cosas que no puede lograr un sistema de cadena de custodia. Como los documentos viajan con el oro, no hay manera de saber en ningún momento en dónde se encuentra el oro, a lo largo de su trayecto entre la mina y el exportador. Efectivamente, el oro desaparece desde el momento en que abandona las manos del minero hasta que llega al final de la cadena con el exportador. Además, como los datos no están digitalizados, es difícil generar estadísticas sobre la producción de oro en cada sitio, por ejemplo, o el comercio del oro según el comerciante, o producir otros datos. En resumen, la cadena de custodia puede corroborar la ruta del oro para los compradores, pero ofrece muy pocos datos útiles adicionales.

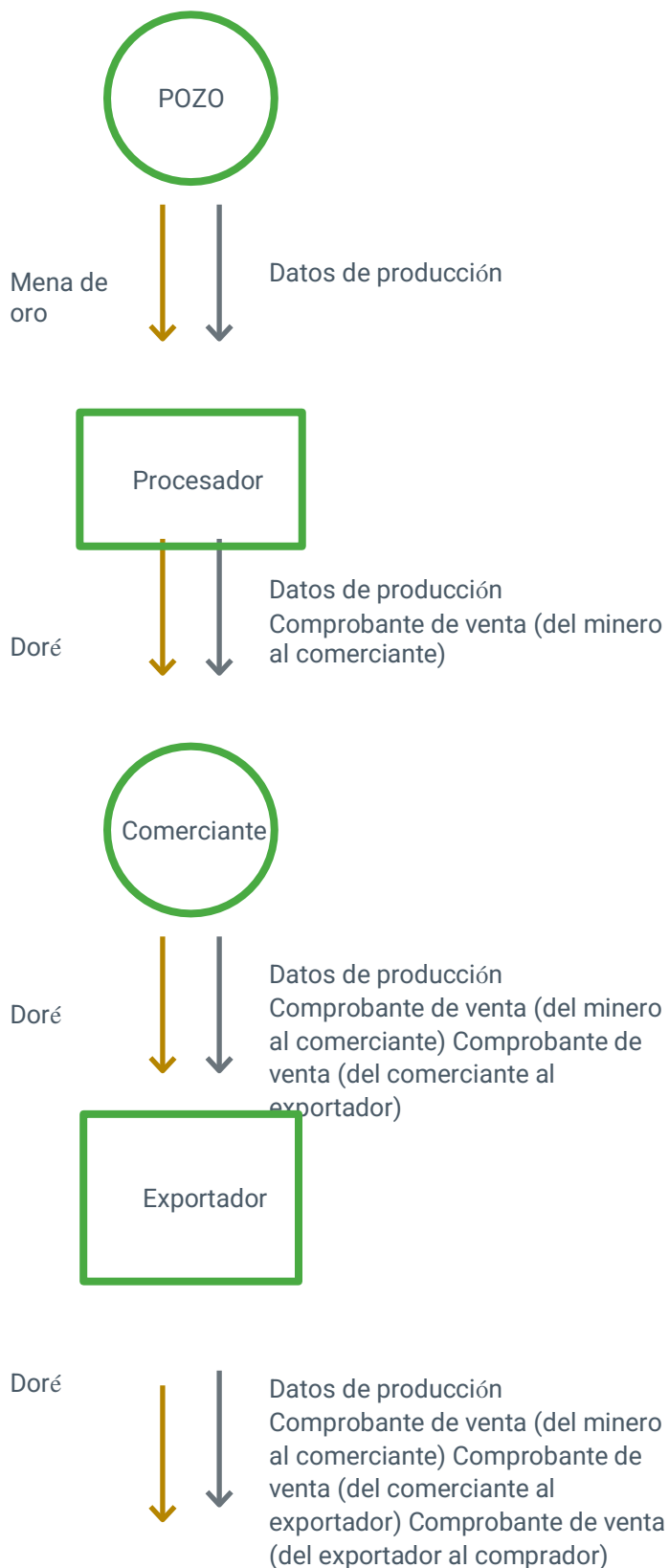


Figura 2: Diagrama de un sistema de cadena de custodia

4.1.2 Trazabilidad

En general la información sobre los lotes de minerales está digitalizada en un sistema de trazabilidad y se la obtiene en puntos clave de la cadena de suministro, para luego cargarla a una base de datos relacional, que registra el flujo del mineral en tiempo real a lo largo de toda la cadena (ver Figura 3). Al igual que un sistema de cadena de custodia, el de trazabilidad puede determinar cuál es la mina de origen e identificar a los mineros y comerciantes responsables de cualquier lote de oro. Además, un sistema de trazabilidad ofrece una variedad de funciones más sofisticadas.

Por ejemplo, dado que la información sobre el flujo del mineral se obtiene y se digitaliza en tiempo real, un sistema de trazabilidad puede mostrar en qué instancia de la cadena de suministro se encuentra un determinado lote de oro, o varios, en tiempo real. (En un sistema de cadena de suministro, por el contrario, el lote de oro es más o menos invisible desde que abandona las manos del minero hasta que llega al exportador y, con suerte, con los comprobantes adjuntos). El monitoreo en tiempo real del flujo del oro puede aportar un mayor nivel de garantía sobre el origen en las áreas de alto riesgo.

Un sistema de trazabilidad permite hacer un análisis más sofisticado del flujo del mineral en la cadena de suministro. Con la trazabilidad, es más sencillo, por ejemplo, determinar más rápido la producción anual o mensual de un sitio minero en particular, o de un pozo o un conjunto de pozos, o mostrar qué exportadores obtienen el oro de un cierto sitio minero o área de producción. Un sistema de trazabilidad también lleva un registro preciso de los precios, los volúmenes y las purezas del oro a lo largo de la cadena de suministro, algo que es difícil de lograr de otra manera.

Por último, como muchos sistemas de trazabilidad requieren que una entidad independiente capture los datos en los puntos clave de la cadena de suministro, muchas veces la trazabilidad puede brindar un nivel de verificación de terceros, que no se puede lograr en los sistemas de cadena de custodia.

Por todos los motivos anteriores, se considera que la trazabilidad es una garantía más rigurosa del origen del mineral. Por eso puede ser más apropiada en contextos de alto riesgo.

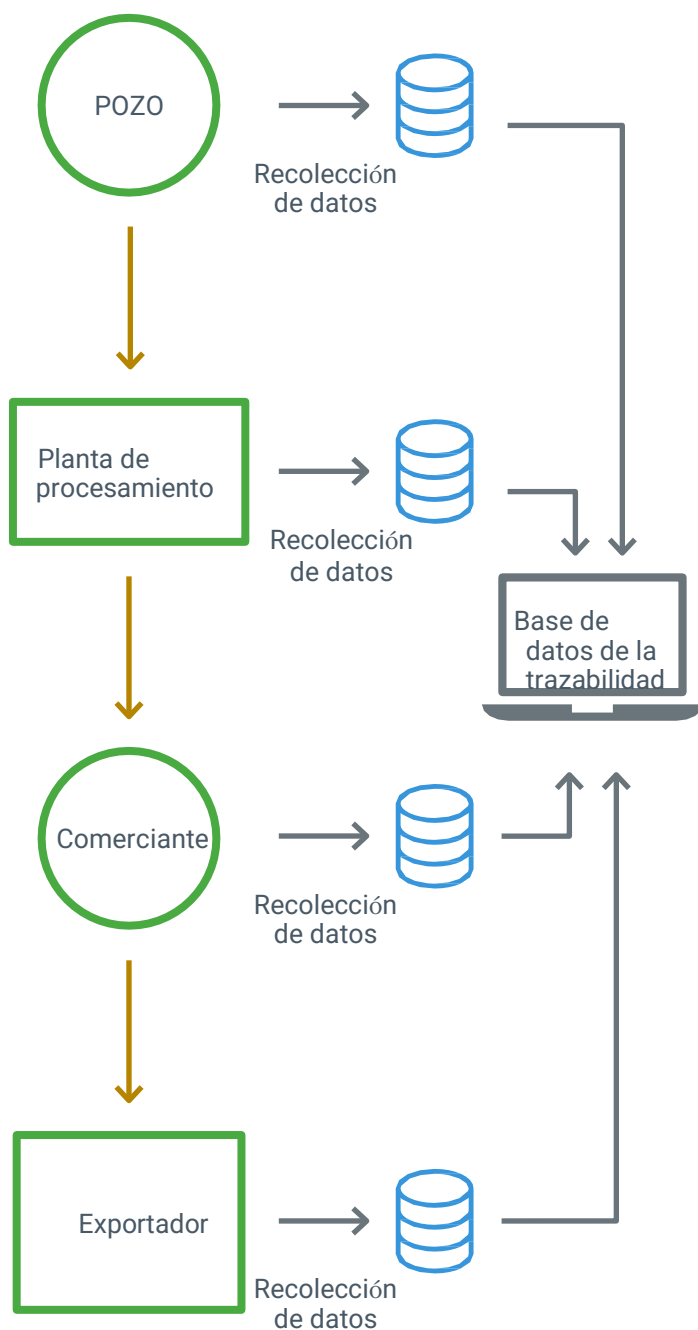


Figura 3: Diagrama de un sistema estándar de trazabilidad

4.2 Tecnología blockchain

Blockchain es una tecnología de base de datos que se inventó a principios de la década de 1990, pero que comenzó a implementarse cuando se la adoptó como la base para la criptomoneda Bitcoin en 2008. Desde entonces, se la ha utilizado para distintos fines, incluida la gestión de la cadena de suministro.

Blockchain frente a la tecnología de las bases de datos tradicionales

La gran mayoría de los sistemas de trazabilidad de la cadena de suministro que se utilizan actualmente —ya sea en la industria minera, agrícola, textil u otra— emplean la tecnología de las bases de datos tradicionales. En general, con las bases de datos tradicionales, una sola entidad se hace cargo de gestionar el almacenamiento de todos esos registros en una base de datos. A los usuarios se les otorgan diferentes niveles de acceso, que suelen exigir algún tipo de contraseña. Mientras algunos usuarios solo pueden ver los datos, otros pueden crear, leer, actualizar o borrar registros. Esta es la clase de base de datos que la mayoría de los consumidores conoce, gracias a aplicaciones de uso común como las de las cuentas bancarias o los servicios públicos. En estos sistemas, el propietario de la base de datos tiene la responsabilidad de mantener la integridad de los registros que almacena. En el lado izquierdo de la Figura 4 a continuación, se muestra un esquema de una base de datos centralizada y tradicional.

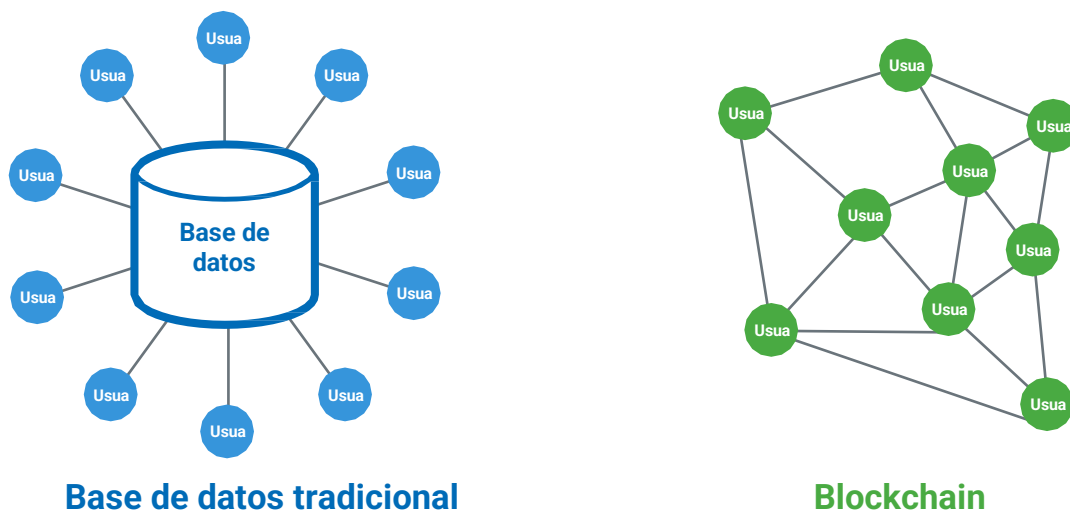


Figura 4: La diferencia entre la tecnología tradicional y blockchain para la distribución de datos

Las bases de datos blockchain tienen una estructura fundamentalmente diferente, como se puede apreciar en el lado derecho de la Figura 4, donde los datos están distribuidos en varios nodos en una red de pares (P2P). Cada nodo de la red contiene una copia del *libro mayor*, que es su propia copia de todas las transacciones (es decir, de los datos) en la base de datos blockchain. La alta distribución de esos datos es uno de los aspectos del sistema blockchain que lo vuelve muy resiliente a los intentos de infiltrarse, hackear o corromper los datos de la base. Para lograr una infiltración exitosa, habría que ingresar no solo en un sitio, sino en la mayoría de los nodos de la red.

Códigos hash y la estructura del blockchain

Otra protección importante que tiene esta tecnología es la manera en que los datos están entrelazados en un blockchain. A continuación, la Figura 5 muestra un esquema simplificado de un blockchain. Cada bloque de la cadena contiene datos, una marca de tiempo (que no se muestra), un “hash” o código criptográfico que identifica al bloque, y el hash del bloque anterior en la cadena. Un hash se genera mediante un algoritmo criptográfico (básicamente, una fórmula matemática compleja) que toma ciertos datos del bloque —en general, su tamaño,

el emisor y el receptor— y convierte esa información en un código alfanumérico de extensión fija (por ej., A4CE23847 en el bloque 2 del ejemplo a continuación).

Los bloques de datos están encadenados al unir el campo del “hash anterior” de un bloque con el campo del “hash” del bloque actual. Así, el bloque 3 del ejemplo de abajo contiene el código “hash anterior”, que se conecta con el “hash” del bloque dos, que a su vez conecta con el campo “hash anterior” con el “hash” del bloque 1, conocido en blockchain como el bloque génesis.

Las propiedades de los campos hash son la clave para mantener la integridad de los datos de un blockchain. Para empezar, un algoritmo hash es unidireccional, es decir, es efectivamente imposible tomar el hash, la serie de números y letras, y retroceder para recrear los datos. Por ende, saber un hash no revela nada sobre los datos que contiene el bloque.

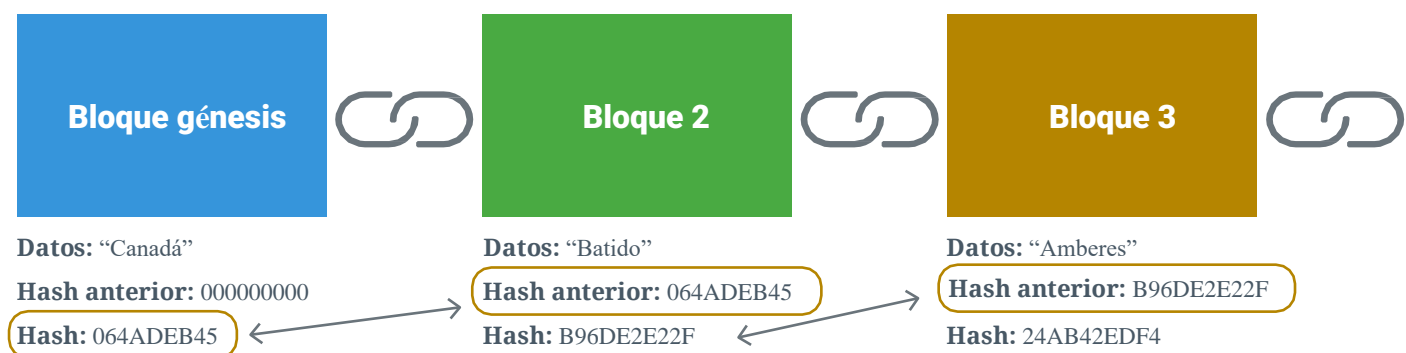


Figura 5: Un esquema simple de blockchain

La cualidad determinística del hash es igual de importante: los mismos datos siempre generaran el mismo código hash, lo cual tiene algunas consecuencias. En primer lugar, cuando un nodo recibe un bloque nuevo, puede verificar su hash al pasar los mismos datos por el mismo algoritmo del hash. En segundo lugar, si hubiera alguien no autorizado intentando hacer cambios en los datos de un bloque, cambiaría los datos del algoritmo del hash, lo que, a su vez, produciría un código hash totalmente diferente. El vínculo con el próximo bloque de la cadena se rompería y la violación a la integridad de los datos quedaría en evidencia.

Por esos motivos, los datos de un blockchain se pueden distribuir tanto sin temer que se corrompan. Los datos mismos son una garantía de su propia integridad.

Tipos de blockchain

Existen distintos tipos de blockchain, y una de las características más importantes que los distinguen es si son públicos o privados (o a veces llamados abiertos o cerrados). Cualquier persona puede ver una cadena pública y abierta, mientras que solo un grupo determinado puede ver las cadenas privadas. Otra característica importante para diferenciarlas es el nivel de permiso necesario para agregar información a la cadena. En una cadena sin permiso, cualquiera puede agregar datos nuevos a la cadena o validar bloques nuevos (verificarlos para agregarlos a la cadena), mientras que solo un grupo selecto de usuarios puede agregar datos nuevos o validar bloques en una cadena con permiso. (Tenga en cuenta que, a diferencia de las bases de datos tradicionales, los datos nunca se eliminan de un blockchain, sino que las nuevas transacciones se agregan a una cadena en constante crecimiento).

En la siguiente Figura 6 se resumen estos cuatro tipos de blockchain.

			LEER	ESCRIBIR	VALIDAR	EJEMPLO
TIPOS DE BLOCKCHAIN	ABIERTO	Público, sin permiso	Abierto a todos	Todos	Todos	Bitcoin, Ethereum
		Público, con permiso	Abierto a todos	Participantes autorizados	Todos o un subgrupo de participantes autorizados	Libro mayor de la cadena de suministro de una marca minorista que está abierto al público
	CERRADO	Consortio	Reservado para un grupo de participantes autorizados	Participantes autorizados	Todos o un subgrupo de participantes autorizados	Varios bancos que comparten un libro mayor
		Privado, con permiso, "empresarial"	Completamente privado o restringido a un grupo limitado de nodos autorizados	Solo el operador de la red	Solo el operador de la red	Libro mayor bancario externo que se comparte con la empresa matriz y sus subsidiarias

Fuente: Hileman & Rauchs, 2017

Figura 6: Tipos de blockchain, según el modelo de permiso

Limitaciones de la tecnología blockchain

Si bien la tecnología blockchain es muy intrigante, existen algunas desventajas a la hora de aplicarla a las cadenas de suministro. Algunas de ellas son:

- 1. Calidad de los datos agregados:** un sistema blockchain garantizará la integridad de los datos de la cadena de suministro una vez que ingresen al sistema, pero no garantiza la calidad de los datos que recolecte el sistema. En los contextos de la MAPE, recolectar buenos datos en condiciones de campo difíciles a un costo razonable ha sido el desafío más grande para los sistemas de trazabilidad confiables. Para superar esta barrera, las soluciones blockchain para la MAPE recurren a muchas de las mismas tecnologías que emplea las bases de datos tradicionales: empacar y etiquetar los lotes individuales de minerales, cuyos datos se obtienen mediante dispositivos de mano (muchas veces, con aplicaciones de recolección de datos en teléfonos móviles) operados por el personal capacitado que se encuentra en puntos clave de toda la cadena de suministro. Por eso, la calidad de los datos de las soluciones blockchain no es mejor que la de los sistemas tradicionales de trazabilidad.
- 2. Conectividad:** la captación de datos para las cadenas de suministro de la MAPE suele ocurrir en áreas donde hay poca o nada de conectividad. Este es un desafío particular para las soluciones blockchain, que requieren una potencia computacional razonable para

generar los hash y los bloques que almacenan los datos, y que normalmente recurren a mecanismos basados en la nube para cumplir esa función. Hay algunos trucos técnicos para superar esta barrera: se pueden generar aplicaciones para dispositivos móviles que generen bloques y almacenen las transacciones hasta que se restablezca la conectividad. Sin embargo, los desafíos para los sistemas blockchain son más grandes que para las soluciones de bases de datos tradicionales.

3. Interoperabilidad de blockchain: con tantas iniciativas nuevas de rastreo con tecnología blockchain, todavía no queda claro si las transacciones registradas en un sistema se podrán leer, transferir o utilizar con eficacia en otros sistemas blockchain.

4. Tiempo de bloque lento: el *tiempo de bloque* es el tiempo promedio que le lleva a la red generar un bloque nuevo en la cadena. Dada la potencia computacional necesaria para generar un nuevo hash, las operaciones de bitcoin pueden demorar desde unos segundos hasta minutos. En las cadenas de suministro, generalmente se utilizan algoritmos de codificación más simples, y los sitios de producción de la MAPE suelen tener una cantidad menor de transacciones diarias (por ej., bolsas de menas, u oro nuevo procesado), pero esa limitación podría ser significativa a medida que el tamaño de las operaciones aumenta.

4.3 Verificación interna/de terceros

En las soluciones tecnológicas para la cadena de suministro se evalúa si ofrecen una verificación interna o de terceros para respetar los estándares o criterios de la debida diligencia. Estos niveles de verificación tienen diferencias importantes.

En la verificación interna, el propio sujeto de verificación es el que controla la debida diligencia y aporta los datos que demuestran el cumplimiento. Por eso, cuando una entidad minera (por ej., una asociación o cooperativa de mineros) o un exportador prepara y presenta un informe que demuestra el cumplimiento de la debida diligencia, eso sería una verificación interna. Como este nivel de verificación presenta

un conflicto de intereses inherente —la EM es la que realiza los controles de la debida diligencia y es la que se beneficia si se comprueba el cumplimiento—, la verificación interna es considerada menos confiable que la de terceros.

La verificación secundaria —un subtipo de la verificación interna— se da cuando una segunda entidad, no del todo independiente de la primera, realiza el control de la debida diligencia. Por ejemplo, si el equipo de un proyecto nacional de planetGOLD examina la debida diligencia en una de las entidades mineras del proyecto, eso sería una verificación secundaria. El equipo de planetGOLD tiene un interés directo en que su propia EM tenga éxito, y por eso no se lo puede considerar del todo independiente.

La verificación de terceros es aquella en la que una entidad completamente ajena a la entidad minera realiza el control de la debida diligencia. En algunas situaciones, por ejemplo, una entidad minera podría contratar a un auditor externo para que realice una investigación profunda del estado de la debida diligencia de la EM y elabore un informe escrito. Como el auditor es una entidad independiente, este control sería una verificación de terceros.

Los criterios de planetGOLD están diseñados para confiar en un sistema de verificación interna o secundaria. La misma EM es la que está a cargo de investigar e informar sus propias condiciones de producción, pero se espera que los equipos de los proyectos nacionales de planetGOLD colaboren con el proceso y revisen los informes elaborados. Hay dos motivos clave detrás de este diseño. El primero es la noción de que las EM deben tener o desarrollar la capacidad de producir informes fiables e independientes sobre sus propias condiciones de producción. El segundo es económico: La verificación de terceros —por ejemplo, una auditoría— suele tener un costo que no se puede solventar con los ingresos generados a lo largo de la cadena de suministro.

En teoría, la debida diligencia es responsabilidad de los compradores de oro. La debida diligencia de los criterios de planetGOLD puede brindar a los compradores la información necesaria para sus propios procesos de debida diligencia. Sin embargo, en la práctica, el desafío para las operaciones de la MAPE es que muchos compradores de oro legítimo se muestran

reacios a aceptar la verificación interna o secundaria como garantía de que la EM cumple con la debida diligencia. Algunos refinadores aceptan otros tipos de verificaciones independientes o de comprobación cruzada como, por ejemplo, una verificación gubernamental de la cadena de custodia durante el proceso de exportación, o una comprobación cruzada del gobierno sobre la producción declarada de una mina y la geología y el cambio de la profundidad del pozo de un sitio minero, para demostrar que es la mina de origen. Otros refinadores insisten en que se realice alguna verificación de terceros.

Las entidades mineras que tienen en mente a algún comprador del mercado formal deben considerar ponerse en contacto con ese comprador para determinar el nivel de verificación que acepta. Si el comprador exige una verificación de terceros, podría haber cierta flexibilidad en la manera de obtenerla. Si un refinador insiste en obtener una verificación de terceros propiamente dicha, hay soluciones tecnológicas para la cadena de suministro (descritas en la Parte II) que brindan ese servicio. Para pagar ese tipo de servicio, la EM y el comprador tendrán que llegar a un acuerdo.

5.0 Qué preguntar al proveedor de soluciones

5.1 El propósito de estas preguntas

Antes de elegir una solución tecnológica para la cadena de suministro, las entidades mineras deberán evaluar tanto la calidad del paquete técnico que se ofrece como su capacidad para satisfacer las necesidades particulares. La siguiente lista de preguntas debería ayudar a las entidades mineras, así como a los gerentes de los proyectos planetGOLD que brindan asistencia sus beneficiarios de la MAPE, a realizar esas evaluaciones.

5.2 Preguntas

1. Tipo de solución

- ◀ ¿Qué tipo de solución se ofrece? ¿Es una solución de trazabilidad o de debida diligencia? ¿O incluye ambas? ¿O aborda otro asunto?

Algunas compañías se especializan en la trazabilidad, y no ofrecen funciones de debida diligencia. Otras se especializan en la debida diligencia. Algunos proveedores ofrecen ambas en un mismo paquete. Es importante tener en claro lo que ofrecen.

De las dos soluciones, la trazabilidad es la técnica de rastreo más sofisticada y, por eso, es la más común en los sistemas más avanzados técnicamente (y también en los más costosos).

2. Funcionalidad del sistema

- ◀ ¿Cómo funciona el sistema? ¿Dónde están los puntos para la recolección de datos? ¿Qué datos se recolectan? ¿Dónde y cómo se almacenan los datos? ¿Incluye herramientas para analizar o generar informes? ¿Se pueden adaptar esas herramientas a necesidades o situaciones específicas?

3. Diseño del sistema

- ◀ ¿Cuánto trabajo de diseño será necesario para desarrollar una solución adaptada a su proyecto en particular?
¿Ese trabajo incluirá visitas del proveedor de soluciones al sitio? ¿Quién financiará esas visitas?

- ◀ Una vez terminado el diseño, ¿se pueden hacer cambios al sistema? ¿Hasta qué punto? ¿A qué costo?

4. Recolección de datos

- ◀ ¿Qué tecnología se empleó para recolectar los datos y agregarlos al sistema? ¿Papel y lápiz, dispositivo portátil de mano (teléfono o tableta), computadora portátil, u otra cosa?
- ◀ ¿Quién provee esta herramienta? ¿El proyecto o el proveedor de soluciones?
- ◀ Si el sistema utiliza computadoras portátiles o dispositivos de mano (teléfono o tableta), ¿se necesita un software o una aplicación especial? ¿Quién lo ofrece?
- ◀ ¿El sistema requiere acceso a Internet? ¿Acceso a un teléfono móvil? ¿Ambos?
- ◀ ¿El sistema puede recolectar y procesar datos incluso cuando está caída la red de Internet o móvil para transmitirlos cuando se restaura el servicio?
- ◀ Esta capacidad se conoce como transmisión asíncrona, y es fundamental para la mayoría de las soluciones para la MAPE, ya que el servicio de Internet o red móvil en los sitios de la MAPE suele ser intermitente.

5. Funcionamiento del sistema

- ◀ ¿Quién operará el sistema? ¿Los mineros, los operadores de la planta de procesamiento, los comerciantes, los empleados del proveedor de soluciones?
- ◀ ¿Cuánto conocimiento se necesita para operar el sistema?

6. Capacitación

- ◀ ¿Qué tipo de capacitación ofrece el proveedor de soluciones?
- ◀ ¿En qué idiomas está disponible la capacitación?
- ◀ ¿La capacitación se hace por video o de manera presencial?

- ◀ ¿Cómo es el procedimiento de configuración y traspaso?
- ◀ ¿La configuración y el traspaso se hace en el sitio o de manera remota por video?

Unos pocos proveedores de soluciones envían a su personal al sitio para operar el sistema. La mayoría espera que el personal de la EM opere la mayoría o todos los elementos del sistema. Para este tipo de soluciones, es necesario capacitar al personal de la EM y a otras personas a cargo del funcionamiento del sistema. Algunos proveedores de soluciones ofrecen una capacitación directa al personal de la EM. Otros ofrecen un “modelo para capacitar al capacitador”. Y otros solo ofrecen servicio técnico virtual.

7. Modelo de costos y precios

- ◀ ¿Qué es el modelo de precios?
- ◀ ¿Quién paga: la EM, los mineros, el procesador, el exportador, el comprador?

En algunos modelos, la entidad minera es responsable de los costos de las soluciones, y en otros, los costos se evalúan más adelante en la cadena, en la etapa del exportador o del comprador final del oro.

- ◀ ¿Cómo se estructuran los pagos?
- ◀ ¿Los costos dependen del volumen, ya sea de los datos o del oro o de la cantidad de sitios de excavación o de alguna otra métrica ligada al volumen de producción? Si es así, ¿el proveedor está dispuesto a negociar sobre la estructura de esos costos?

Muchos proveedores tienen un modelo de software como servicio (SaaS), lo que significa que, además de los costos iniciales de la configuración, también tienen un costo anual que cubre el uso del software y el almacenamiento de datos. Algunas soluciones cobran una suscripción mensual o anual. Otras cobran según la cantidad de minas, o de mineros o de volumen de oro producido. Son muy pocas las soluciones gratuitas para la cadena de suministro. Algunas solo tienen costos nominales por los equipos, pero requieren una contribución significativa de tiempo y esfuerzo por parte de la EM.

A los proveedores de software les gusta hablar de los volúmenes de datos, un concepto que muchas veces no interpela a las personas que trabajan en la MAPE. Si es posible, lo mejor es vincular los costos anuales con una métrica más “centrada en la minería”, como el volumen de menas, o el de oro, o la cantidad de pozos productivos.

- ◀ ¿Qué se incluye en las tarifas iniciales? ¿El diseño inicial, los cambios, el equipamiento (por ej., para la recolección de datos, ¿la compañía provee los teléfonos móviles/computadoras portátiles o eso es responsabilidad del a EM), la instalación, la resolución de problemas?
- ◀ ¿Qué se incluye en el costo de la suscripción mensual/anual? ¿Almacenamiento de datos, soporte telefónico/virtual, asistencia en el lugar?

8. Comparación de los costos de la tecnología y el valor del oro

- ◀ ¿Cómo se compara el costo de la solución tecnológica con el valor del oro que se produce? ¿Los mineros recibirán menos dinero por su oro debido a esta solución? ¿Cuánto menos? Al tener la capacidad de demostrar que su oro se produjo responsablemente, ¿podrán ganar más dinero?

Una manera excelente de estimar esos impactos es calcular el costo de la solución en relación con el valor de exportación del total de oro producido por la EM. Como la mayoría de las soluciones cobran la instalación y una suscripción anual, lo mejor es calcular esos costos en un periodo más largo, por ejemplo, cinco años. Entonces, si suponemos un caso en el que:

- *El precio del oro a nivel mundial es de USD 50/g. Si la pureza es del 95 % y el nivel de producción es de 20 kg/mes, el valor de exportación sería de USD 11,4 millones al año.*
- *Si un proveedor ofrece una solución para la cadena de suministro cuyo costo anual promedio ronda los USD 50.000 al año durante cinco años, entonces el costo de la solución sería aproximadamente un 0,5 % del valor del oro.*

- *Esto significa que la solución de trazabilidad costará 50 centavos del precio del gramo de oro. Si la trazabilidad no conlleva un aumento del precio del oro que producen, los mineros tendrán que aceptar 50 centavos menos por cada gramo de su oro. ¿Los mineros aceptarán esa diferencia? ¿O los alentará a vender su oro por fuera del sistema, o incluso de los canales legales?*

9. Requisitos para el volumen de producción

- ◀ ¿El proveedor exige un volumen mínimo de producción de oro? ¿Cuál es el mínimo?

Pagar el costo por adelantado de un sistema de debida diligencia o trazabilidad con un volumen inferior a los 20 kg/mes puede ser un desafío.

10. Propiedad de los datos y acceso

- ◀ ¿Quién es el propietario de los datos que recolecta la solución? ¿Dónde se almacenan los datos? ¿Cómo se controla el acceso a los datos? ¿Quiénes tendrán acceso?
- ◀ ¿Hay alguna manera de devolver los datos al proyecto, o sus propietarios, si el proyecto rescinde el contrato con el proveedor de la solución? ¿Cómo se devolverán esos datos? ¿En qué formato?

Hay muchas cuestiones importantes relacionadas con la propiedad de los datos y el acceso a los mismos. Las políticas sobre quién es el propietario de los datos y quién puede acceder a ellos pueden ser distintas para cada proyecto. Cualquier proveedor de soluciones debe estar dispuesto a aceptar e implementar las políticas de datos desarrolladas por el proyecto de planetGOLD y sus partes interesadas.

11. Soporte técnico continuo

- ◀ ¿Qué tipo de soporte técnico se provee? ¿En qué idiomas?
- ◀ ¿Se realiza por teléfono o videoconferencia, o es posible recibir una visita en persona?
- ◀ ¿Cuál es el costo del soporte técnico? ¿Está incluido en el paquete, o tiene un costo extra?

12. Experiencia anterior

- ◀ ¿El proveedor de soluciones ya tiene clientes o proyectos que involucren cadenas de suministro artesanales? ¿Dónde?
- ◀ De ser así, ¿cuáles son las bases de esos proyectos (es decir, son emprendimientos íntegramente comerciales o proyectos que reciben fondos de las entidades financieras de desarrollo)?

13. Especificación detallada del diseño

- ◀ *Para obtener respuestas específicas de un proveedor de soluciones, es muy útil desarrollar un documento de especificaciones que describa en detalle la situación que cualquier solución debería abordar y los resultados que se esperan. En el Anexo A se incluye un ejemplo de un documento de especificaciones para una solución de trazabilidad.*
- ◀ *Presentar este documento de especificaciones al proveedor de soluciones, y pedirle que prepare un diseño o propuesta, que detalle lo que la solución aportaría, incluyendo qué partes se responsabilizarían de qué tareas (por ej., planetGOLD hará x, y, z, mientras que el proveedor de soluciones será responsable de a, b, c), con una estimación del anticipo por los costos de diseño (1er año) y los costos anuales del funcionamiento/suscripción.*

14.1 Verificación interna/de terceros

- ◀ ¿Qué tipo de verificación ofrece la solución?
- Por motivos de rentabilidad, la mayoría de los sistemas tecnológicos para la cadena de suministro solo ofrecen verificación interna o secundaria. Por la contratación de personal independiente para recolectar datos y verificar las condiciones en el lugar, los sistemas basados en la verificación de terceros suelen ser más costosos.*

15. Funcionalidad con los criterios de planetGOLD

◀ ¿La solución es compatible con los criterios de planetGOLD?

Las soluciones tecnológicas para la cadena de suministro de las operaciones de la MAPE llegaron al mercado hace relativamente poco. Hasta ahora, no hay ninguna que incorpore los criterios de planetGOLD en su diseño, pero algunas se han basado en la Guía de Debida Diligencia de la OCDE para tomar en cuenta sus requisitos. Esos sistemas que cumplen con lo determinado por la OCDE serán los más sencillos de modificar para incorporar los estándares adicionales de planetGOLD. Otros cuantos sistemas se enfocaron inicialmente en un elemento, como la trazabilidad o el monitoreo de quejas, y luego se expandieron (o están en proceso de expansión) para convertirse en una tecnología para la cadena de suministro que cumple íntegramente con la debida diligencia. Los sistemas que hace poco comenzaron a expandirse para cubrir la debida diligencia quizás no sean tan completos o sofisticados, ni funcionen sin dificultades, como aquellos que llevan un tiempo trabajando con elementos de la debida diligencia.

6.0 Consejos para elegir la solución más apropiada para los participantes del programa planetGOLD

Esta sección presenta a los gerentes de proyecto una serie de preguntas que deberían hacerles a sus beneficiarios del proyecto, con el objetivo de determinar cuál de las soluciones mencionadas anteriormente es la que mejor satisface sus necesidades, si es que alguna lo hace. La idoneidad de la solución dependerá principalmente de lo siguiente:

- ◀ el entorno de riesgo y los principales riesgos de la debida diligencia
- ◀ los niveles de producción, actuales y futuros
- ◀ los niveles de capacidad de las partes interesadas del proyecto
- ◀ la conectividad del área del proyecto
- ◀ las necesidades/preocupaciones de los potenciales

compradores de oro

- ¿Cuáles son sus principales preocupaciones en lo relacionado con la debida diligencia?
- ¿Qué tipos de garantías aplacarán sus preocupaciones?

En las secciones breves que se incluyen a continuación se ampliará sobre esos puntos.

Entorno de riesgo y principales riesgos

¿Qué es el entorno de riesgo? ¿Hay conflictos armados en las inmediaciones o en la misma provincia o territorio, o incluso en el mismo país del sitio minero? De ser así, entonces el conflicto puede ser un gran factor de riesgo, y cualquier sistema necesitará herramientas robustas para demostrar que el oro del proyecto no financia el conflicto. Si no hay ningún conflicto (ni riesgos asociados graves para los derechos humanos), entonces muchos de los riesgos de los módulos 3 y 4 no se aplican, y los requisitos técnicos y de almacenamiento de datos de la solución se reducen.

Ante la ausencia de conflicto, ¿cuáles son los otros riesgos más importantes? El trabajo infantil suele ser una preocupación de los compradores del mercado formal y puede ser el mayor riesgo del proyecto. También podría serlo el manejo del uso de cianuro y la calidad del agua, o el manejo y la documentación de las consultas

a los pueblos indígenas locales, y los impactos sobre ellos. Al repasar los módulos de planetGOLD e identificar cuáles son los riesgos más probables, los gerentes de proyecto tendrán más claro lo que necesitan resolver a través de una solución tecnológica para la cadena de suministro.

Niveles de producción

¿Cuánta producción de oro mensual tienen ahora en el sitio de planetGOLD? ¿Qué nivel de producción se puede alcanzar durante el ciclo del proyecto? El volumen de producción es un dato importante para las soluciones tecnológicas para la cadena de suministro y algunas de ellas requieren un volumen mínimo de producción. La mayoría de las soluciones le cobran a la EM por sus servicios. En algunos casos, las tarifas se basan explícitamente en los volúmenes de producción, mientras que en otros, los modelos de precios son más complejos, pero, en definitiva, el valor del oro debe cubrir el costo de los servicios, incluso ante el posible aumento o estancamiento del precio en relación con la venta a los mercados formales internacionales. A los sitios con volúmenes de producción más grandes les resultará más fácil cubrir los costos.

¿Qué porcentaje del oro producido por un proyecto se puede llevar a un solo punto de exportación y vender en bloque? Cuanto más diversa sea la red, se tendrá que incluir a más partes interesadas (comerciantes, exportadores) en la solución para la cadena de suministro con el fin de determinar la cadena de custodia/trazabilidad. Por ende, desde un punto de vista técnico, las redes más diversas son más desafiantes y costosas.

Además, los compradores de oro (como los refinadores) suelen tener un mínimo de compra, que muchas veces es de unos 20 kg por lote, determinado por los costos de la logística del manejo del lote de oro. Cuanto más diversa sea la cadena de suministro de oro, sobre todo en un sitio con niveles de producción más bajos, habrá menos probabilidades de que un solo exportador pueda reunir una cantidad significativa del oro del proyecto. Por supuesto, los proyectos de planetGOLD están limitados a trabajar dentro de los entornos comerciales y sociales de los países donde se encuentran. Aun así, los gerentes de proyecto tendrán que evaluar si conviene aprovechar la implementación de una solución para la cadena de suministro para limitar la cantidad de actores que intervienen en las

transacciones del oro del proyecto desde el sitio minero hasta el punto de exportación, con el objetivo de concentrar el oro de la EM en una o dos entidades exportadoras.

Nivel de capacidad

¿Cuál es el nivel de capacidad técnica de las partes interesadas del proyecto (mineros, operadores de la planta de procesamiento, comerciantes y exportadores)? Muchas de las soluciones de trazabilidad para la cadena de suministro requieren que se ingresen datos a las aplicaciones de teléfonos Android en los puntos clave, que incluyen el punto de producción (pozo), la planta de procesamiento, el/los punto/s de intercambio y el exportador. ¿Las partes interesadas —sobre todo los mineros— tienen la capacidad técnica para capturar los datos sobre el oro que producen con precisión y constancia? ¿O tendrán la necesidad de contratar personal para esa tarea? La contratación de personal para realizar esa tarea aumenta la precisión y la constancia, pero puede aumentar significativamente el costo del sistema. Se debe ponderar estas preocupaciones.

Conectividad

¿Cuál es la cobertura de la red móvil en la mina, el área de procesamiento y la de intercambio del proyecto? ¿Hay Internet en esas áreas? Algunas soluciones tecnológicas para la cadena de suministro requieren una conexión de red activa para poder funcionar. Otras pueden funcionar solo con la señal móvil. Otras pueden recolectar datos sin Internet, pero necesitan conectarse a intervalos regulares para poder cargar al sistema los datos acumulados. Por ende, la calidad y la constancia de la conectividad de la red móvil/Internet en los sitios del proyecto será un factor importante a la hora de elegir una solución.

Mercados potenciales

Una de las mejores maneras de ayudar a definir el enfoque de la solución tecnológica de la cadena de suministro es acercarse a potenciales mercados, sobre todo refinadores o joyeros interesados en el oro artesanal. Este acercamiento debe apuntar a determinar cuáles son las preocupaciones del potencial comprador a la hora de comprar de fuentes artesanales, y qué medidas alcanzarían para aplacarlas. ¿La preocupación más importante es el trabajo infantil? ¿O el manejo de químicos como el cianuro o el mercurio? Algunos compradores podrían decir que necesitan algún tipo de verificación

de terceros de las condiciones de la debida diligencia en el sitio. Según lo que surge de esas conversaciones, los gerentes de proyecto pueden elaborar una lista de las preocupaciones de los compradores y las medidas de mitigación aceptables, y así ayudar a la EM a elegir o diseñar una solución para la cadena de suministro.



PARTE II

Posibles soluciones tecnológicas para la cadena de suministro

En esta sección se presentan resúmenes y detalles técnicos sobre diez potenciales soluciones tecnológicas para la cadena de suministro. La selección abarca desde soluciones poco tecnológicas (en papel o con Excel) hasta las soluciones de punta que utilizan blockchain (Minexx, Minespider, Everledger) y tecnología para elementos traza (Source Certain); empresas startup (Minexx, Minespider, Ulula, Datastake); compañías más establecidas (Everledger, Optel, RCS Global), empresas de bases de datos blockchain (Minexx, Everledger, Minespider); y empresas de bases de datos tradicionales (Datastake, Ulula, RCS, Optel). En la Tabla 1 se incluye un resumen visual de estas características.

A los fines de este informe, se han agrupado estas soluciones según el tipo de tecnología que proveen.

Las **soluciones integrales (debida diligencia y trazabilidad/cadena de custodia)** ofrecen una cartera completa de herramientas para la debida diligencia que incluyen la trazabilidad). En este informe se analizan los siguientes ejemplos:























































- ◀ Debida diligencia en papel
- ◀ Solución con Excel: hojas de cálculo y documentos en papel
- ◀ Minexx
- ◀ La plataforma Everledger
- ◀ Minespider
- ◀ Ulula Stakeholder Engagement Technology
- ◀ RCS Global Better Mining

Las **soluciones de debida diligencia exclusivamente** ofrecen todos los componentes para el cumplimiento de la debida diligencia, excepto la trazabilidad. La solución de **Datastake (Better Chain Due Diligence Lab)** se muestra como un ejemplo.

Las **soluciones de trazabilidad exclusivamente** solo se enfocan en ofrecer trazabilidad. Se analiza la **solución de trazabilidad de Optel** como un ejemplo de este tipo de solución.

Las **soluciones alternativas de origen** verifican la mina de origen para los compradores, sin la necesidad de aplicar un sistema de trazabilidad para la cadena de suministro. **Source Certain International** se presenta como un ejemplo.

Tabla 1: Resumen de las soluciones de la cadena de suministro

SOLUCIÓN	EN PAPEL	EXCEL Y PAPEL	DATASTAKE	ULULA MANEJO DE INCIDENTES	OPTEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD
Recolección de datos 	Manual Electrónica	Manual	Manual	(móvil y web)	Electrónica (móvil y web)
Almacenamiento 	Documentos en papel 	Local/en papel 	Nube 	Nube 	Nube 
Análisis de datos 	Básico	Algo de capacidad analítica 	Herramientas de análisis exhaustivo 	Herramientas de análisis exhaustivo 	Herramientas incorporadas personalizables 
Distribución de datos 	Informes en papel 	Informes en papel 	Acceso en línea controlado 	Acceso en línea controlado 	Acceso en línea controlado 
Capacitación necesaria 	Mínimo 	Mínimo 	Medio 	Medio 	Intensivo 
Funcionalidad con los Módulos del Código CRAFT 	Completa 	Completa 	Completa 	Completa 	Full (con adaptaciones necesarias) 
Cadena de custodia o trazabilidad 	Cadena de custodia 	Cadena de custodia 	Cadena de custodia 	Cadena de custodia 	Trazabilidad 
Interna/de terceros 	Interna 	Interna 	Interna 	Interna 	Terceros 
Costo 	Mínimo <0,01 % 	Mínimo <0,01 % 	Gratis 	USD 30.960 un año de prueba piloto 	USD 53.210 al año; 0,47 % del valor del oro 
Modelo de precios 	EL PMAPE paga 	EL PMAPE paga 	Gratis 	EL PMAPE paga 	EL PMAPE paga 

**Ejemplo
actual**










































Colombia SBGA





n/c

planetGOLD
Colombia (en
progreso)

Monitoreo
de
incidentes
de IPIS en
RDC oriental

Proyecto piloto
Nyamurhale RDC

SOLUCIÓN	RCS GLOBAL BETTER MINING SOLUTION	MINESPIDER	MINEXX	EVERLEDGER	SOURCE CERTAIN
Recolección de 	Electrónica (móvil y web) 	Electrónica (móvil y web) 	Electrónica (móvil y web) 	Electrónica (móvil y web) 	Recolección manual de las muestras de oro 
Almacenami 	Nube 	Nube 	Nube 	Nube 	Datos almacenados por el proveedor
Análisis de datos	Herramientas incorporadas personalizables 	Herramientas incorporadas personalizables 	Herramientas incorporadas personalizables 	Herramientas incorporadas personalizables 	n/c
Distribución de datos 	Acceso en línea controlado 	Compartir datos del blockchain 	Compartir datos del blockchain 	Compartir datos del blockchain 	n/c
Capacitación necesaria 	Mínima 	Intensiva 	Intensiva 	Intensiva 	Mínima 
Funcionalidad con los Módulos del Código CRAFT 	Completa 	Completa 	Completa 	Full (con adaptaciones necesarias) 	Herramienta incompleta para la diligencia
Cadena de custodia o trazabilidad 	Trazabilidad 	Trazabilidad 	Trazabilidad 	Trazabilidad 	Prueba alternativa de la mina de origen
Interna/de terceros	Terceros 	Interna 	Interna 	Interna 	Terceros 
Costo \$	Costoso, probablemente entre 2 y 3 % del valor del oro \$\$\$	Pendiente \$\$	0,3 % del valor de exportación del oro \$\$	Pendiente \$\$	Pendiente \$

Modelo de precios	El PMAPE paga 	El PMAPE paga 	El PMAPE paga 	El PMAPE paga 	El importador del PMAPE paga
Ejemplo actual	cadenas de estaño, tungsteno y tantalio, RDC	cadena de estaño, Ruanda	Cadena de suministro de oro en RDC	Cadenas de suministro de diamante artesanal, otras mercancías	Varias operaciones a gran escala

A. Soluciones integrales (debida diligencia y trazabilidad/cadena de custodia)



Descripción—Como su nombre indica, las soluciones en papel implican recolectar, almacenar, analizar y transmitir toda la información la debida diligencia de planetGOLD en documentos físicos. Aunque la llegada de la recolección electrónica de datos y los sistemas de almacenamiento en base de datos o blockchain puede hacer que las soluciones en papel parezcan anticuadas, tienen varias razones contundentes a su favor, incluido el costo, la poca capacitación general y la sencillez de la implementación y el funcionamiento sostenido.

Recolección de datos

Un sistema basado en documentos físicos implica una recolección manual y en papel de los datos, empleando una combinación de entrevistas o cuestionarios estructurados, y una recolección y un almacenamiento importantes de documentos físicos, como licencias y recibos. La recolección de datos sería similar en cualquier tipo de sistema, aunque muchos emplean alguna clase de captura o almacenamiento electrónico. En los sistemas basados en documentos físicos, toda esta información se conserva en papel, y se la recopila en informes en papel.

Almacenamiento/Análisis/Distribución de datos

El almacenamiento de datos consistiría en un archivador donde se almacenan los documentos físicos.

El análisis de datos en un sistema basado en documentos físicos es, inevitablemente, un poco limitado y esto se hace más evidente a la hora de evaluar estadísticas relacionadas con la producción/exportación de oro y otras características numéricas de la cadena de suministro de oro.

La distribución de datos solo se hace a través de informes impresos, como el informe anual de CRAFT a los fines de la debida

diligencia, y cualquier otro informe complementario que elabore la EM.

Requisitos de capacitación

La solución en papel tiene la ventaja de que es fácil de manejar y que no requiere ninguna capacitación especializada. Los procedimientos estándares de administración son suficientes para operar una solución en papel.

Funcionalidad con los criterios de planetGOLD

Un sistema basado en documentos físicos puede ser totalmente compatible con los criterios de planetGOLD y, por ende, con todos los requisitos sobre la debida diligencia de la OCDE. Como a veces surgen dudas sobre las funcionalidades de estos sistemas, en este análisis se incluyen algunos detalles.

Módulo 1: Adopción de un sistema de gestión

La EM ya debe disponer de nueve de los diez datos que se exigen para su identificación en el Módulo 1: la ubicación, los miembros, la estructura de la organización, la capacidad productiva y las rutas de transporte del oro. Si no los tiene en papel, los debe tener en algún medio que sea fácil de plasmar en una hoja. En este tipo de sistema, el décimo dato (si la EM está operando en un área de conflicto y de alto riesgo) consistirá simplemente en un breve informe en papel.

El Módulo 1 incluye tres campos con varias entradas: los nombres y otros datos de identificación de los miembros, la capacidad de producción y las rutas de transporte de los miembros. Tener una gran cantidad de campos de datos puede suponer un desafío para los sistemas basados documentos físicos. Sin embargo, como es probable que la cantidad de integrantes de cualquier EM sea relativamente baja (es decir, menos de 100), en la práctica, es similar a un libro mayor con los datos de los miembros, junto con su producción habitual de oro y la ruta de transporte.

Módulo 2: Determinación de la legitimidad de la entidad minera (EM) de la MAPE

La presentación que se hace para el Módulo 2 de los criterios de planetGOLD consiste en un informe en el que se analiza y documenta la legitimidad de la EM, que incluye toda

documentación, como las licencias o los permisos necesarios, que respalden la declaración de la EM de que su operación es legítima. Es probable que la cantidad de esos documentos sea limitada y que, en general, estén en papel, por lo que se prestan para la implementación de una solución en papel.

Módulo 3: Anexo II Debida diligencia: Riesgos que requieren desvinculación inmediata

La primera prueba necesaria para los criterios en este módulo es un informe que muestre que la EM ha realizado una investigación fehaciente sobre el tema en cuestión (por ej., las peores formas de trabajo infantil) y ha documentado que no forma parte de su cadena de suministro. Ese informe debe incluir pruebas del alcance de la investigación, testimonios personales y documentos que respalden la política de la EM sobre este tema. Este tipo de prueba, mediante un informe, se puede incorporar a un sistema basado en papel con bastante facilidad.

El segundo tipo de prueba es la existencia de un sistema de gestión de quejas, en el que la EM ofrece un punto de contacto para presentarlas. Además, debe demostrar que tiene la capacidad para recibir y abordar las quejas relacionadas con este asunto. Los sistemas que gestionan las quejas se pueden manejar mediante sistemas en papel, siempre que dichas quejas sean poco frecuentes y que, por ende, el volumen sea relativamente bajo. Si bien no hay una cantidad exacta de quejas que se pueda procesar en el sistema en papel, unas 100 al año (es decir, dos a la semana) puede ser un máximo razonable. En un entorno de riesgo particularmente alto, con una gran cantidad de incidentes, el desafío de hacer un seguimiento de las quejas, las investigaciones y las respuestas podría empezar a vencer al sistema de registro en papel.

Módulo 4: Anexo II Debida diligencia: Riesgos que requieren desvinculación solo después de una mitigación infructuosa

Las pruebas para cinco de los ocho temas que se abordan en este módulo consisten en informes que demuestren ya sea la ausencia de uno de los criterios prohibidos (por ej., los impuestos ilegales a las minas o a las rutas de suministro) o la existencia de un plan de gestión del riesgo que apunte a reducir y eliminar el problema que haya en un tiempo determinado. Claramente, los informes y los planes de gestión del riesgo —documentos en papel en ambos casos— son fáciles de producir y guardar en este formato, por lo que no hay ningún obstáculo para implementar este tipo de sistema.

Según dos de los otros criterios, la EM tiene que demostrar que ha pagado todos los impuestos, tasas y regalías establecidos por ley y declarar esos pagos a cualquier proyecto EITI que esté en funcionamiento en su país. Si bien estos son campos que requieren varias entradas para la gestión de datos, en términos prácticos, la única exigencia es que la EM y sus miembros guarden copias de los recibos de sus compras y ventas y los presenten a las autoridades que los soliciten. Con un sistema en papel, esto solo es cuestión de tener una buena práctica de documentación.

El único estándar que representa un posible desafío para el sistema en papel es aquel que requiere que la EM y sus miembros mantengan un sistema de cadena de custodia o trazabilidad para todos los minerales que comercializan. Los sistemas de cadena de custodia en papel son factibles, y varias cadenas de suministro de oro los utilizan actualmente para demostrar que cumplen los requisitos de la OCDE a los refinadores de LBMA.

Para esos sistemas, se deben guardar meticulosamente los recibos de compra, y las copias de dichos recibos deben viajar por toda la cadena, desde los productores hasta los comerciantes y los exportadores. En cada eslabón de la cadena (por ejemplo, entre el comerciante y el exportador o el exportador y el refinador), se deben cotejar todos los recibos pertenecientes a un lote de oro y verificarlo con todo el lote. Así, un comerciante que vende un kilo de oro a un exportador debería presentar los recibos para todo el oro comprado a los productores de ese kilo. De igual manera, un exportador que entrega 20 kg de oro a un refinador de LBMA debería mostrar los recibos del comerciante para la totalidad de esos 20 kg de oro. Las copias de todos esos recibos —tanto del

comerciante como del productor— se deben cotejar para luego incluirlas en el paquete de material que se envía junto con el oro al refinador de LBMA.

Como ya se mencionó, los sistemas de cadena de custodia en papel pueden alcanzar los estándares de la OCDE perfectamente, y, de hecho, se los utiliza hoy en día en cadenas de suministro de oro en Perú y Colombia para exportar con éxito a un refinador acreditado por LBMA.

La desventaja de este tipo de sistemas es que —a diferencia de los verdaderos sistemas de trazabilidad— la información sobre los flujos de oro queda atrapada en un cúmulo de recibos y, de esa manera, no está disponible para ningún tipo de análisis o incluso un control posterior a la exportación. Sin embargo, como la trazabilidad completa no es un requisito de la OCDE, alcanza con un sistema de cadena de custodia basado en recibos de papel.

Crterios específicos de planetGOLD

Los criterios adicionales de planetGOLD se enfocan en la eliminación del mercurio, los derechos de los pueblos indígenas y la minimización del impacto sobre la biodiversidad. Las pruebas para esos estándares —14 campos— consisten en informes que describen los procedimientos para el procesamiento, las consultas con los pueblos indígenas, los planes de mitigación de riesgos y las licencias ambientales. Todos esos campos se pueden abordar con documentos en papel.

Los dos campos que se repiten —uno sobre el procesamiento del mercurio en los relaves procesados o vendidos, y el otro sobre la calidad del agua— sí traen ciertos desafíos. Sin embargo, un libro u hoja de cálculo más simple podría, sin dudas, manejar esa cantidad de datos.

Trazabilidad/cadena de custodia

Aunque la trazabilidad completa excede las capacidades del sistema en papel, se puede gestionar la cadena de custodia de las exportaciones de oro perfectamente con dicho sistema. Como la cadena de custodia es lo único que exigen la OCDE y los criterios de planetGOLD, el sistema en papel sigue siendo suficiente para cumplir con ambos.

Verificación interna/de terceros

Verificación interna

Entorno de riesgo

Es probable que una solución en papel sea la más apropiada para los entornos de riesgo bajo o medio. En las áreas de alto riesgo —donde están los niveles más altos de fraude relacionado con el origen del mineral—, se suele esperar una trazabilidad completa, un monitoreo minucioso de incidentes y sistemas de respuesta exhaustivos. Para eso, los datos necesarios generalmente exceden las capacidades de las soluciones en papel.

Modelo de costos y precios

Los sistemas en papel tienen la ventaja de que no necesitan ningún equipamiento especial para operar. Alcanza con archivadores y productos de oficina comunes. Por ende, los costos de equipamiento del sistema en papel son insignificantes.

La EM afrontaría los costos que tiene esta solución.

Ventajas y desventajas de los sistemas en papel

La solución en papel no solo ofrece la rigurosidad suficiente para cumplir los estándares de la OCDE/los criterios de planetGOLD, sino que, además, es sumamente asequible hasta para la EM más pequeña.

Este sistema tiene algunas limitaciones obvias. Con el uso de documentos físicos, siempre está el riesgo de fraude, sobre todo en lo que respecta a los documentos que muestran la mina de origen. Esto se profundiza a medida que aumentan los riesgos del entorno. Otro aspecto importante es que el sistema en papel se vuelve difícil de manejar si hay grandes volúmenes de datos. Por ende, no es posible hacer una verdadera trazabilidad con el papel, aunque se logre mantener fácilmente una cadena de custodia. Cuando un sistema de investigación de quejas o incidentes tiene que procesar cientos o miles de quejas, también es probable que ceda ante la presión de manejar todos los archivos.

Por eso, los sistemas basados exclusivamente en documentos físicos son adecuados para las EM con bajos niveles de producción, donde los costos de sistemas más sofisticados no se pueden amortizar con sus volúmenes de oro, o para las EM con entornos de riesgo bajo o medio, donde no es necesario implementar otro tipo de sistemas.

Resumen

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Recolección de datos	Recolección de recibos de venta/compra y otros documentos en papel
Almacenamiento de datos	Almacenamiento manual en archivadores
Análisis de datos	La falta de digitalización dificulta el análisis numérico de los datos
Distribución de datos	Se necesitan copias en papel de los documentos físicos para la distribución de datos
Requisitos de capacitación	Se necesita poca capacitación para operar el sistema
Funcionalidad con la GDD de la OCDE y los criterios de planetGOLD	Funciona completamente con los criterios de planetGOLD Pueden surgir algunos desafíos si hay campos (por ej., mecanismos de resolución de quejas) que generan demasiadas entradas
Cadena de custodia/Trazabilidad completa	Cadena de custodia mediante el cotejo/la copia de los recibos de venta, durante el trayecto del oro desde la mina hasta el comerciante y el exportador
Verificación interna/de terceros	Solo verificación interna
Modelo de costos y precios	La EM paga el sistema

A.2 La solución con Excel: hojas de cálculo y documentos en papel



Descripción—La solución con Excel es una variante de la solución en papel descrita en la sección 5.2.4.

La información necesaria para la debida diligencia de planetGOLD se sigue recolectando y almacenando principalmente en papel, en forma de documentos físicos. En este caso, se extrae parte de la información y se la transcribe en hojas de cálculo de Excel. También se puede escanear o fotografiar algunos o todos los documentos y almacenarlos de manera electrónica en el disco duro de la computadora de la EM.

Recolección de datos

Al igual que con un sistema basado en documentos físicos, la recolección de datos con esta solución requeriría una captura manual y en papel de los datos, empleando una combinación de entrevistas o cuestionarios estructurados, y una recolección y un almacenamiento importantes de documentos físicos, como licencias y recibos.

También es probable que se carguen algunos o incluso la mayoría de esos datos en hojas de cálculo de Excel. Y se podría crear fácilmente un registro de los miembros de la EM, como requiere el Módulo 1 del Código CRAFT. Esto permitiría que se almacenen y se analicen datos adicionales sobre cada miembro, como los detalles sobre las ventas de oro.

En los campos que requieren varias entradas, podría ser más útil almacenarlas en Excel. Por ejemplo, los numerosos sistemas de gestión de quejas exigidos en los Módulos 3 y 4 se podrían armar en hojas de cálculo, con campos que especifiquen la fecha y los detalles de cada queja y las medidas a tomar en respuesta.

Para poder auditar, también habría que guardar copias de respaldo de esa información en papel (o PDF/JPEG).

Almacenamiento/Análisis/Distribución de datos

El almacenamiento de datos consistiría en el almacenamiento de documentos físicos en un archivador. También se podría escanear

o fotografiar algunos o incluso la mayoría de los documentos y almacenarlos en el disco duro de una computadora.

La solución con Excel permitiría un análisis de datos más profundo que un sistema que solo se basa en documentos físicos. Si se realiza un buen mantenimiento de los registros, se podría rastrear la producción/grado de cada miembro de la EM y, de esa manera, también la producción de toda la EM. También sería más fácil hacer el análisis de los impuestos, tarifas y regalías que paga individual y colectivamente la EM. Con un diligente ingreso de los datos, la EM también podría llevar un registro de la cantidad de quejas que recibe, las medidas tomadas y los resultados.

De manera similar a la solución en papel, la distribución de datos se verá afectada en gran medida por los informes impresos: el informe anual de la debida diligencia, y cualquier informe complementario que produzca la EM.

Requisitos de capacitación

Al igual que un sistema basado en papel, el uso del Excel requiere relativamente poca capacitación. La mayoría de las EM tienen algún miembro que ya sabe manejar las hojas de cálculo. Las normas administrativas estándares alcanzan para el resto.

Funcionalidad con los criterios de planetGOLD

La funcionalidad es similar a la del sistema en papel. Consulte la sección A.1 para ver ese análisis.

La ventaja de la solución con Excel es diferente a la que tiene el sistema en papel exclusivamente, ya que tiene la capacidad de manejar volúmenes más grandes de datos para aquellos campos que generan múltiples entradas. Esto podría ser importante, sobre todo, en entornos de alto riesgo, donde los distintos sistemas de gestión de quejas exigidos por los Módulos 3 y 4 podrían generar cientos o incluso miles de entradas.

Trazabilidad/cadena de custodia

Al igual que con el papel, la trazabilidad completa excede las capacidades del sistema con Excel. Sin embargo, es totalmente capaz de gestionar la cadena de custodia.

Verificación interna/de terceros

Verificación interna

Modelo de costos y precios

Una solución con Excel costará un poco más que una solamente en papel, ya que la EM tendrá que comprar una computadora portátil, una impresora y quizás también un escáner, además de la oficina y los archivadores necesarios para almacenar los documentos. Sin embargo, los costos del equipamiento siguen siendo una fracción insignificante del precio de exportación del oro.

La EM se haría cargo de los costos de implementación de esta solución.

Debate

La solución con papel y Excel es, quizás, la mejor opción baja en tecnología para la EM que busca cumplir los requisitos de los criterios de planetGOLD y la GDD de la OCDE. Tiene la rigurosidad suficiente para alcanzar los estándares de los criterios de planetGOLD y la GDD, es tan económica que cualquier EM puede costear la tecnología que requiere, y es tan fácil de operar que la mayoría o todas las EM podrían manejar un sistema como este después de una breve capacitación.

El sistema con Excel tiene sus limitaciones. Si bien no puede ofrecer una trazabilidad completa, sí puede hacer una cadena de

custodia y llevar un registro de los niveles de producción de los mineros o los pozos o sitios mineros (dependiendo de qué tipo de registros de producción decida mantener la EM). Los registros en Excel y el análisis pueden convertirse en la base del informe anual de debida diligencia, aunque, para la auditoría, todos los documentos en papel (o escaneos de esos documentos) deben estar en el archivo. Si se lo configura inteligentemente, un sistema de gestión de las quejas o las investigaciones de incidentes debería poder registrar cientos o incluso miles de quejas, aunque también se deben guardar las copias de respaldo en papel. Esta última funcionalidad hace Excel sea una solución adecuada, incluso para la EM que opera en un área de alto riesgo.

Por ende, la solución con Excel es la más apropiada para las EM con niveles de producción bajos o medios, que no pueden amortizar el costo de sistemas más sofisticados, a diferencia de las que producen altos volúmenes de oro. La solución con Excel debe ser capaz de manejar los requisitos para la debida diligencia en entornos de bajo, medio o alto riesgo.

Resumen

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Recolección de datos	Manual
Almacenamiento de datos	Local
Análisis de datos	Análisis de datos numéricos con las hojas de cálculo
Distribución de datos	Informes distribuidos online
Requisitos de capacitación	Se necesita poca capacitación para operar el sistema
Funcionalidad con los criterios de planetGOLD y la debida diligencia de la OCDE	Completamente funcional con todos los módulos
Cadena de custodia/Trazabilidad completa	Cadena de custodia mediante el cotejo/la copia de los recibos de venta, durante el trayecto del oro desde la mina hasta el comerciante y el exportador
Verificación interna/de terceros	Solo verificación interna
Modelo de costos y precios	La EM paga el sistema
Ejemplos actuales	n/c

A.3 MINEXX



Descripción—Minexx es una empresa emergente que se enfoca en las cadenas de suministro de minerales artesanales. Ofrece una variedad de productos que abarcan desde el cumplimiento de la debida diligencia y la trazabilidad, hasta los pagos digitales y la financiación para los productores artesanales y los comerciantes. Potencialmente, también incluye pagos digitales basados en los beneficios para los mineros y sus comunidades.

Minexx agrupa estos servicios como una serie de productos diferentes—que se pagan por separado—, y cada paquete lleva nombres bastante descriptivos. Minexx MineSmart, Minexx Trace, Minexx Pay, Minexx Capital, Minexx Impact (ver Figura 7 a continuación).

Minexx MineSmart es el paquete básico, que permite a un productor de la MAPE (una cooperativa, una asociación de mineros) registrar a sus miembros, así como a los actores downstream como los comerciantes y los exportadores, que recolecten y almacenen información sobre la debida diligencia y que registren las transacciones de los minerales. MineSmart es un paquete de software con instalación local y acceso al portal web mediante una contraseña. Minexx ofrece MineSmart a través de una suscripción, con un paquete básico que cobra una tarifa mensual por tres instalaciones diferentes (ingresos), y los usuarios adicionales se pagan aparte. El ingreso de datos en MineSmart se puede hacer tanto con o sin conexión a Internet (es decir, los datos también se pueden ingresar cuando no hay acceso a Internet o los datos móviles).

Minexx offer

Minexx transforms trading, compliance and financing of small-scale sites to benefit miners, government & mineral buyers

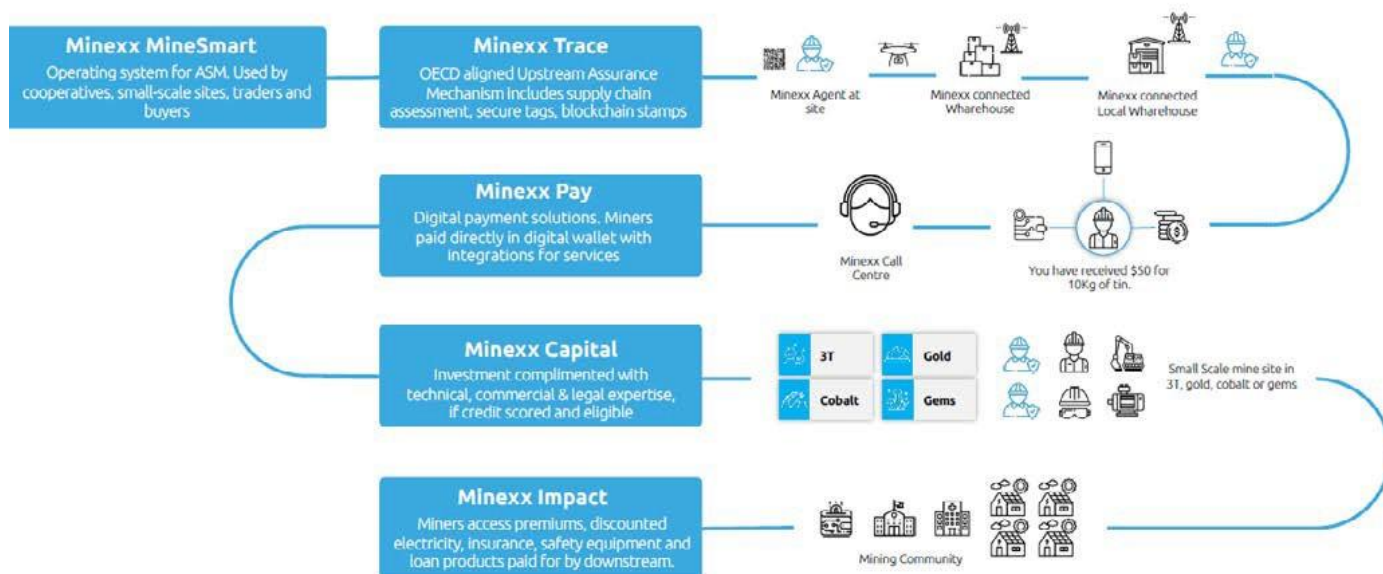


Figura 7: Paquetes de Minexx: debida diligencia, trazabilidad, pagos, finanzas, inversiones

Minexx Trace es un paquete de trazabilidad basado en blockchain, que puede rastrear los minerales desde el pozo hasta el procesador, el comerciante y el exportador mediante la técnica de empaquetar y etiquetar. Los datos se recolectan con dispositivos móviles Android que tienen la aplicación de Minexx, en la que blockchain registra cada transacción a medida que ingresa al sistema. La compañía prefiere operar Trace con empleados de Minexx en el lugar, quienes tienen la tarea de recolectar los datos. Esto trae la ventaja de garantizar la verificación de terceros de la cadena de suministro. El precio de Minexx Trace es un porcentaje del valor de exportación del oro que rastrea. El valor típico sería el 0,3 %.

Para el cumplimiento íntegro de la debida diligencia, un proyecto necesitaría implementar tanto MineSmart como Trace, lo que implicaría pagar una suscripción mensual de MineSmart junto con un porcentaje del valor de exportación que vale Minexx Trace. Para un proyecto que exporta 8 kg/mes, esto es, efectivamente, un 0,3 % del valor de exportación.

Al día de hoy, el sistema de Minexx se basa en los estándares de debida diligencia de la OCDE. Faltarían algunas modificaciones para incorporarle al sistema todos los criterios de planetGOLD.

En cuanto a la experiencia con el sistema hasta ahora, Minexx ha hecho pruebas de funcionamiento de la mayoría de sus productos individuales en distintas cadenas de suministro de oro artesanal, la mayoría mediante proyectos que reciben financiamiento y que se encuentran en entornos muy desafiantes de la R. D. del Congo.

Minexx Pay, el paquete de pagos digitales de Minexx también incluido en las pruebas de funcionamiento, ofrece a los potenciales mineros, comerciantes y exportadores la posibilidad de hacer transacciones digitales por la venta o compra de oro a través de un teléfono móvil. Minexx probó este sistema en la RDC y lograron hacer transacciones por alrededor de USD 250.000. Este tipo de sistema de pagos digitales tiene muchos beneficios potenciales. Los mineros, al recibir pagos digitales —por ende, registrables—, podrían generar un registro de la producción y las ventas. A su vez, esto les permitiría calificar para recibir préstamos o prefinanciación de parte de fuentes más formales, que tienen como prerrequisito fundamental la presentación de un registro verificable por escrito.

Los comerciantes dejan de tener la necesidad de transportar grandes volúmenes de dinero al área. Esto puede permitirles ofrecer mejores precios; también podría abrir el campo a una variedad más grande de actores, lo que aumentaría la competencia, y así también mejorar los precios para los mineros. Los exportadores también dejarían de tener que lidiar con el efectivo, lo que trae fluidez a sus flujos de dinero y les permite comerciar más oro, más rápido.

Por supuesto, los pagos digitales tienen implicancias en los datos y la privacidad, y también en la cuestión de los impuestos y en quién tendría acceso a esos datos.

Recolección de datos

Al igual que con todos los sistemas, la recolección de datos sobre la debida diligencia es una tarea manual, que combina entrevistas o cuestionarios estructurados con una extensa recolección y retención de documentos en papel, como las licencias. Esta información se transferiría a la herramienta de debida diligencia de Minexx MineSmart, en forma de una aplicación instalada en una computadora portátil, un teléfono Android o un portal en la web.

En la herramienta de trazabilidad Minexx Trace, la recolección de datos se facilita mediante menús interactivos por SMS en un teléfono, o en una aplicación instalada en un teléfono inteligente (Android) o una computadora portátil. Minexx Trace también utiliza la técnica de empaquetar y etiquetar para rastrear el mineral y el doré, a medida que avanza por la cadena de suministro de oro.

Almacenamiento/Análisis/Distribución

Los datos se almacenan en la nube. Al igual que con todos los sistemas blockchain, el almacenamiento de datos se dispersa entre los que tienen nodos, que guardan (y validan) copias completas de los conjuntos de datos (que se mantienen protegidos con contraseña).

Capacitación

Se necesita un nivel medio de capacidades informáticas para operar la aplicación Minexx Smart. Un usuario que sabe usar Windows y un programa básico de hojas de cálculo como Excel solo necesitaría una capacitación leve o moderada para dominar el programa.

En el caso de Minexx Trace, la compañía ofrece la posibilidad de proveer personal para operarlo en el lugar e ingresar datos. Así, se obvia la necesidad de capacitar al personal del proyecto.

Funcionalidad con la debida diligencia y los criterios de planetGOLD

La aplicación Minexx Smart se diseñó para cumplir con los requisitos de la OCDE para la debida diligencia. Pero, con unas pocas modificaciones, también podría incorporar los criterios de planetGOLD. Actualmente, el requisito de trazabilidad de planetGOLD se puede abordar mediante la incorporación de la aplicación Minexx Trace.

Verificación interna/de terceros

La solución de Minexx se puede personalizar para ofrecer una verificación interna o de terceros. Para la verificación interna, las partes interesadas en el sistema (mineros, procesadores, comerciantes) son las que hacen las tareas de recolección de datos. Para una solución de terceros, los empleados de Minexx están siempre presentes en el lugar para recolectar los datos y hacer una supervisión general.

Modelo de costos y precios

Minexx tiene distintos modelos de precio para cada uno de sus productos.

Los usuarios pagan una suscripción mensual para Minexx MineSmart (el producto básico para la debida diligencia), lo cual incluye un paquete básico de tres usuarios administradores.

Minexx Trace (el producto de trazabilidad) cuesta un 0,3 % del valor de venta del oro. Esto incluye personal de Minexx que realizan la recolección de datos, lo cual representa una verificación de terceros.

Debate: Ventajas, desventajas y los mejores entornos para la implementación

La solución básica de Minexx —en esencia, MineSmart y Trace— ofrece una respuesta interesante y técnicamente sofisticada para la pregunta de la debida diligencia. La posibilidad de hacer pagos digitales y, por ende, tener acceso a la financiación es un complemento con un gran potencial. La desventaja es que Minexx solo tiene un historial limitado en el campo.

Resumen

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Recolección de datos	Datos recolectados en teléfonos inteligentes a través de una aplicación instalada o un menú interactivo por SMS; datos recolectados en una computadora portátil/de escritorio a través de un programa instalado o un portal web; aplicaciones y programas para la recolección de datos que pueden funcionar sin acceso a Internet, que se transfieren cuando se restablece la conexión (por ej., recolección de datos asincrónica).
Almacenamiento de datos	Almacenamiento en la nube, que tiene el estampado de blockchain como opción
Análisis de datos	Herramientas incorporadas para cumplir con la debida diligencia (para las EM). Herramientas de seguimiento de ventas/compras/inventarios para los comerciantes.
Distribución de datos	Acceso con contraseña a través del portal web. El usuario puede controlar quién tiene acceso a los datos
Requisitos de capacitación	Se requiere un nivel de capacitación medio
Funcionalidad con la GDD y los criterios de planetGOLD	Configuración de Minexx Smart para recolectar y reunir los datos para los estándares de debida diligencia de la OCDE
Cadena de custodia/Trazabilidad completa	Trazabilidad con la aplicación Minexx Trace
Verificación interna/de terceros	Verificación interna: las partes interesadas de la EM recolectan datos. Verificación de terceros: los empleados de Minexx recolectan datos.
Modelo de costos y precios	Tarifa mensual de Minexx MineSmart para tres usuarios administradores (superusuarios) Minexx Trace cobra separado un porcentaje del valor de exportación del oro, que incluye personal de Minexx para la recolección de datos en el lugar para observar el proceso.

A.4 La plataforma Everledger

EVERLEDGER **Descripción**—El proveedor de la solución blockchain

Everledger es una compañía relativamente madura con una exitosa trayectoria de implementación en varias cadenas de suministro que abarcan una variedad diversa de productos, que incluyen diamantes y gemas, baterías, textiles, arte y vino. En comparación, Everledger tiene una experiencia muy limitada en las cadenas de suministro de oro, y su cliente objetivo no son los productores, sino los que están más adelante en la cadena, como los joyeros, los mayoristas y los minoristas, que buscan demostrar el origen y la debida diligencia de los productos que obtienen. Por eso, el kit de herramientas actual de Everledger está diseñado para estos usuarios que están entre la mitad y el final de la cadena. Para trabajar con una entidad minera artesanal que busca demostrar el origen y la debida diligencia, este sistema requeriría algunas modificaciones, sobre todo en lo que respecta a la trazabilidad. Los diamantes —el producto artesanal más cercano al oro que ha abordado Everledger— se captan en la aplicación de Everledger en el primer punto de venta, con el comerciante/negociante o quizás el punto de exportación.

Su aplicación de ingreso —diseñada para teléfonos Android— captura automáticamente las coordenadas de GPS de la transacción (junto con la fecha, la hora y los detalles), para generar un registro permanente del lugar geográfico en el que se realizó. Para abarcar más allá de la comercialización, el sistema de Everledger necesitaría distribuir su aplicación entre los mineros y en la planta de procesamiento. Y para el rastreo de las menas, el sistema actual debería incorporar paquetes resellables y etiquetas con códigos de barras para seguir las menas desde el sitio minero hasta el punto de procesamiento. (El doré también se podría rastrear mediante la

técnica de empaquetar y etiquetar, aunque Everledger está experimentando con inteligencia artificial que pueda tomar la “huella digital” de la superficie de un objeto —un diamante o una barra de doré— de manera fiable).

Una función especial del sistema de Everledger es la de capturar toda la información relacionada con el producto (por ej., un lingote de doré) e incluirla en un “pasaporte”, un mecanismo de almacenamiento basado en blockchain que guarda cada transacción nueva, a medida que el producto avanza por la cadena de suministro. El pasaporte puede guardar cualquier información acerca del producto que se cargue al sistema: informes de debida diligencia presentados por la EM, informes geológicos o de inspección del gobierno, informes de los medios o las ONG, o cualquier documento relacionado con las condiciones en que se obtuvo o se comercializó el producto.

El acceso a la información de este pasaporte se puede personalizar, según la jerarquía del usuario o su rol en la cadena de suministro. Una refinería, por ejemplo, que tiene interés de comprar un gran volumen de doré, en forma de barra y de distintas fuentes, podría obtener acceso a todos los datos relacionados con el origen y las rutas de transporte del doré, así como la información sobre la debida diligencia en cuanto a las condiciones de esos sitios de producción y las rutas de transporte. Sin embargo, el sistema permite restringir el acceso a los precios que se pagaron a lo largo de la cadena, ya que los mineros y los comerciantes podrían considerar que esa información es confidencial. Por otro lado, para una ONG que busca rastrear el aumento del precio a lo largo de la cadena, se podrían divulgar los precios, los volúmenes y los puntos de venta, y mantener ocultos los nombres de los compradores y vendedores. Everledger ofrece un control minucioso sobre el acceso a la información. Como sistema blockchain, se garantiza la integridad de los datos gracias a la naturaleza de los mismos.

Además de la debida diligencia, Everledger está promoviendo la introducción de pagos digitales a través de teléfonos móviles en las cadenas de suministro de productos artesanales y de pequeña escala. La ventaja de los pagos móviles es que eliminan la necesidad de transportar grandes volúmenes de dinero y así incrementar la cantidad de actores en la etapa de comercialización para mejorar la competencia y los precios. Los pagos digitales también crean un registro de producción, que las posibles fuentes de financiación hacia el final de la cadena pueden ver en el pasaporte Everledger. Ese aumento de las oportunidades de financiación son un beneficio potencial muy real del sistema de

pagos digitales de Everledger.

Recolección de datos

La investigación de campo sobre la debida diligencia involucraría una recolección manual de los datos, que combina entrevistas o cuestionarios estructurados y una extensa recolección de documentos en papel, como las licencias. El sistema de Everledger está configurado para cargar toda esa información en su plataforma.

La recolección/carga de datos se realiza a través de una aplicación especializada en un teléfono Android o una interfaz de programación de aplicaciones (API) en una computadora de escritorio/portátil. El sistema de Everledger permite hacer transacciones de datos sin acceso a Internet, donde la transmisión de datos ocurre una vez restablecida la conexión. Para los paquetes de datos más grandes (por ejemplo, los registros de una planta de procesamiento), también está disponible la opción de cargar los datos de Excel a través de un programa en la computadora portátil.

Almacenamiento/Análisis/Distribución

Los datos se almacenan al estilo blockchain (por ej., un almacenamiento distribuido en nodos en la nube). Las herramientas de análisis disponibles hoy hacen foco en los compradores en vez de los productores, y siguen los estándares de debida diligencia de la OCDE. La distribución de los datos se gestiona a través de niveles de acceso que se otorgan a los “pasaportes”: una colección organizada de datos que acompañan a cada ítem que se ingresa al sistema.

Capacitación

Los usuarios deben ingresar sus propios datos a través de las aplicaciones para Android. Para esto se requiere un nivel de capacitación medio.

Funcionalidad con la debida diligencia y los criterios de planetGOLD

Para las cadenas de minerales, Everledger se enfoca actualmente en los estándares de la GDD de la OCDE. Faltarían algunas modificaciones para incorporar los criterios de planetGOLD.

Verificación interna/de terceros

Verificación interna

Debate: Ventajas, desventajas y los mejores entornos para la implementación

En el mundo del blockchain, Everledger es un producto relativamente maduro, con ejemplos prácticos de diversas cadenas de suministro de productos. Sin embargo, el producto no se diseñó para los productores artesanales, sino que está dirigido a los compradores de esos productos. Desde luego, se lo podría adaptar a las necesidades de una EM artesanal, pero para eso faltaría un desarrollo importante del producto.

Resumen

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Recolección de datos	<p>Recolección manual de la información sobre la debida diligencia. Almacenamiento digital a través de un dispositivo móvil o una computadora portátil</p> <p>Recolección de datos a través de la aplicación o la API de Everledger en un teléfono Android o una computadora</p>
Almacenamiento de datos	Tecnología blockchain; almacenamiento en la nube en varios nodos
Análisis de datos	<p>Herramientas de análisis que se enfocan en la cuestión del origen, donde se puede dar acceso a los usuarios a toda la información documental relacionada con las condiciones del lugar donde se obtuvo el material. También se brindan algunas herramientas de inventario, pero tienen poca capacidad de análisis relacionado con la minería en sí, por ej.: producción, ley, capacidad, etc.</p>
Distribución de datos	Distribución de datos a través de blockchain. Los clientes pueden establecer distintos niveles de acceso a los datos, y así controlar cuánta información se muestra a cada cliente.
Requisitos de capacitación	Nivel medio de capacitación para dominar el ingreso de datos a través de la aplicación para Android
Funcionalidad con la GDD y los criterios de planetGOLD	Actualmente, el sistema está configurado para cumplir con la GDD de la OCDE, con un enfoque en las operaciones a gran escala. Se deberían hacer algunas modificaciones para adaptar el sistema a la MAPE y adoptar los criterios de planetGOLD
Cadena de custodia/Trazabilidad completa	<p>Con los productos de la MAPE (diamantes), la instancia más temprana en la que Everledger ha establecido la trazabilidad en la cadena de suministro ha sido en el primer punto de compra (por ej., el comerciante o el exportador). Para lograr una trazabilidad completa desde el sitio minero, haría falta empacar y etiquetar en las minas y los puntos de procesamiento. También faltaría alguna modificación de las aplicaciones de recolección de datos.</p>
Verificación interna/de terceros	Verificación interna
Modelo de costos y precios	No disponible por el momento

A.5 Minespider



Descripción—Minespider, una empresa emergente de blockchain, es una nueva opción en el campo de la debida diligencia en las cadenas de suministro de minerales. Fundada en Berlín en 2018, Minespider ha trabajado con Google para probar su herramienta blockchain en la fundidora de estaño LuNa en Ruanda, y con Volkswagen para rastrear el origen del plomo y otros materiales en sus cadenas de suministro de baterías. En 2020, la empresa recibió una subvención importante de la Unión Europea (UE) para desarrollar y perfeccionar su producto OreSource, diseñado para ayudar a las minas y fundidoras a garantizar la debida diligencia de sus cadenas de suministro.

A nivel tecnológico, Minespider ha desarrollado su sistema de rastreo al aplicar su protocolo patentado en un blockchain público. Según Minespider, lo que facilita un blockchain de código abierto es la entrada de nuevos proveedores responsables en las redes existentes de una cadena de suministro. De esa manera, se aborda la cuestión de la interoperabilidad.

El protocolo de Minespider encripta los datos en tres niveles diferentes: uno para los datos que se comparten públicamente, otro para los datos que deben ser transparentes para los miembros de una determinada cadena de suministro, y otro nivel exclusivo para la empresa y sus clientes. Para cada nuevo evento que genera datos (digamos, el registro de un paquete de mena de oro cuando sale del sitio de producción de la MAPE), el sistema crea un certificado digital que se vincula esos datos con un código QR. Al igual que en todos los sistemas basados en blockchain, el certificado y el código QR viaja con los bloques de datos, lo que permite que los participantes que intervienen más adelante en la cadena de suministro puedan verificar la integridad del blockchain y sus datos asociados, y que puedan acceder a esos datos. El nivel de acceso otorgado se determina según los permisos que tiene el lector. En la divulgación amplia y controlada de los datos, sucede lo siguiente: el receptor verifica la integridad de los datos, y el generador de los datos controla lo que se comparte.

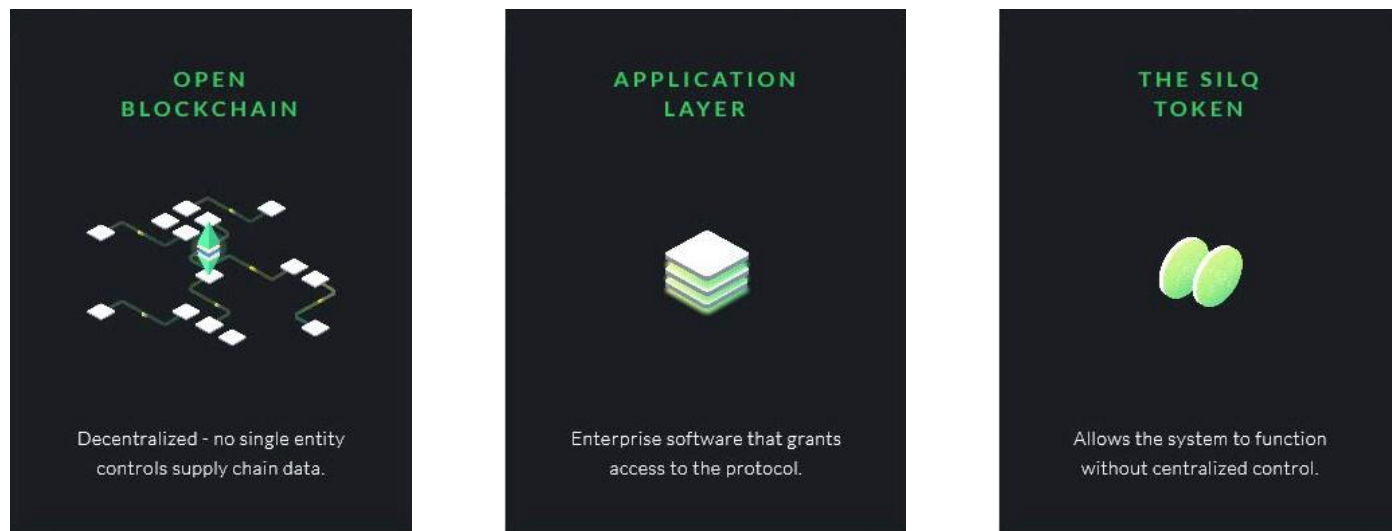


Figura 8: Protocolo de Minespider

Desde la perspectiva del usuario, Minespider se ve y funciona de manera muy similar a otros sistemas de trazabilidad. Se ingresan los datos al sistema a través de teléfonos móviles o computadoras portátiles equipados con el software de Minespider. Actualmente, las unidades de recolección de datos de Minespider requieren una conexión activa a Internet para su funcionamiento. Sin embargo, la compañía está trabajando en la recolección asincrónica para los lugares más remotos o las ocasiones en que Internet no está disponible.

La conversión a blockchain y la generación del certificado digital y el código QR se maneja de manera automática mediante el paquete de software. En teoría, el protocolo de blockchain permite que un almacenamiento distribuido de los datos, ya que las distintas copias del blockchain se guardan en nodos diferentes (con otros propietarios) que están distribuidos por todo Internet. A nivel práctico, la compañía ha descubierto que es más eficiente contar con un almacenamiento en la nube exclusivo de la compañía reservado para el blockchain de Minespider.

El producto OreSource de la compañía provee distintas herramientas para analizar los flujos de los minerales y verificar la debida diligencia en las condiciones de producción de los minerales. Sin embargo, el mercado objetivo para el que se diseñó este producto es el de las fundidoras y las mineras a escalas más grandes. Minespider todavía no ha trabajado con productores mineros artesanales, y tampoco ha desarrollado un producto específico para generar informes sobre la debida diligencia. Por ende, habría que hacer algunas modificaciones a OreSource.

Recolección

Al igual que en los otros sistemas de trazabilidad descritos aquí, se recolectan datos sobre los flujos de los minerales en puntos clave a lo largo de la cadena de suministro mediante teléfonos móviles o computadoras portátiles con las aplicaciones personalizadas. Actualmente, las aplicaciones de recolección de datos requieren una conexión activa a Internet para su funcionamiento. Minespider está desarrollando un sistema de recolección asincrónica para los lugares sin una conexión a Internet estable y de calidad.

Almacenamiento/Análisis/Distribución

Los datos se almacenan en la nube, y se cargan a través de una conexión de Internet local.

OreSource, la actual plataforma de análisis de Minespider, se desarrolló para las fundidoras, y parece que se enfoca seriamente en la trazabilidad. Se requiere algo de desarrollo para adaptar esta herramienta a las necesidades de la entidad minera artesanal, y para incorporar la recolección de información sobre la debida diligencia.

La estructura de blockchain facilita enormemente la distribución de datos. Los datos están encriptados en blockchain, que traen adjuntos los certificados digitales y tienen niveles de acceso mediados por un código QR, lo que permite que el generador de datos (el productor artesanal, por ejemplo) los comparta con el público o los usuarios que están más adelante en la cadena. Los usuarios verifican y acceden a los datos mediante el código QR.

Capacitación

Minespider provee la tecnología y se ocupa de la configuración del sistema, pero deja la operación del mismo en manos de los usuarios locales, que incluyen a los mineros y los comerciantes que forman parte de la cadena de suministro. Por eso, es necesario capacitar a los mineros (o los encargados del *pozo/chefs du puit*), los comerciantes y los exportadores para que sepan utilizar las aplicaciones de captura de datos instaladas en los teléfonos móviles locales.

Funcionalidad con la debida diligencia y los criterios de planetGOLD

Hasta la fecha, la solución de Minespider se ha utilizado para garantizar la trazabilidad y la debida diligencia a lo largo de una cadena de suministro de estaño, desde una mina formal hasta la fundidora en Ruanda. Por eso, si bien el producto de trazabilidad de la compañía está bien desarrollado, habría que adaptar las capacidades de ingreso, almacenamiento y análisis necesarias para cumplir los otros aspectos mencionados en los criterios de planetGOLD y los estándares de debida diligencia.

Verificación interna/de terceros

Verificación interna cuando la EM opera el sistema.

Verificación secundaria/de terceros cuando una agencia de planetGOLD o un actor externo opera el sistema.

Modelo de costos y precios

El modelo de precios regular de Minespider incluye un costo de configuración y una suscripción mensual. Para la suscripción

mensual, la empresa está dispuesta a considerar el pago de un porcentaje del valor de exportación del oro producido.

Debate: Ventajas, desventajas y los mejores entornos para la implementación

En términos estrictos de trazabilidad, la solución de Minespider parecería ser muy similar a otros sistemas en la recolección y el análisis de datos, con aplicaciones móviles y almacenamiento en la nube.

El uso que hace de blockchain le ofrece a la compañía una ventaja a la hora de distribuir los datos.

Los usuarios downstream pueden acceder y verificar los datos cargados al comienzo de la cadena de suministro a través del código QR y los certificados digitales de Minespider adjunta a cada evento de datos.

Minespider tiene la desventaja de que, hasta ahora, no ha trabajado en un entorno de la MAPE, ni ha desarrollado sistemas de debida diligencia basados en la GDD ni en los criterios de planetGOLD. Así como es, el sistema se enfoca en la trazabilidad. Por eso, se tendría que hacer un importante trabajo de desarrollo para incorporar las estructuras de datos y las herramientas de análisis necesarias para permitir que los usuarios documenten el cumplimiento de los criterios de planetGOLD.

Resumen

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Recolección de datos	Recolección manual de la información sobre la debida diligencia. Almacenamiento digital a través de un dispositivo móvil o una computadora portátil Electrónica: con teléfonos móviles o tabletas; requiere algo de trabajo para lograr una recolección asincrónica perfecta
Almacenamiento de datos	Almacenamiento en la nube
Análisis de datos	Herramientas de análisis personalizables
Distribución de datos	Blockchain facilita el uso compartido de datos de manera segura con varias partes interesadas
Requisitos de capacitación	Se requiere un nivel intensivo de capacitación
Funcionalidad con la GDD y los criterios de planetGOLD	Se requiere algo de desarrollo para lograr la funcionalidad total del sistema
Cadena de custodia/Trazabilidad completa	Trazabilidad completa
Verificación interna/de terceros	Verificación interna: las partes interesadas de la EM recolectan datos. Verificación de terceros: los
Modelo de costos y precios	Paga la EM la configuración y una suscripción mensual

A.6 Ulula Stakeholder Engagement Technology



Descripción—Ulula se presenta como una tecnología para la integración de las partes interesadas. Con actividad en cadenas de suministro de varios países en sectores como el de los minerales, los productos agrícolas y los de consumo, la solución de Ulula controla el cumplimiento de los estándares por parte de una compañía o una cadena de suministro. Además, provee información sobre las percepciones de la comunidad y la fuerza de trabajo sobre las condiciones laborales y sanitarias dentro de esa compañía o cadena de suministro. Ulula logra la participación con poca o ninguna presencia en el lugar. En cambio, aprovecha la tecnología de las bases de datos y el uso casi ubicuo de los teléfonos móviles para brindar una supervisión de la cadena de suministro que es, en definitiva, colectiva.

En términos prácticos, un sistema Ulula abre varios canales de comunicación por teléfono móvil —SMS, voz, WhatsApp— para recolectar y difundir la información entre las partes interesadas dentro o alrededor de una cadena de suministro. La comunicación es estructurada: se debe enviar un SMS a un número, se recibirá una serie de capturas de pantalla que identificarán progresivamente la naturaleza de la queja/comentario antes de recolectar los detalles. Se analiza la información: se priorizan las quejas frecuentes sobre un mismo tema por sobre las aisladas.



Figura 9: Mecanismo de monitoreo de Ulula

La comunicación con el sistema es gratuito y anónimo, y está

disponible 24/7. El sistema analiza esa información según el lugar, el tema y el contenido, y provee actualizaciones en tiempo real a cualquier herramienta de informes, gráficos y otros tipos de monitoreo que el usuario pueda haber especificado en la fase de diseño. Periódicamente, el sistema también transmite las actualizaciones a los contribuyentes de información, para mantenerlos al corriente de, por ejemplo, cualquier medida tomada para resolver las situaciones que se puedan haber informado. En el sector de los minerales artesanales, Ulula trabaja actualmente en conjunto con IPIS —el International Peace Information Service— para proveer un sistema de monitoreo de conflictos para la producción de minerales en la RDC oriental.

Todo esto hace que Ulula se destaque un poco de las otras soluciones de debida diligencia de alta tecnología que se presentan aquí, las cuales comenzaron enfocándose en la trazabilidad, pero se han expandido, o podrían hacerlo, para incluir otros elementos clave de la debida diligencia, como el monitoreo de quejas. Ulula tiene incorporado el monitoreo de quejas, pero deberá desarrollar su sistema de alguna manera para incorporar elementos como la cadena de custodia y/o la trazabilidad.

Recolección de datos

Se recolecta la información de las quejas/comentarios de las partes interesadas a través de un teléfono móvil o portales web. Los otros datos —informes, información sobre la cadena de custodia, etc.— se cargan en un portal web de Ulula.

Almacenamiento/Análisis/Distribución de datos

Los datos se almacenan en la nube.

Actualmente, las herramientas de análisis de Ulula se enfocan en tabular y presentar la información sobre el monitoreo del incidente. Se deben desarrollar herramientas para el análisis de la cadena de suministro.

Para la distribución de datos, se debe acceder con contraseña a los portales de Ulula.

Capacitación

El sistema de monitoreo de quejas por teléfono móvil de Ulula es muy intuitivo para los “contribuyentes de quejas” y, por eso, requiere poca capacitación. El uso del portal de Ulula para ingresar otra información requiere un nivel de capacitación medio.

Funcionalidad con los criterios de planetGOLD

El sistema de Ulula ya incorpora todos los aspectos del monitoreo de quejas de los criterios de planetGOLD y la GDD de la OCDE. Se requieren algunas modificaciones para incorporar otros requisitos de la debida diligencia, pero bastarían unos cambios menores al sistema actual para almacenar varios informes o planes de gestión del riesgo. Es probable que la trazabilidad exceda al actual sistema de Ulula. Sin embargo, con solo unos leves cambios el sistema podría ofrecer un seguimiento digital de la cadena de custodia. Los desarrolladores de Ulula están bastante familiarizados con los requisitos de la OCDE para la debida diligencia.

Verificación interna/de terceros

Verificación interna cuando la EM opera el sistema.

Verificación de terceros cuando una agencia de planetGOLD o un actor externo opera el sistema.

Debate: Ventajas, desventajas y los mejores entornos para la implementación

Los criterios de planetGOLD exigen que la EM establezca uno o varios sistemas de gestión y respuesta a las quejas por no menos de nueve temas, incluido el trabajo infantil, el trabajo forzoso, la tortura, la violación grave a los derechos humanos, los crímenes de guerra, la presencia de grupos armados y sus impuestos, la violencia sexual y agravios generales. La experiencia de Ulula en la gestión de quejas lo pone como un líder en la implementación de esa parte de los requisitos del Código CRAFT. La mayoría de esos criterios, pero no todos, se vuelven importantes en entornos de alto riesgo o afectados por el conflicto.

Resumen

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Recolección de datos	móvil (teléfonos Android)
Almacenamiento de datos	En la nube
Análisis de datos	Herramientas exhaustivas de datos; informes personalizables
Distribución de datos	Acceso a la plataforma mediante una contraseña
Requisitos de capacitación	Se necesita un nivel medio para operar el sistema
Funcionalidad con la GDD y los criterios de planetGOLD	Funcionalidad completa, pero requiere algo de desarrollo
Cadena de custodia/Trazabilidad completa	Cadena de custodia Trazabilidad disponible por un costo extra
Verificación interna/de terceros	Interna
Riesgo del entorno	Todos los niveles de riesgo
Modelo de costos y precios	Paga la EM
Ejemplos actuales	Ulula ofrece un sistema de gestión de incidentes al sistema de monitoreo de sitios mineros de IPIS que se implementa en la RDC oriental; actualmente no hay ningún sistema de debida diligencia completa en funcionamiento.

A.7 RCS Global Better Mining



Descripción—RCS Global fue uno de los pioneros en las soluciones de trazabilidad digital y la provisión debida diligencia para las cadenas de suministro de minerales artesanales. Originalmente llamado Better Sourcing Program, el sistema de RCS se desarrolló a principios de la década de 2010 para brindar trazabilidad y debida diligencia a las cadenas de suministro de estaño, tungsteno y tantalio en la RDC y Ruanda. Con el auge de los precios del cobalto en 2012, se incorporaron las cadenas de ese mineral.



Figura 10: Solución de Better Mining de RCS

La otra diferencia importante es que el sistema de RCS examina no solo la trazabilidad, sino que también todo el entorno de la debida diligencia. La información sobre el riesgo del entorno —incluidos los informes de los medios y las ONG, las quejas recibidas de los otros actores en el lugar y las investigaciones del personal de RCS— también se incorporan al sistema. El personal de RCS analiza toda esa información, ya sea en el lugar o en las oficinas de RCS, y la utiliza para generar un Plan de Medidas Correctivas (CAP, por sus siglas en inglés), que es, en definitiva, una evaluación de riesgos mensual junto a un plan de mitigación. Ese informe se desarrolla junto a las partes interesadas locales, y se lo utiliza para hacer ajustes en los procedimientos en funcionamiento, para así seguir cumpliendo con la debida diligencia en la cadena del mineral. En efecto, esos 12 informes mensuales constituyen un informe anual sobre la debida diligencia.

Todo esto tiene un costo significativo. En la RDC, los estudios independientes sobre los costos de la debida diligencia en las cadenas de suministro de estaño, tungsteno y tantalio determinaron que el valor de los sistemas de trazabilidad completa/debida diligencia equivale a un 2 % del valor de exportación del material. Una tasa de un 2 % es factible para esos minerales, en los que el margen de los exportadores puede alcanzar el 50 %. En las cadenas de suministro de oro, donde los exportadores trabajan con un margen de 3 a 5 %, la tasa de 2 % representa entre un increíble 40 y un 60 % de los ingresos brutos del exportador.

Recolección de datos

Recolección electrónica de datos a través de teléfonos móviles con la aplicación de RCS instalada. Los datos se suben a la nube con acceso a Internet o una red móvil. La transferencia de datos puede ser asíncrona cuando haya interrupciones del servicio.

Almacenamiento de datos

Los datos se almacenan en la nube, que se incluye en la tarifa anual. Los usuarios son los propietarios de los datos, y los pueden recuperar en formato Excel cuando lo soliciten, y de manera automática al finalizar el contrato de servicio.

Análisis de datos

La solución de Better Mining viene preprogramada con los informes de análisis estándar. La mayoría están preparadas para las necesidades de los compradores downstream, como los refinadores y fundidores.

Distribución de datos

Acceso al sistema mediante una contraseña. Hay distintos niveles de acceso (por ej., solo ver, ver/modificar) a los datos e informes del sistema. Recientemente, RCS ha comenzado a desarrollar una versión blockchain del sistema, para facilitar más el intercambio de datos.

Capacitación

La solución de Better Mining está diseñada para tener permanentemente en el lugar al personal de RCS capacitado, para que opere el sistema e investigue, prepare y entregue informes aceptables de debida diligencia a la OCDE. Así, no hay necesidad de capacitar al personal de la EM.

Funcionalidad con los criterios de planetGOLD y la debida diligencia de la OCDE

La solución de Better Mining se creó alrededor de los requisitos de la OCDE para la debida diligencia. Harían falta unos pocos agregados para incorporar los aspectos específicos de los criterios de planetGOLD. A partir de ahí, como los criterios de la OCDE y de planetGOLD son funcionalmente equivalentes —e igual de aceptables para los compradores downstream— la diferencia es insignificante. El sistema de Better Mining no depende de un solo informe anual, sino de una evaluación mensual de riesgos, que incluye medidas para mitigarlos.

Verificación interna/de terceros

Verificación de terceros

Modelo de costos y precios

La solución de Better Mining es una respuesta robusta a la debida diligencia de la MAPE, y el precio lo refleja. El sistema tiene que cubrir los costos de tener el personal de RCS en el lugar para recolectar los datos en la mina, la planta de procesamiento, el punto de venta y el de exportación. También cubre el personal necesario para investigar y responder a las quejas y la información sobre el entorno de riesgo, y preparar Planes de Medidas Correctivas mensuales.

Si se pudiera persuadir a una fundidora de LBMA u otro comprador downstream de que se haga cargo de alguno o todos esos costos, la solución de RCS podría ser viable. Si ese modelo de pago no es posible, es muy improbable que la EM pueda pagar este sistema.

Debate: Ventajas, desventajas y los mejores entornos para la implementación

La solución Better Mining de RCS es técnicamente excelente e integral para abordar el desafío de brindar debida diligencia en áreas de altísimo riesgo como en la RDC. Sin embargo, dados los estrechos márgenes de la cadena de suministro de oro, y la reticencia de los compradores downstream para financiar los esfuerzos por cumplir con la debida diligencia upstream, es probable que la solución de Better Mining sea demasiado costosa para la cadena de suministro de planetGOLD.

Resumen

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Recolección de datos	Recolección manual de la información sobre la debida diligencia. Almacenamiento digital a través de un dispositivo móvil o una computadora portátil Electrónica: con teléfonos móviles y tabletas
Almacenamiento de datos	Almacenamiento en la nube
Análisis de datos	Herramientas de análisis personalizables
Distribución de datos	Acceso a los datos/informes mediante una contraseña
Requisitos de capacitación	Se necesita un nivel de capacitación baja para manejar el sistema
Funcionalidad con la GDD de la OCDE y los criterios de planetGOLD	Funcionalidad completa
Cadena de custodia/Trazabilidad completa	Trazabilidad completa
Verificación interna/de terceros	Verificación de terceros
Modelo de costos y precios	En las cadenas de estaño, tungsteno y tantalio, se estima que la EM paga un 2 % del valor de exportación de los minerales
Ejemplos actuales	En la RDC operan varias cadenas de suministro de estos minerales; actualmente no hay cadenas de suministro de oro

B. Soluciones de debida diligencia (sin trazabilidad)

B.1 Better Chain Due Diligence Lab (plataforma de datos de Datastake)



Descripción—Datastake, el producto más maduro de una empresa emergente nueva conocida como Better Chain Due Diligence Lab, es un producto innovador nuevo que podría cubrir la brecha entre las soluciones de debida diligencia en papel o con Excel, por un lado, y las bases de datos a medida o los sistemas íntegramente digitales por el otro. Aunque todavía está en desarrollo, el concepto de Datastake es brindar a las partes interesadas upstream un acceso web gratuito a la plataforma de almacenamiento de datos y análisis con todas las funcionalidades. Para pagar los costos del desarrollo de software y el almacenamiento de datos, Better Chain planea generar un mercado para los datos de las cadenas de suministro.

Better Chain cree que hay mercado para los datos upstream que generan los mineros y otras partes interesadas (ONG locales o internacionales, organizaciones de ayuda, consultoras) entre las partes interesadas downstream y otros que trabajan con productos o con los problemas de las cadenas de suministro. Las partes interesadas upstream cargarán los datos en la plataforma de Datastake; las herramientas y los formularios que brinda Datastake garantizarán la coherencia en los formatos en que se almacena esa información.

Según el modelo de negocios de Datastake, los usuarios downstream pagarán a las partes interesadas upstream para tener acceso a esos datos, y Datastake se llevará un porcentaje de esos pagos como honorario por crear y mantener esa plataforma. Así, Datastake espera posicionarse como el Airbnb de los datos de las cadenas de suministro artesanales, uniendo así a los propietarios/creadores de datos upstream con los consumidores de datos downstream.

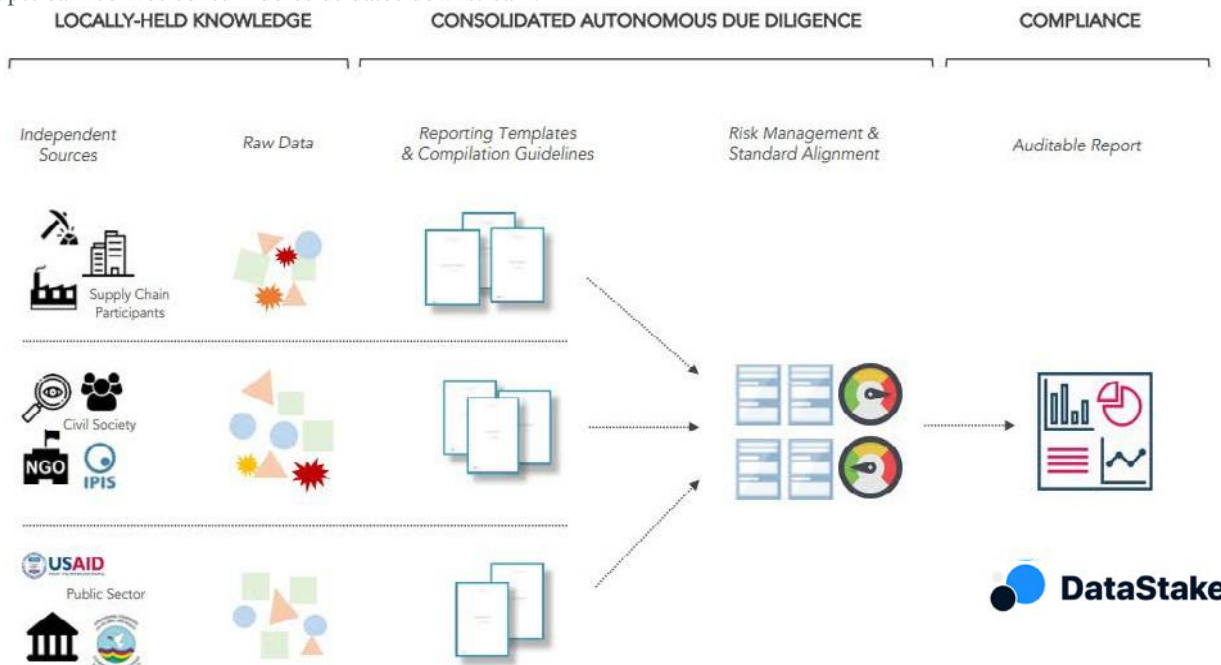


Figura 11: Plataforma de datos de Datastake

Para este concepto de trabajo, por supuesto, deben suceder dos cosas: primero, un conjunto importante de mineros y otras partes interesadas upstream deben considerar que la utilidad y la facilidad de uso de Datastake alcanza para que quieran cargar sus datos; segundo, las partes interesadas downstream deben ver que esos datos tienen suficiente valor para querer pagar por ellos.

Hace poco, la Alianza por la Minería Responsable (ARM) encargó a Better Chain el desarrollo de un paquete de debida diligencia basado en la web para la implementarlo en el proyecto de planetGOLD en Colombia. Ese paquete se puede extender a muchos otros proyectos de la MAPE de la ARM. Esta herramienta de prueba debería probar contundentemente si el modelo de Datastake es viable o no.

Este paquete de Datastake para la ARM brindará formularios o herramientas para el ingreso de datos sobre toda la información que exigen la OCDE/el Código CRAFT/los criterios de planetGOLD, junto con herramientas de análisis y de generación de informes para crear los documentos necesarios que demuestren el cumplimiento de la debida diligencia.

A continuación, se incluyen más detalles sobre la funcionalidad del sistema.

Recolección de datos

Dado que el servicio de Datastake no incluye la recolección de datos, la EM y las otras partes interesadas tendrían que recolectar la información manualmente mediante entrevistas o cuestionarios o cualquiera sea el método que suelen utilizar para capturar datos. La carga de los datos se hace a través de una aplicación móvil o un portal web, con formularios estructurados que sirven para estandarizar la tarea para los distintos usuarios y para brindar una comprobación de errores básica sobre los datos que se ingresan.

Almacenamiento/Análisis/Distribución de datos

Los datos se almacenan en la nube. Los contribuyentes siguen siendo propietarios de sus datos y pueden recuperarlos en un archivo de Excel en cualquier momento.

El programa tiene incorporado una función de análisis de datos y una variedad de informes personalizables. Para la aplicación de debida diligencia de la ARM, el programa incorporará una plantilla para los tipos de informes anuales que se exigen.

Los propietarios de los datos pueden brindar acceso a ellos en la web a través de la plataforma de Datastake, ya sea de manera gratuita o a un costo acordado entre ambas partes. Los propietarios de los datos también pueden producir informes impresos o electrónicos (PDF) para su distribución.

Capacitación

Puede que sea necesaria una breve capacitación para el ingreso de datos, aunque esa parte del sistema es bastante intuitiva. Es probable que se necesite una capacitación más intensiva para dominar los distintos formularios para los informes.

Funcionalidad con los criterios de planetGOLD y la debida diligencia de la OCDE

Se deberá esperar a que se complete el desarrollo y la implementación de la aplicación de Datastake para la ARM para hacer una evaluación completa de su funcionalidad. En teoría, el sistema tiene el potencial para cumplir con todos los requisitos para la debida diligencia que tienen los criterios de planetGOLD y la OCDE.

Cadena de custodia/Trazabilidad completa

El sistema de Datastake no ofrece una trazabilidad completa,

pero sí provee cadena de custodia, siempre y cuando todos los participantes directos de la cadena de suministro (es decir, mineros, comerciantes y exportadores) ingresen diligentemente todos los datos relacionados con la compra y la venta de los lotes individuales de oro. Si se garantiza ese cumplimiento, el sistema puede generar un informe detallado sobre el origen y la ruta de transporte de todos los componentes de un lote para exportación.

Verificación interna/de terceros

Verificación interna. Por su diseño, el sistema de Datastake hace que todas las partes interesadas recolecten e informen los datos sobre sus propias operaciones. No se realiza una verificación independiente.

Modelo de costos y precios

Gratis para las partes interesadas upstream. Datastake planea recuperar los costos al crear un mercado para los datos upstream y luego operar como un bróker en la venta de esos datos.

Debate: Ventajas, desventajas y los mejores entornos para la implementación

Por supuesto, habrá que esperar a que la ARM implemente el programa en el proyecto planetGOLD Colombia antes de hacer una evaluación completa de la herramienta de debida diligencia de Datastake, de Better Chain, desarrollada para la ARM. El sistema de Datastake tiene la ventaja muy significativa de ser gratuita para la EM y otros actores upstream.

Si el lanzamiento tiene éxito, es probable que Datastake sea adecuado para entornos similares en donde funcionan las soluciones en papel, es decir, en los entornos de riesgo bajo o medio para la debida diligencia, donde la cadena de custodia que rastrea los envíos de oro brinda la seguridad que los compradores exigen. El ingreso de todos los datos recolectados por la EM en la plataforma de Datastake implicaría un esfuerzo extra, a diferencia del papel, tanto en la capacitación necesaria y el tiempo necesario para cargar los datos. Esa cantidad de trabajo sería similar al necesario en la solución con Excel.

A diferencia de las soluciones en papel y con Excel, Datastake tiene la ventaja de que, una vez cargados los datos, la EM puede almacenarlos en un formato estandarizado y fácilmente accesible, y tiene acceso a herramientas de análisis y de producción de informes más sofisticadas. Además, hay posibilidades de que la EM reciba algún pago a cambio del uso de sus datos.

Resumen

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Recolección de datos	Recolección manual; Ingreso de los datos en una plataforma web de Datastake
Almacenamiento de datos	En la nube
Análisis de datos	Herramientas de análisis incorporadas; informes personalizables
Distribución de datos	Acceso a los distintos niveles de datos en la web mediante una contraseña
Requisitos de capacitación	Se necesita un nivel de capacitación medio para manejar el sistema
Funcionalidad con la GDD de la OCDE y los criterios de planetGOLD	La implementación de la ARM en planetGOLD Colombia generará estructuras, formularios e informes para cumplir todos los criterios de planetGOLD. Es necesario el lanzamiento del producto para verificar la funcionalidad
Cadena de custodia/Trazabilidad completa	Cadena de custodia
Verificación interna/de terceros	Interna
Modelo de costos y precios	Gratis La EM podría recibir ingresos al vender sus datos a los compradores interesados; el modelo de ingresos de la compañía se basa en crear un mercado para los datos de la EM entre las partes interesadas downstream, y luego llevarse un porcentaje de las ganancias por esas ventas de datos
Ejemplos actuales	Datastake desarrolla un paquete de debida diligencia junto a la ARM para implementarlo en el proyecto planetGOLD Colombia

C. Soluciones de trazabilidad

C.1 Solución de trazabilidad de Optel para materia prima

OPTEL™ Descripción—Optel es un proveedor internacional de sistemas de trazabilidad de la cadena de suministro, con sede en la ciudad de Quebec, Canadá. Actualmente, la compañía no implementa su tecnología en cadenas de suministro de minería artesanal, pero en 2014 sí desarrolló e implementó (bajo el nombre corporativo GeoTraceability) un sistema de trazabilidad para la cadena de suministro de oro artesanal en Nyamurhale, en la RDC oriental, y como parte de un proyecto financiado por USAID. El sistema de geotrazabilidad también conforma el componente de trazabilidad de la solución de debida diligencia que provee Better Mining, de RCS Global Group.

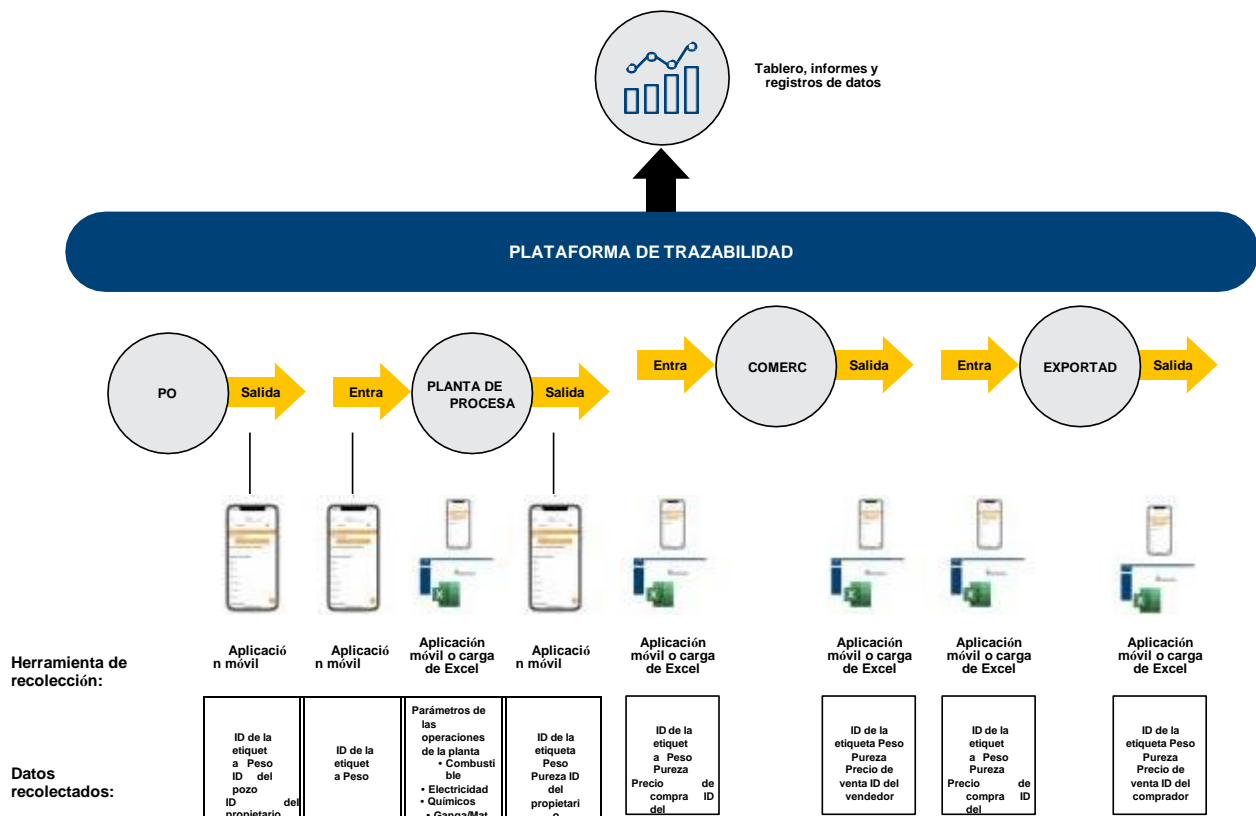


Figura 12: Soluciones de trazabilidad de Optel

El diseño que presentó Optel se enfoca en la trazabilidad. La solución propuesta consiste en una recolección electrónica de los datos sobre los flujos del mineral en puntos clave de la cadena de suministro: en los pozos, las planta de procesamiento, los comerciantes y los exportadores (ver Figura 12). Los dispositivos para recolectar los datos serían teléfonos Android con una aplicación de Optel o computadoras portátiles con un software de Optel. Los datos clave a recolectar incluyen el ID del paquete, el ID del propietario, el peso y la pureza (si están disponibles). Por supuesto, también se pueden agregar otros campos de datos durante la fase de diseño.

Los datos capturados en estos dispositivos se transfieren a la plataforma de trazabilidad de Optel, ya sea por Internet o por la red de los dispositivos móviles. Cuando el acceso a la red móvil es intermitente, el sistema tiene la capacidad de almacenar los datos y transferirlos en serie una vez restablecido el servicio. Los datos se almacenan en la nube. El costo de ese servicio está cubierto en la tarifa de funcionamiento anual. (Los datos son propiedad del cliente y se devuelven en cualquier momento en formato Excel).

El análisis de datos se realiza en la plataforma de trazabilidad de Optel, que reúne los datos cargados en los diferentes puntos de la cadena de suministro. La plataforma incluye herramientas de análisis (por ejemplo, para rastrear el origen de todo el oro incluido en un lote para exportar), y la capacidad de personalizar las herramientas de análisis e informes. Por supuesto, se pueden imprimir esos informes o compartirlos en PDF u otros formatos.

Para lograr una distribución de datos más amplia, se debe ingresar con contraseña a la plataforma, que otorga distintos niveles de acceso a las distintas categorías de contraseñas.

Recolección de datos

Recolección electrónica de datos mediante teléfonos Android o computadoras portátiles, subidos a la nube a través de Internet o una red móvil. La transferencia de datos puede ser asíncrona cuando haya interrupciones del servicio.

Almacenamiento de datos

Los datos se almacenan en la nube, que se incluye en la tarifa anual. El usuario es el propietario de los datos y puede recuperarlos en formato Excel en caso de que finalice el contrato.

Análisis de datos

Los sistemas de Optel vienen preprogramados con informes estándares para los análisis. Se pueden diseñar informes especializados durante la fase de diseño. El sistema también incluye un programa interactivo para ayudar a los usuarios a diseñar sus propios informes personalizados.

Distribución de datos

Acceso al sistema mediante una contraseña. Hay distintos niveles de acceso (por ej., solo ver, ver/modificar) a los datos e informes del sistema.

Requisitos de capacitación

Para esta solución, Optel ofrece la tecnología y la configuración del sistema, pero deja la operación del mismo en manos de los usuarios capacitados. La propuesta de Optel incluye capacitación suficiente para enseñar a los usuarios con una habilidad tecnológica razonable a operar el sistema.

Funcionalidad con los criterios de planetGOLD y la Guía de Debita Diligencia

La solución de Optel se enfoca en resolver la trazabilidad de los minerales, que la aborda de una manera más que adecuada. Además, muchos de los datos que exigen los criterios de planetGOLD sobre la debida diligencia ya fueron recolectados para la trazabilidad. Por ejemplo, los datos de identificación de los miembros de la EM que se exigen en el Módulo 1 (Establecer un sistema de gestión) ya fueron recolectados para el sistema de trazabilidad. De la misma manera, muchos de los datos relacionados con el pago de impuestos, tasas y licencias se recolectan para la trazabilidad. Durante la fase de diseño, se deben crear formularios para recolectar cualquier información faltante, junto con informes para compartirla.

Trazabilidad/cadena de custodia

Trazabilidad electrónica completa desde la mina y la planta de procesamiento hasta los comerciantes y los exportadores.

Verificación interna/de terceros

El sistema de trazabilidad de Optel requiere que una entidad en el lugar supervise el sistema y cargue los datos en algunos de las instancias de la cadena de suministro, sobre todo en la etapa de procesamiento. En teoría, la EM podría hacerlo, pero en la práctica, al menos durante algunos años, es probable que una entidad externa tenga que supervisar el sistema. Esta modalidad tiene el beneficio de proveer una verificación secundaria o de terceros para la cadena del mineral. Con el tiempo, la EM podría aprender a operar el sistema de Optel, pero entonces, pasaría a tener solo una verificación interna.

Modelo de costos y precios

La solución de Optel incluye tanto una tarifa de configuración para el primer año y luego una tarifa de funcionamiento anual, que se utiliza en su mayoría para pagar el almacenamiento de datos en la nube.

Debate: Ventajas, desventajas y los mejores entornos para la implementación

Para la trazabilidad específicamente, la solución de Optel ofrece una trazabilidad completa y confiable para la cadena de suministro del oro, sin la necesidad (ni el costo) de mantener un equipo de empleados de Optel en el lugar para gestionar y supervisar el sistema. Eso hace que el sistema de Optel sea significativamente menos costoso que, por ejemplo, la solución de Better Mining, de RCS Global (ver la sección A.7). Por supuesto, el sistema de RCS ofrece una debida diligencia completa, mientras que el de Optel requiere una ampliación importante para incorporar todos los requisitos de la debida diligencia.

Incluso con estas modificaciones —que se podrían realizar durante la fase de diseño—, es probable que el sistema de Optel siga siendo considerablemente menos costoso que el producto de RCS, aunque sean similares técnicamente.

Dado que el costo del sistema de Optel es fijo, el precio por unidad de oro dependerá de la producción, y tendrá más sentido en las operaciones más grandes. Entonces, el sistema de Optel es óptimo para las situaciones donde la debida diligencia es mucho más compleja y se requiere un nivel de garantía más alto que el que puede brindar una solución en papel, pero donde la producción tiene el tamaño suficiente para afrontar los costos de un sistema como este.

Resumen

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Recolección de datos	Electrónica: teléfonos Android o computadora portátil
Almacenamiento de datos	En la nube
Análisis de datos	Paquete de herramientas de análisis Las herramientas personalizadas se pueden desarrollar durante el diseño del sistema
Distribución de datos	La EM, los comerciantes, los exportadores, los refinadores y otros pueden tener acceso con contraseña, a la cual se le asigna un nivel de acceso
Requisitos de capacitación	Se necesita un nivel intensivo para los actores de la cadena (mineros, comerciantes, exportadores) para registrar los datos de las etiquetas de todas las compras/ventas
Funcionalidad con la GDD de la OCDE y los criterios de planetGOLD	Actualmente es un sistema de trazabilidad Se requiere algo de diseño para alcanzar la debida diligencia completa.
Cadena de custodia/Trazabilidad completa	Trazabilidad completa con la técnica de empacar y etiquetar y la captura/carga electrónica de datos.
Verificación interna/de terceros	Terceros
Riesgo del entorno	Entornos de riesgo medio y alto
Modelo de costos y precios	Paga la EM
Ejemplos actuales	Proyecto piloto Nyamurhale en RDC (financiado por USAID): ahora cerrado El sistema de Optel ofrece un componente de trazabilidad a la solución Better Mining, de RCS Global

D. Soluciones alternativas de origen

D.1 Source Certain International

SOURCE CERTAIN Descripción—Source Certain International es una empresa australiana que ofrece un método alternativo para corroborar la mina de origen del oro producido por una entidad minera artesanal. La tecnología analiza las concentraciones particulares de un gran espectro de elementos traza —medidas en partes por millón o en partes por mil millones— que se encuentran en un lingote, barra de doré, o incluso una muestra de mena. Ese porcentaje de elementos tiene la exactitud necesaria para funcionar como una especie de “huella” —una marca de identificación única— para cualquier fuente de oro y, de acuerdo con Source Certain, funciona también para los lingotes con un 99,99 % de pureza.

Para configurar un sistema que demuestre el origen en un sitio minero particular, Source Certain debe estudiar primero la geología del sitio (sobre todo para identificar el yacimiento mineral a explotar), y luego recolectar muestras de menas de cada pozo minero, así como del doré de cada pozo después del tratamiento en una planta de procesamiento y antes del refinado. Todos estos datos se agregan a la base de datos de Source Certain. Una vez completado el proceso, ya no hay necesidad de que la compañía visite el sitio, aunque se deben tomar muestras nuevas de cada pozo y enviarlas a Source Certain una vez al año para mantener actualizada la “huella” del yacimiento.

Al tener huellas de cada pozo en el sistema, Source Certain puede identificar el doré de cualquiera de los pozos, o incluso una barra de doré con oro fundido de cualquiera de los pozos. De la misma manera, el sistema puede determinar si la barra de doré no provino de uno de los sitios identificados, o detectar si se ha agregado doré

fundido de un sitio no registrado y, por ende, se ha contaminado una barra originada en ese sitio.

En el sistema de Source Certain, la mena de oro pasa del pozo a la planta de procesamiento como de costumbre, sin la necesidad de empaquetarla y etiquetarla. La mena de oro se procesa como siempre, con la diferencia de que los operadores de la planta de procesamiento deben hacer un muestreo por inmersión de cada lingote de oro que se preparó al fundir el oro procesado (el muestreo por inmersión toma una pequeña cantidad de referencia, generalmente unos 5 g), como referencia para una posible comparación posterior. El oro restante se devuelve a su propietario, que ahora puede venderlo. (Los 5 g de muestra también se devuelven al propietario, una vez que el resto del oro fue aceptado por el comprador final).

El o los exportadores que obtienen el oro de ese sitio deben estar dispuestos a mantenerlo separado del mineral obtenido de otras fuentes, y a venderlo en el mercado legal —como un refinador— en un solo lote, sin mezclarlo con el oro de sitios que no pertenecen al proyecto. El refinador hará su propio muestreo por inmersión del doré y lo enviará al laboratorio de Source Certain en Australia occidental para probar el origen de su oro. El transporte y la prueba demoran entre tres y cinco días. Esta prueba le permite al refinador determinar si el oro se originó en ese sitio minero del proyecto.

No se testean todos los lotes de oro que llegan. En cambio, las pruebas se hacen en respuesta a una información o unas circunstancias sospechosas, o si no de forma periódica para cumplir con un régimen de muestreo estadísticamente válido. Si no se detectan problemas, la refinería aceptará el oro. En este momento, los 5 g de muestras del doré aceptado serán devueltas a sus propietarios. Si se detecta un problema en la refinería, se lleva la muestra a la planta de procesamiento para testearla y así determinar si la anomalía se produjo en el sitio minero o más adelante en la cadena de suministro.

El sistema de Source Certain tiene la importante ventaja de que, una vez que se ha tomado la huella del mineral, los costos operativos para la entidad minera son mínimos: solo deben tomar y guardar las muestras de inmersión por un tiempo limitado. (Esas muestras las guarda la EM, y las devuelve a sus propietarios una vez que el comprador final aceptó el oro).

Los costos del muestreo para los lotes que llegan deben recaer en su totalidad en el refinador que lo adquiere u otro consumidor final. Por eso, Source Certain tiene la capacidad de garantizar la mina de origen de una manera económica y no invasiva.

Queda en duda si se puede considerar que Source Certain cumple los requisitos de trazabilidad de los criterios de planetGOLD de manera completa y aceptable.

En los criterios de planetGOLD, se dice lo siguiente sobre la trazabilidad:

La EM garantiza la cadena de custodia o la trazabilidad, y que los minerales, concentrados o metales, comercializados de manera colectiva por la EM y/o individual por sus miembros, se originaron exclusivamente en el sitio de la EM.

Dado el requisito explícito de haya una cadena de custodia/trazabilidad, parecería que Source Certain no es suficiente. Por otro lado, Source Certain podría cumplir el requisito de garantía de que el oro provino exclusivamente de un sitio minero de la EM.

Recolección

La recolección de datos frecuente consiste en tomar y guardar muestras de inmersión del doré fundido en la planta de procesamiento.

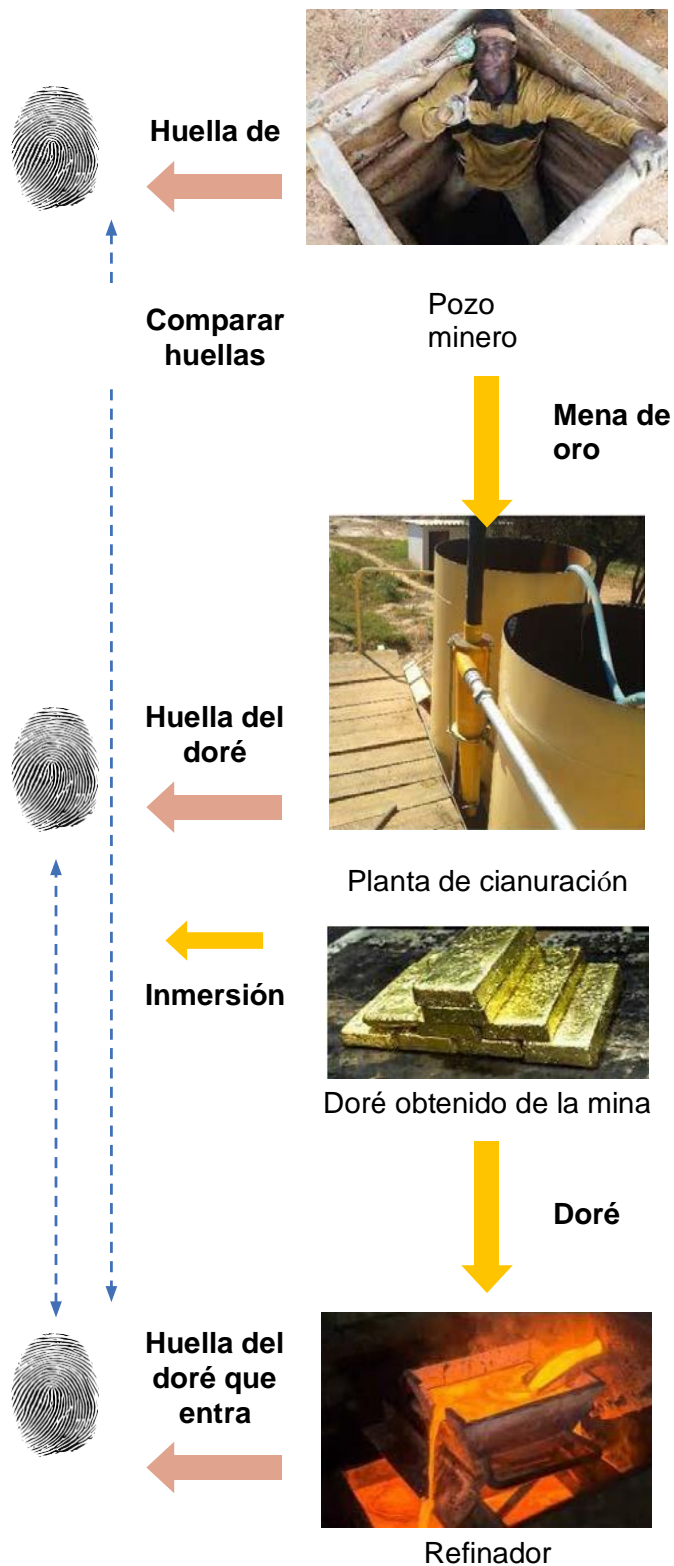


Figura 13: Sistema de huellas del oro de Source Certain

Almacenamiento/Análisis/Distribución

El proveedor de la solución guarda el perfil del elemento traza del oro de un sitio, que, de hecho, no es útil para nadie más. Los resultados del muestreo son propiedad de quien sea que lo haya encargado, probablemente el comprador final.

Capacitación

La capacitación necesaria es mínima. Las partes interesadas de la EM en la planta de procesamiento deben estar capacitadas para tomar y almacenar las muestras de inmersión del oro. No se requiere ningún otro conocimiento.

Funcionalidad con la debida diligencia y los criterios de planetGOLD

Source Certain es un método alternativo para corroborar el origen del oro y para cumplir el requisito sobre las fuentes de origen especificado en el Módulo 4. Puede que sea necesario utilizarlo junto con un sistema sencillo de cadena de custodia.

Source Certain no es una solución adecuada para informar sobre la debida diligencia.

Verificación interna/de terceros

La solución contiene elementos tanto de la verificación interna como la de terceros. La independencia del testeo de las muestras permite alcanzar la verificación de terceros. Dado que la EM es quien toma y conserva las muestras de inmersión en la planta de procesamiento, esto tiene el carácter de autoinforme y por lo tanto representa una verificación interna.

Modelo de costos y precios

Para la entidad minera, la mayoría de los costos del sistema de Source Certain se producen en la etapa de configuración. La solución requiere investigar el sitio minero, identificar los yacimientos de mineral y crear el perfil del elemento traza de las menas que se extraen y del doré producido en la planta de procesamiento. Luego, se debe repetir el muestreo de los pozos mineros en intervalos regulares (cada uno o dos años).

Una vez terminada la configuración, el único costo que tiene el sistema de Source Certain es la toma de muestras de inmersión en la producción de cada barra de doré. El costo real es bastante bajo,

aunque la cuestión de apartar 5 g de oro puede afectar la liquidez de los productores.

Después de la instalación, gran parte de los costos del sistema de Source Certain recaen en los compradores de oro, quienes pagan los costos del muestreo cuando desean determinar el perfil isotópico (y por ende, el origen) del cargamento que recibe. Que los compradores sean quienes se hacen cargo de la mayor parte de los costos es una de las características más atractivas de este sistema.















































Debate: Ventajas, desventajas y los mejores entornos para la implementación







































La ventaja principal del sistema de Source Certain es que pueda obviar la necesidad de un sistema de trazabilidad y, al mismo tiempo, ofrecer una garantía muy sólida a los compradores de oro del mercado formal de que el mineral proviene de un sitio de la entidad minera.

Resumen

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Recolección de datos	Durante la etapa de preparación, los geólogos capacitados toman muestras de las menas en los sitios mineros y del doré en la planta de procesamiento. Más adelante, se toman muestras de inmersión del oro en las plantas de procesamiento para comparar, si es necesario, con el material que adquirieron los refinadores.
Almacenamiento de datos	El proveedor de la solución guarda los datos sobre las características de las menas.
Análisis de datos	Data Source analiza los porcentajes del isótopo del oro.
Distribución de datos	Los datos de las pruebas son confidenciales
Requisitos de capacitación	Se necesita un nivel de capacitación baja para manejar el sistema
Funcionalidad con la GDD de la OCDE y los criterios de planetGOLD	Podría cumplir con los requisitos de trazabilidad del Módulo 4. Este sistema no aborda otros requisitos de DD.
Cadena de custodia/Trazabilidad completa	Data Source ofrece una alternativa para la trazabilidad/cadena de custodia.
Verificación interna/de terceros	Verificación de terceros. Las muestras de oro del refinador se pueden testear y rastrear a los sitios mineros de un proyecto en particular.
Modelo de costos y precios	La EM paga la configuración del sistema El comprador paga las pruebas de laboratorio para verificar que la huella del oro recibido coincida con la del sitio de producción de la EM.

Tabla 1: Resumen de las soluciones de la cadena de suministro

SOLUCIÓN	EN PAPEL	EXCEL Y PAPEL	DATASTAKE	ULULA MANEJO DE INCIDENTES	OPTEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD
Recolección de datos 	Manual 	Manual 	Manual 	Electrónica (móvil y web) 	Electrónica (móvil y web) 
Almacenami 	Documentos en papel 	Local/en papel 	Nube 	Nube 	Nube 
Análisis de datos	Básico 	Algo de capacidad analítica 	Herramientas de análisis exhaustivo	Herramientas de análisis exhaustivo	Herramientas incorporadas personalizables
Distribución de datos 	Informes en papel 	Informes en papel 	Acceso en línea controlado 	Acceso en línea controlado 	Acceso en línea controlado 
Capacitación necesaria 	Mínimo 	Mínimo 	Medio 	Medio 	Intensivo 
Funcionalidad con los Módulos del Código CRAFT	Completa 	Completa 	Completa 	Completa 	Full (con adaptaciones necesarias) 
Cadena de custodia o trazabilidad	Cadena de custodia 	Cadena de custodia 	Cadena de custodia 	Cadena de custodia 	Trazabilidad 
Interna/de terceros	Interna 	Interna 	Interna 	Interna 	Terceros 
Costo por \$	Mínimo <0,01 %	Mínimo <0,01 %	Gratis	USD 30.960 un año de prueba piloto	USD 53.210 al año; 0,47 % del valor del oro
Modelo de precios	EL PMAPE paga 	EL PMAPE paga 	Gratis 	EL PMAPE paga 	EL PMAPE paga 
Ejemplo actual	Colombia SBGA	n/c	planetGOLD Colombia (en progreso)	Monitoreo de incidentes de IPIS en RDC oriental	Proyecto piloto Nyamurhale RDC

SOLUCIÓN	RCS GLOBAL BETTER MINING SOLUTION	MINESPIDER	MINEXX	EVERLEDGER	SOURCE CERTAIN
Recolección de datos 	Electrónica (móvil y web) 	Electrónica (móvil y web) 	Electrónica (móvil y web) 	Electrónica (móvil y web) 	Recolección manual de las muestras de oro 
Almacenamiento 	Nube 	Nube 	Nube 	Nube 	Datos almacenados por el proveedor
Análisis de datos	Herramientas incorporadas personalizables 	Herramientas incorporadas personalizables 	Herramientas incorporadas personalizables 	Herramientas incorporadas personalizables 	n/c
Distribución de datos 	Acceso en línea controlado 	Compartir datos del blockchain 	Compartir datos del blockchain 	Compartir datos del blockchain 	n/c
Capacitación necesaria	Mínima	Intensiva	Intensiva	Intensiva	Mínima
Funcionalidad con los Módulos del Código CRAFT	Completa 	Completa 	Completa 	Full (con adaptaciones necesarias) 	Herramienta incompleta para la diligencia
Cadena de custodia o trazabilidad 	Trazabilidad 	Trazabilidad 	Trazabilidad 	Trazabilidad 	Prueba alternativa de la mina de origen
Interna/de terceros	Terceros 	Interna 	Interna 	Interna 	Terceros 
Cost	Costoso, probablemente entre 2 y 3 % del valor del oro	Pendient	0,3 % del valor de exportación del oro	Pendiente	Pendiente
Modelo de precios	EL PMAPE paga 	EL PMAPE paga 	EL PMAPE paga 	EL PMAPE paga 	El importador del PMAPE paga
Ejemplo actual	cadenas de estaño, tungsteno y tantalio, RDC	cadena de estaño, Ruanda	Cadena de suministro de oro en RDC	Cadenas de suministro de diamante artesanal, otras mercancías	Varias operaciones a gran escala



ANEXOS

Anexo A: Ejemplo para especificar: La trazabilidad del proyecto planetGOLD Burkina Faso

Muchos de los proveedores de trazabilidad contactados para este estudio pidieron detalles sobre las necesidades de planetGOLD con respecto a la trazabilidad, para así desarrollar propuestas precisas técnicamente y bien presupuestadas para sus soluciones tecnológicas para la cadena de suministro. Se elaboró la siguiente descripción del proyecto planetGOLD Burkina Faso a modo de base para los presupuestos y las charlas con los proveedores de soluciones de trazabilidad.

Ubicación

El proyecto planetGOLD Burkina Faso está trabajando con el sitio minero artesanal de Gnikpière en la zona de Dano, al sudoeste del país (región de Gaoua). Dano está ubicada a unos 275 kilómetros al sudoeste de la capital Uagadugú. El sitio minero de Gnikpière está ubicado a unos 8 km al noreste de Dano y se accede a través de una ruta de tierra que se mantiene abierta durante todo el año.

Los mapas del país y del lugar se muestran en las Figuras 14 y 15.

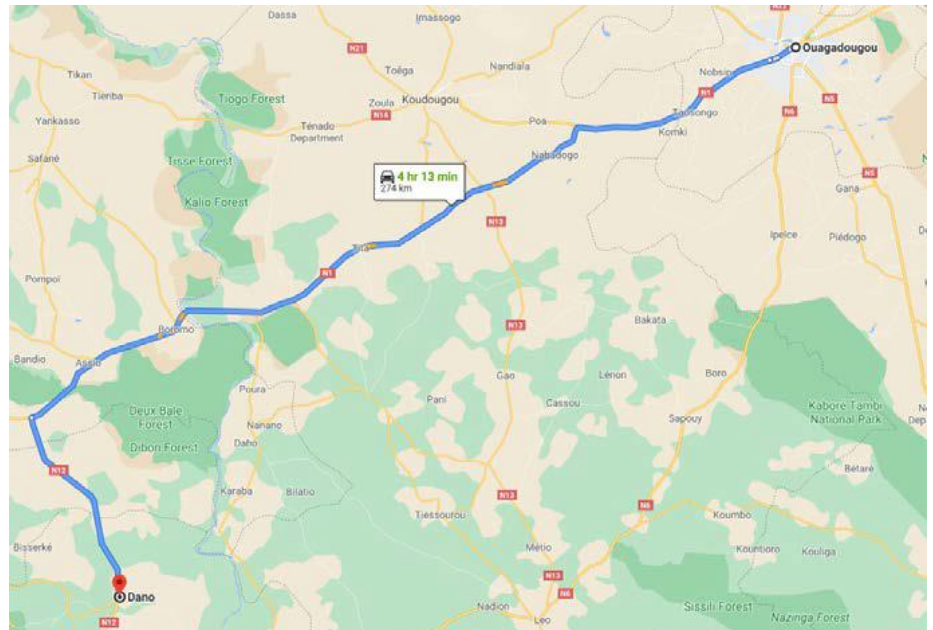


Figura 14: sitio del proyecto planetGOLD cerca de Dano y la distancia que la separa de la capital Uagadugú.

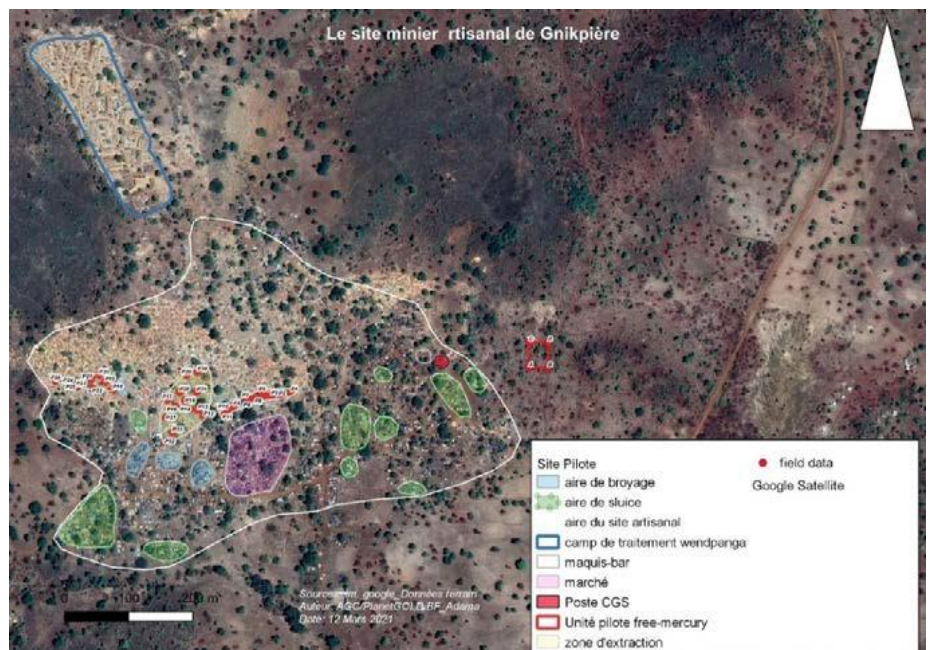


Figura 15: El sitio del proyecto Gnikpière, codificado por color para mostrar los pozos, las áreas de procesamiento y las plantas de procesamiento.

Características del sitio

Ubicación y gobernanza

El sitio minero de Gnikpière está ubicado a unos 8 km al norte de Dano. Una asociación de propietarios de pozos está en proceso de obtener un convenio de gestión del sitio por parte de la Agencia Nacional de Supervisión de Explotaciones Mineras Artesanales y Semimecanizadas (ANEEMAS, por sus siglas en francés), que estará a cargo de un director formal del sitio. Esto permitirá la formalización del sitio, ya que habrá un respeto por los intereses y las preocupaciones de los representantes mineros, los propietarios y los jefes de los pueblos, y se evitarán conflictos locales.

Mineros

Hay aproximadamente 1500 personas viviendo y trabajando en el sitio de Gnikpière, incluidos hombres, mujeres, adolescentes y niños. Generalmente, los hombres están más involucrados en la extracción de la mena de un pozo minero. En una visita al sitio en abril de 2020, se contaron 446 mineros (hombres) trabajando en la extracción de menas. Las mujeres trabajan en el transporte y el procesamiento de la mena (lavándola en un canalón tradicional), y también en las tareas de servicio, como el suministro de alimentos y el comercio.

Pozos

En la visita de abril de 2020, se contaron 33 pozos mineros activos en el sitio de Gnikpière. Como se muestra en la Figura 15 (los puntos rojos), estos pozos están bastante juntos en una línea que se extiende hasta la ladera. Los pozos tienen 22 dueños diferentes e individuales, y algunos de ellos tienen más de uno. Cada pozo se gestiona de manera independiente, con un *chef de puit* (dueño del pozo) y un equipo de mineros para cada uno.

Los pozos son verticales y tienen aproximadamente un metro de diámetro, con una profundidad de entre 70 y 100 metros, y son parte de un gran sistema.

La mena de roca dura (con cuarzo) se extrae de manera manual, mediante el uso artesanal y extendido de la dinamita. La mena se guarda en sacos de arpillera dentro del pozo y luego se lo saca a la superficie. Cada bolsa transporta entre 80 y 10 kg.



Figura 16: Pozo minero de Gnikpière

Áreas de procesamiento

En el sistema actual, la mena se transporta a las áreas de procesamiento (polígono azul) para la trituración y molienda. Luego, el polvo de mena se transporta a la zona de lavado (delineado azul), en la que se utiliza un canalón tradicional. El concentrado resultante se mezcla con mercurio para producir una amalgama, que luego se quema para obtener oro refogado. En 2020 se estimó que el sitio producía un mínimo de 8 kg de oro refogado por mes.

El circuito de comercio del oro: Legal e ilegal

En Burkina Faso hay actualmente dos caminos para el comercio del oro, uno legal y otro ilegal. En el circuito comercial legal, el oro viaja desde el sitio minero hasta el punto de venta en Uagadugú o Bobo-Dioulasso, la segunda ciudad más grande, a través de comerciantes formales de oro asociados con una empresa comercial o compradores independientes, que luego exportan el oro de manera individual. En teoría, también sería posible vender a ANEEMAS, la agencia gubernamental del oro, a un precio más barato, pero hasta ahora no se ha explotado este mecanismo.

En el circuito comercial ilegal, el oro se vende a comerciantes locales en el sitio minero, que luego lo venden en Uagadugú para exportarlo de manera ilegal a países vecinos o directamente a Dubái.

La intervención de planetGOLD

Durante el proyecto piloto de planetGOLD en el sitio minero, los pasos del procesamiento de la mena —la trituración, la molienda, la depuración con canalones y la amalgamación por mercurio— serán reemplazados por completo en una planta integrada de procesamiento libre de mercurio, que se instalará en el sitio identificado con un cuadrado rojo en la Figura 17.

El proceso de minería no se modifica. La mena de cada pozo se lleva a la planta de procesamiento, donde se la muele y tritura, para luego separar el oro. Luego, se devuelve ese oro al propietario del pozo del que se obtuvo la mena.

En el proyecto, el oro de la planta de procesamiento se debe devolver al propietario, sin ninguna restricción para venderlo en las rutas comerciales informales.

Sin embargo, el objetivo a largo plazo es hacer que los mineros interactúen con el mercado de oro legal a través de comerciantes y puntos de venta formales, que luego buscarán oportunidades de exportación formales o lo venderán a la agencia gubernamental de exportación de oro ANEEMAS: El sistema de trazabilidad debe facilitar el rastreo de esta cadena de suministro de oro legal.

Esto requiere que los comerciantes y los exportadores tengan la aplicación para cargar datos y las etiquetas para rastrear el oro. Para que funcione, el proyecto debe ganarse la cooperación de los comerciantes y los exportadores de oro. Para que eso sea posible, el sistema debe contar con los medios técnicos para llevar la trazabilidad a esos actores.

Sistema de trazabilidad de la cadena de suministro del oro:

Se incluye un esquema de la cadena de suministro de oro de Gnikipière y su sistema de trazabilidad en la Figura 18, con los puntos de recolección de datos indicados con flechas.

Tenga en cuenta que la recolección de datos, en su mayoría, estará en manos de los propios actores de la cadena de suministro, sin la supervisión del personal del proyecto ni del gobierno. La única excepción a esta regla se produce en la planta de procesamiento, donde el personal del proyecto supervisará la recolección de datos de las menas que ingresan, el oro que sale y los parámetros de rendimiento de la planta.

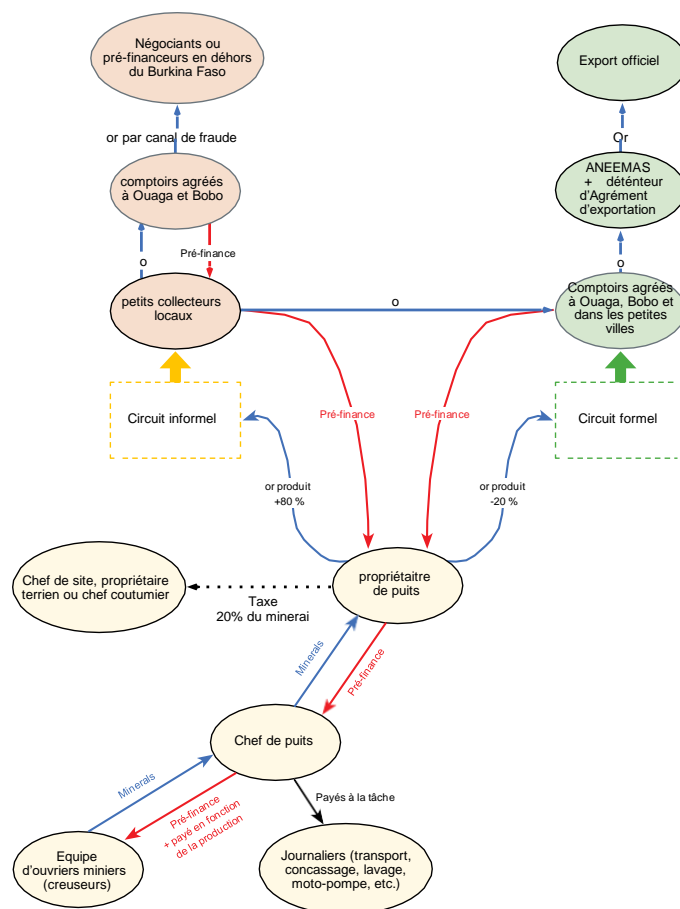


Figura 17: Cadenas de suministro del oro legales e ilegales en Burkina Faso

Los datos a recolectar están detallados en la sección 4.2 a continuación: Registros de datos. Las acciones para capturar los datos se detallan en la sección 4.1 a continuación: Captura de datos.

Captura de datos

1. Recolección en la boca del pozo

El propietario del pozo sella las bolsas de mena que salen por la boca del pozo y luego las pesa. Es el responsable de cargar los datos sobre el peso, el número de la etiqueta, el número del pozo, etc.

2. Entrada a la planta de procesamiento

Las bolsas de mena de los pozos —con sus sellos intactos— se pesan, y el operador de la planta o el personal del proyecto cargan los datos sobre el peso, el número de la etiqueta, etc. Se supone que las menas de los distintos pozos se procesan en tandas separadas. (Por ej., un pozo cargará una cantidad de bolsas de mena en la planta de procesamiento, que luego procesará todas juntas en una, dos o más tandas, dependiendo de la capacidad de la instalación para producir una cantidad determinada de oro).

3. Salida de la planta de procesamiento

Se debe pesar el oro producido durante una tanda, determinar su pureza (después de un análisis o por conocer la pureza del pozo), y sellarlo. Un operador de la planta o un empleado del proyecto debe registrar los datos sobre el peso, la pureza, el número de etiqueta, etc. para luego devolver el producto al propietario del pozo, que tendrá la libertad de venderlo a cualquier comerciante o punto de venta disponible.

4. Funcionamiento de la planta de procesamiento

Un operador de la planta o un empleado del proyecto registrará los datos sobre los parámetros de las operaciones de la planta (el combustible, la electricidad o los químicos utilizados, la ganga o los materiales inertes producidos, los relaves conservados para procesarlos posteriormente, etc.). Estos datos pueden ser diarios o por tanda de procesamiento.

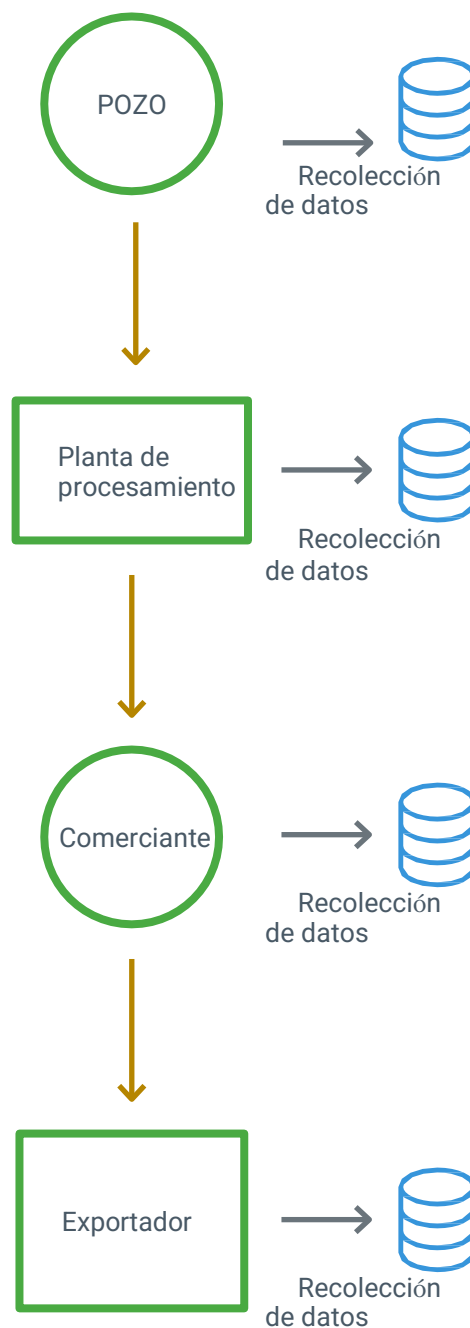


Figura 18: Esquema del sistema de trazabilidad

5. Paso por el comerciante

Los comerciantes registran el número de etiqueta, el peso, la pureza, el precio de compra, el nombre del vendedor y su ID, para todo el oro adquirido.

Los comerciantes sellan y luego registran el número de etiqueta, el peso, la pureza, el precio de venta, el nombre del comprador y su ID, para todo el oro que venden.

6. Paso por el exportador

Los exportadores registran el número de etiqueta, el peso, la pureza, el precio de compra, el nombre del vendedor y su ID, para todo el oro adquirido.

Los exportadores sellan y luego registran el número de etiqueta, el peso, la pureza, el precio de venta, el nombre del comprador y su ID, para todo el oro que exportan.

Registros de datos

A continuación, se describen los datos que el sistema de trazabilidad debe recolectar, organizados por “registros” y basados en las plantillas oficiales del gobierno para los mineros, los comerciantes y los puntos de venta. Igualmente, hasta ahora no es obligatorio ni se espera que el sistema organice los datos de esta manera. Se hace aquí solamente para presentar los datos requeridos de manera organizada. Es probable que el documento completo con las especificaciones incluya campos adicionales para cada uno de esos registros, pero los que ya están incorporados deberían alcanzar para obtener una estimación razonable.

1. Registro del pozo

Función: registrar la ubicación, el propietario y las características físicas de los pozos que producen oro

Datos: Número del pozo, coordenadas del GPS, propietario, profundidad, tipo de roca, ley de la mena

Nota: según la profundidad, puede que se necesiten varias entradas (por ej., la fecha, la profundidad, el tipo de roca, la ley de la mena en esa fecha)

Volumen: 25-100 pozos

2. Registro del productor

Función: para registrar datos relevantes sobre todas las personas involucradas en la producción en ese sitio

Datos: Nombre, número de ID, edad, sexo, rol en la producción (por ej., excavador, propietario del pozo o *chef de puits*, comerciante, etc.)

Volumen: 500-5000 mineros

3. Registro del procesador

Función: registrar los datos sobre la planta de procesamiento

Datos: Número de ID, coordenadas del GPS, propietario, tipo de planta, número de licencia

Volumen: 1-100 plantas de procesamiento

4. Registro del comerciante

Función: registrar los datos sobre las personas involucradas en el comercio interno del oro

Datos: Nombre, número de ID, número de licencia comercial, tipo de comerciante, ubicación del lugar de negocios

Volumen: 1-10 comerciantes

5. Registro del exportador

Función: registrar los datos sobre las entidades que exportan oro

Datos: Nombre de la entidad, número y tipo de licencia, tipo de entidad (por ej., compañía, individuo, cooperativa, etc.), propietario, ubicación

Volumen: 1-20 exportadores

6. Registro de la producción del pozo

Función: mantener un registro de la producción de menas de cada pozo

Datos: Número de pozo, fecha, peso de la mena, ley de la mena, número de la etiqueta de la bolsa de mena

Volumen: decenas de sacos por pozo al día (entre 250 y 1000 por día)

7. Registro(s) del procesamiento

Función: mantener un registro de las menas que envía y el oro que produce cada planta de procesamiento; hacer un seguimiento continuo de los parámetros de operación de la planta (uso de combustible, cianuro y mercurio, y los desechos producidos)

Datos ingresados: Fecha de compra de la bolsa de mena; número de etiqueta de la bolsa, peso, ley, precio de compra

Datos del lote para procesar: Fecha, número de lote, números de las etiquetas de las bolsas de mena que se cargaron en el sistema por cada lote a procesar, volumen/peso del oro producido por lote, ley, propietario, número de etiqueta, peso de los relaves.

Datos de la planta: Fecha, uso de combustible, cantidad de cianuro y mercurio, desechos producidos

Volumen: miles de toneladas de mena procesadas por día (decenas o cientos de bolsas de 50 kg); decenas de lotes a procesar por día; datos diarios de la planta

8. Registro de la actividad comercial

Función: mantener un registro del oro comprado y vendido por comerciantes nacionales

Datos: fecha, ID del comerciante, tipo de transacción (compra/venta), ID del comprador/vendedor, volumen de la transacción (es decir, el peso del oro comprado/vendido), pureza del oro, número de la etiqueta de la bolsa

Volumen: cientos de transacciones por día por comerciante

9. Registro de las exportaciones

Función: mantener un registro del oro comprado y vendido por los exportadores

Datos: fecha, ID del exportador, tipo de transacción (compra/venta), ID del comprador/vendedor, volumen de la transacción (es decir, el peso del oro comprado/vendido), pureza del oro, número de la etiqueta de la bolsa

Volumen: cientos de transacciones por día por exportador

Anexo B: Criterios de planetGOLD para operaciones ambiental y socialmente responsables

1. Adopción de un sistema de gestión

	TEMA	ÁREAS	ESTADO	TIPO DE DATOS	ÚNICO/MÚLTIPLES	DESCRIPCIÓN
i	Estructura organizacional			Memo	Uno	
ii	Miembros	Nombre, género, edad, lugar de trabajo e identificación de todas las personas físicas relacionadas con las entidades internas		Texto	Varios	
iii	Capacidad de producción y procesamiento	Capacidad de producción y procesamiento de los miembros (entidades internas)		Texto/Memo	Varios	
iv	Ubicación			Texto/GPS	Uno	
v	Rutas de transporte			Memo	Varios	Descripción
vi	Productos			Texto	Uno	
vii	ACAR o no			Memo	Uno	Determinación y explicación
viii	Declaración de compromiso con CRAFT	La EM declara su compromiso con el Código CRAFT en su informe o por separado		Memo	Uno	Declaración
ix	Punto de contacto para las quejas			Texto	Uno	
x	Persona responsable para la implementación del Código CRAFT			Texto	Uno	

2. Legitimidad de la entidad minera (EM)

	TEMA	ESTADO	TIPO DE DATOS	ÚNICO/ MÚLTIPLES	DESCRIPCIÓN
Contexto del país 1	El marco legal para la MAPE existe y las autoridades lo aplican	Completado/En progreso/Fallido	Memo	Uno	Determinación y explicación
Contexto del país 2	El marco legal para la MAPE existe, pero no se implementa o aplica	Completado/En progreso/Fallido	Memo	Uno	Determinación y explicación
Contexto del país 3	El marco legal para la MAPE no existe	Completado/En progreso/Fallido	Memo	Uno	Determinación y explicación
Contexto del país 4	Existen canales de comercialización aprobados por el Estado para la producción de la MAPE	Completado/En progreso/Fallido	Memo	Uno	Determinación y explicación

3. Anexo II Riesgos: desvinculación inmediata

		TEMA	ÁREAS	ESTADO	TIP O DE DAT OS	ÚNICO/ MÚLTIPLES	DESCRIPCIÓN
a	Trabajo infantil (las peores formas)	La EM no tolera los peores formas de trabajo infantil en su proceso de producción	Se ha realizado una evaluación preliminar (cualitativa o cuantitativa) del trabajo infantil en el proceso y la cadena de suministro de la EM	Cumple/No cumple	Memo	Uno	Determinación y explicación
			La EM puede afirmar de manera fehaciente que ninguna persona menor de 18 años realiza alguna de estas tareas en su cadena de suministro interna: trabajo subterráneo o bajo el agua; manejo de maquinaria o herramientas peligrosas; traslado de cargas pesadas; trabajo con exposición a sustancias peligrosas o que perjudican gravemente su salud, su seguridad o su moral en general	Cumple/No cumple	Memo	Uno	Determinación y explicación
			Las quejas o denuncias recibidas por el punto de contacto (consulte la sección M.1/5.2.8/R.1) han sido aceptadas y resueltas.		Memo	Varios	Queja; reconocimiento; investigación; resolución
b	Trabajo forzoso	La EM no está relacionada con ninguna forma de trabajo forzoso	La EM puede afirmar de manera fehaciente que, en su cadena de suministro interna, todas las personas realizan las tareas o servicios por propia voluntad	Cumple/No cumple	Memo	Uno	Determinación y explicación
			La EM puede afirmar de manera fehaciente que todas las personas relacionadas con la cadena de suministro interna pueden renunciar a su trabajo o servicio en cualquier momento, siguiendo los procedimientos aceptados normalmente para dar el aviso y respetando las obligaciones existentes, sin el riesgo de sufrir una sanción	Cumple/No cumple	Memo	Uno	Determinación y explicación
			Las quejas o denuncias recibidas por el punto de contacto (consulte la sección M.1/5.2.8/R.1) han sido aceptadas y resueltas.		Memo	Varios	Queja; reconocimiento; investigación; resolución

	TEMA	ÁREAS	ESTADO	TIPO DE DATOS	ÚNICO/MÚLTIPLES	DESCRIPCIÓN	
c	Tortura	La EM no está vinculada con ninguna forma de tortura o trato cruel, inhumano y degradante	Se buscaron testimonios creíbles sobre los casos de tortura o trato cruel, inhumano y degradante en el sitio minero y sus alrededores, y si existían, la EM se aseguró de que los sospechosos o culpables quedaran excluidos de la cadena de suministro.	Cumple/No cumple	Memo	Uno	Determinación y explicación
			Las quejas o denuncias recibidas por el punto de contacto (consulte la sección M.1/5.2.8/R.1) fueron aceptadas y resueltas.		Memo	Varios	Queja; reconocimiento; investigación; resolución
d	Violación grave de los derechos humanos	La EM no está vinculada con ninguna otra violación y abuso graves de los derechos humanos, como la violencia sexual generalizada	Los testimonios creíbles de terceros indican que no se produce ninguna violación y abuso graves de los derechos humanos como la violencia sexual generalizada		Memo	Varios	Determinación y explicación
			Las quejas o denuncias recibidas por el punto de contacto (consulte la sección M.1/5.2.8/R.1) han sido aceptadas y resueltas.		Memo	Varios	Queja; reconocimiento; investigación; resolución
e	Crímenes de guerra, genocidio	La EM está ubicada en un área de conflicto y alto riesgo (consulte M.1/5.2.3/R.1): Es razonable creer que la EM no está vinculada con crímenes de guerra u otras violaciones graves al derecho internacional humanitario, con algún crimen de lesa humanidad o con el genocidio.	La EM confirma que ninguno de sus miembros está procesado, acusado o condenado por haber cometido crímenes de guerra u otra violación grave al derecho internacional humanitario, algún crimen de lesa humanidad o genocidio.		Memo	Varios	Determinación y explicación
			La EM puede afirmar de manera fehaciente que su cadena de suministro interna no beneficia ni está controlada por ninguna parte en conflicto que tenga una presunta participación en crímenes de guerra u otra violación grave al derecho internacional humanitario, crímenes de lesa humanidad o genocidio.		Memo	Uno	Determinación y explicación
			Las quejas o denuncias recibidas por el punto de contacto (consulte la sección M.1/5.2.8/R.1) han sido aceptadas y resueltas.		Memo	Uno	Determinación y explicación

		TEMA	ÁREAS	ESTADO	TIPO DE DATOS	ÚNICO/MÚLTIPLES	DESCRIPCIÓN
f	Controlada por grupos armados no estatales	El sitio minero y las rutas de transporte de la EM no están controladas de manera ilegal por grupos armados no estatales	Se hace una evaluación interna (y externa, en caso de duda razonable) para confirmar que el sitio minero de la EM, la cadena de suministro interna y las rutas de transporte no están controladas ilegalmente por ningún grupo armado no estatal		Memo	Uno	Determinación y explicación
		“Control” significa i) supervisar la extracción, incluida la autorización del acceso a los sitios mineros y/o coordinar las ventas downstream con los intermediarios, las compañías de exportación o los comerciantes internacionales; ii) remediar cualquier forma de trabajo forzado u obligado en la mina, el transporte, el comercio o la venta de minerales; o iii) ejercer el rol de presidente o director, o de ser beneficiario o propietario, de las compañías upstream o las minas.	Las quejas o denuncias recibidas por el punto de contacto (consulte la sección M.1/5.2.8/R.1) han sido aceptadas y resueltas.		Memo	Varios	Queja; reconocimiento; investigación; resolución
g	Impuestos de grupos armados no estatales	La EM toma todas las medidas razonables para evitar que la producción de su sitio minero y su cadena de suministro interna queden sometidas al cobro de impuestos ilegales o la extorsión a cambio de dinero o minerales que ejercen los grupos armados no estatales	La EM tiene e implementa una política interna que exige a todos los miembros abstenerse de pagar un cargo que pueda considerarse extorsivo o un impuesto ilegal a grupos armados no estatales. Aquellas personas declaradas culpables de violar esta política quedarán excluidas o suspendidas de la cadena de suministro.		Memo	Varios	Determinación y explicación
			Las quejas o denuncias recibidas por el punto de contacto (consulte la sección M.1/5.2.8/R.1) han sido aceptadas y resueltas.		Memo	Varios	Queja; reconocimiento; investigación; resolución

4. Anexo II Riesgos: desvinculación después una mitigación infructuosa

		TEMA	ÁREAS	ESTADO	TIPO DE DATOS	ÚNICO/MÚLTIPLES	DESCRIPCIÓN
a	Fuerzas de seguridad públicas	El PMAPE apoya o busca el apoyo de las fuerzas de seguridad públicas o privadas si su presencia es necesaria para mantener el imperio de la ley, incluida la preservación de los derechos humanos, la seguridad de los mineros, el equipamiento y las instalaciones, y la protección del sitio minero o las rutas de transporte ante la interferencia en la extracción y comercialización legítimas	Al reconocer la necesidad de tener seguridad, el PMAPE declara y demuestra (si es necesario) que la presencia de las fuerzas de seguridad está justificada por sus necesidades, y que los proveedores de esa seguridad respetan los derechos humanos y las leyes nacionales	Mitigado	Memo	Uno	Determinación y explicación
			El PMAPE declara (en el informe de CRAFT) y demuestra (si es necesario) que colabora con las fuerzas de seguridad públicas o privadas como lo exige la ley o busca su apoyo cuando es necesario para los propósitos especificados en los requerimientos	Mitigado	Memo	Uno	Determinación y explicación
			Primer paso: Si la relación entre el PMAPE y las fuerzas de seguridad públicas o privadas se tensa, el PMAPE busca el asesoramiento y el apoyo de instituciones, organizaciones o personas confiables para implementar un plan de gestión del riesgo.	En proceso de mitigación	Memo	Uno	Determinación y explicación
			Pasos siguientes: Hay un plan de gestión del riesgo preparado para ese riesgo, y el PMAPE lo implementa y monitorea para lograr mejoras medibles.	En proceso de mitigación	Memo	Uno	Plan de gestión del riesgo

		TEMA	ÁREAS	ESTADO	TIPO DE DATOS	ÚNICO/MÚLTIPLES	DESCRIPCIÓN
b	Fuerzas de seguridad públicas y abusos graves de derechos humanos	Los PMAPE no contratan intencionadamente a individuos o equipos de fuerzas de seguridad responsables de abusos graves de derechos humanos.	El PMAPE no contrata servicios de seguridad privados y no ha solicitado la asistencia de la seguridad pública en sus operaciones.	Mitigado	Memo	Uno	Determinación y explicación
			El PMAPE busca asegurar con una certeza razonable que los individuos o los equipos de seguridad contratados no están vinculados con abusos graves de derechos humanos.	Mitigado	Memo	Uno	Determinación y explicación
			Primer paso: Si se obtiene información de que el personal de seguridad está vinculado con abusos graves de derechos humanos, el PMAPE busca el asesoramiento y el apoyo de instituciones, organizaciones o personas confiables para implementar un plan de gestión del riesgo.	En proceso de mitigación	Memo	Uno	Determinación y explicación
			Pasos siguientes: Hay un plan de gestión del riesgo preparado para ese riesgo, y el PMAPE lo implementa y monitorea para lograr mejoras medibles.	En proceso de mitigación	Memo	Uno	Plan de gestión del riesgo
c	Fuerzas de seguridad públicas o privadas	Los PMAPE apoyan todos los intentos o toman todas las medidas posibles para minimizar los impactos adversos asociados con la presencia de fuerzas de seguridad públicas o privadas en su(s) sitio(s) minero(s).	No hay ninguna fuerza de seguridad pública o privada presente en el sitio minero.	Mitigado	Memo	Uno	Determinación y explicación
			Los PMAPE apoyan todos los intentos o toman todas las medidas posibles para minimizar los impactos adversos asociados con la presencia de fuerzas de seguridad pública o privada, a los que pueden estar expuestos los hombres y las mujeres de su(s) sitio(s) minero(s). Los impactos asociados con la presencia de fuerzas de seguridad pública o privada, a los que pueden estar expuestos los hombres y las mujeres de su(s) sitio(s) minero(s).	Mitigado	Memo	Uno	Determinación y explicación

		TEMA	ÁREAS	ESTADO	TIPO DE DATOS	ÚNICO/MÚLTIPLES	DESCRIPCIÓN
			Primer paso: En caso de estar disconforme con el servicio de seguridad privada, el PMAPE intenta renegociar el servicio o cambiar de proveedor de seguridad e implementar un plan de gestión del riesgo. En caso de ser necesario, el PMAPE busca el asesoramiento y el apoyo de instituciones, organizaciones o personas confiables.	En proceso de mitigación	Memo	Uno	Determinación y explicación
			En caso de estar disconforme con el desempeño de la fuerza de seguridad pública, el PMAPE intenta colaborar con el supervisor o las autoridades competentes para implementar un plan de gestión del riesgo. En caso de ser necesario, el PMAPE busca el asesoramiento y el apoyo de instituciones, organizaciones o personas confiables.	En proceso de mitigación	Memo	Uno	Plan de gestión del riesgo
d	Pago de impuestos y regalías	El PMAPE paga al gobierno todos los impuestos, las tasas y las regalías relacionadas con la extracción, el comercio y la exportación de minerales.	El PMAPE y sus miembros pueden demostrar que pagan los impuestos, las tasas y las regalías como exige la ley.	Mitigado	Numérico	Varios	Registros tributarios por cargamento de oro
			Primer paso: Por lo menos algunos de los miembros del PMAPE pagan los impuestos, las tasas y las regalías, según corresponda.	En proceso de mitigación	Numérico	Varios	Registro tributario por cargamento de oro
			Pasos siguientes: Hay un plan de gestión del riesgo preparado para ese riesgo, y el PMAPE lo implementa y monitorea para lograr mejoras medibles.				
e	EITI	El PMAPE tiene el compromiso de divulgar –a petición– los pagos de impuestos, tasas y regalías, de acuerdo con los principios establecidos por la Iniciativa para la Transparencia de las Industrias Extractivas (EITI)	El PMAPE divulga, o declara tener el compromiso de divulgar, los pagos de impuestos, tasas y regalías a la EITI nacional.		Numérico	Varios	Registro tributario por cargamento de oro
			Primer paso: El PMAPE se vincula con la EITI para aprender sobre sus obligaciones, o ya está preparando su declaración EITI, pero todavía no la ha presentado		Memo	Uno	Declaración

		TEMA	ÁREAS	ESTADO	TIPO DE DATOS	ÚNICO/MÚLTIPLES	DESCRIPCIÓN
			Pasos siguientes: Hay un plan de gestión del riesgo preparado para ese riesgo, y el PMAPE lo implementa y monitorea para lograr mejoras medibles.		Memo	Uno	Plan de gestión del riesgo
f	Sobornos	El PMAPE toma todas las medidas razonables para evitar las propuestas, las promesas, los pagos, la aceptación o la exigencia de sobornos para falsificar el pago de impuestos, tasas y regalías al gobierno por la extracción, el comercio, el manejo, el transporte y la exportación de minerales	El PMAPE tiene una política interna que exige a todos los miembros que se abstengan de ofrecer, prometer, pagar y, sobre todo, esperar o exigir sobornos.		Memo	Uno	Plan de gestión del riesgo
			El PMAPE toma todas las medidas razonables para lograr que sus miembros reconozcan que la política es vinculante y que deben cumplirla.		Memo	Uno	Informe sobre las medidas
			Primer paso: El PMAPE ha identificado el riesgo y busca el asesoramiento y el apoyo de instituciones, organizaciones o personas confiables para elaborar un plan de gestión del riesgo.		Memo	Uno	Informe sobre el compromiso
			Pasos siguientes: Hay un plan de gestión del riesgo preparado para ese riesgo, y el PMAPE lo implementa y monitorea para lograr mejoras medibles.		Memo	Uno	Plan de gestión del riesgo
g	Sobornos para ocultar el origen del mineral	El PMAPE toma todas las medidas razonables para abstenerse del soborno para ocultar o camuflar el origen de los minerales.	El PMAPE garantiza la cadena de custodia o la trazabilidad, y que los minerales, concentrados o metales, comercializados de manera colectiva por el PMAPE y/o individual por sus miembros, se originaron exclusivamente en el sitio del PMAPE.	Mitigado	Varios campos	Varios	Sistema de trazabilidad o cadena de custodia
	(Requisito de trazabilidad)		Primer paso: El PMAPE adopta, crea o mejora sus mecanismos para la cadena de custodia o la trazabilidad y pone a prueba su implementación.	En proceso de mitigación	Varios campos	Varios	Sistema de trazabilidad o cadena de custodia

	TEMA	ÁREAS	ESTADO	TIPO DE DATOS	ÚNICO/MÚLTIPLES	DESCRIPCIÓN
			Pasos siguientes: Hay un plan de gestión del riesgo preparado para ese riesgo, y el PMAPE lo implementa y monitorea para lograr mejoras medibles.	En proceso de mitigación	Memo Uno	Plan de gestión del riesgo
h	Lavado de dinero	Los PMAPE apoyan todos los intentos o toman todas las medidas posibles para ayudar a la eliminación efectiva de las prácticas de lavado de dinero cuando se identifica un posible riesgo en sus operaciones o en relación a ella o sus productos.	Los volúmenes de producción del PMAPE están razonablemente alineados con la capacidad de producción efectiva del PMAPE – y– la capacidad de producción instalada del PMAPE está alineada razonablemente con la capacidad financiera de sus miembros (incluido el propietario principal).	Mitigado	Memo Uno	Informe para conciliar la producción y la capacidad de producción/capacidad financiera
			Primer paso: El PMAPE ha descubierto que hay un riesgo de lavado de dinero y elabora un plan de gestión del riesgo para identificarlo y evitar que las finanzas, los minerales o los metales que se obtuvieron del lavado de dinero se introduzcan en su cadena de suministro.	En proceso de mitigación	Memo Uno	Plan de gestión del riesgo
			Pasos siguientes: Hay un plan de gestión del riesgo preparado para ese riesgo, y el PMAPE lo implementa y monitorea para lograr mejoras medibles.	En proceso de mitigación	Memo Uno	Plan de gestión del riesgo
			Para llevar registros formales, el PMAPE trata de evitar los pagos en efectivo lo máximo posible, mientras sea económicamente viable.	En proceso de mitigación		

Criterios específicos de planetGOLD

Criterio A: Procesamiento libre de mercurio y manejo de sustancias químicas y desechos (cianuro, relaves contaminados con mercurio)

CRITERIOS	TEMA	ÁREAS	ESTADO	TIPO DE DATOS	ÚNICO/MÚLTIPLES	DESCRIPCIÓN
A1	Las instalaciones están libres de mercurio	No hay rastros de mercurio en las instalaciones de procesamiento	Cumple/No cumple	Memo	Uno	Determinación y explicación (descripción técnica de la planta de procesamiento que documenta un proceso libre de mercurio, con fotografías de la planta y diagramas del flujo del mineral)
A2	No se usa cianuro en sedimentos, menas o relaves contaminados con mercurio sin eliminar primero el mercurio	No hay pruebas de que las instalaciones de procesamiento usen cianuro en relaves contaminados con mercurio o los vendan a otros procesadores, y se proporcionan pruebas del tratamiento del mercurio (y del manejo ecológico del mercurio) antes de continuar con el procesamiento, la venta o la eliminación de los relaves.	Cumple/No cumple	Memo	Uno o varios	Determinación y explicación <ul style="list-style-type: none"> • pruebas de que la planta de procesamiento no trabaja con relaves (solo con menas nuevas) • si se utilizan relaves, hay pruebas para demostrar que están libres de mercurio (es decir, se testean los relaves o se obtiene información sobre su origen) • si se utilizan o venden relaves con mercurio, hay un tratamiento comprobado del mercurio (es decir, un diagrama del ciclo del tratamiento del mercurio, fotos del equipamiento) y pruebas de que los relaves están libres de mercurio (es decir, pruebas de mercurio) antes de procesarlos o venderlos

Criterio B: Respeto por los derechos y la vida de los pueblos indígenas

CRITERIOS	TEMA	ÁREAS	ESTADO	TIPO DE DATOS	ÚNICO/MÚLTIPLES	DESCRIPCIÓN
B1	La EM adoptará una declaración de políticas de acceso público que reconoce su compromiso de respetar los derechos de los pueblos indígenas, su territorio, recursos naturales y sitios considerados como patrimonio cultural	La EM debe hacer una declaración pública donde se comprometa a respetar a los pueblos indígenas, sus territorios, recursos y sitios considerados como patrimonio cultural y a garantizar que aquellos pueblos indígenas que se vean afectados de forma directa o indirecta por las actividades mineras de la empresa conozcan esta política	Cumple / No cumple	Memo	Uno	<ul style="list-style-type: none"> Una sola declaración por escrito Pruebas de que se ha informado a los pueblos indígenas afectados por las actividades mineras de la EM sobre el contenido de esta declaración
B2	La EM identificará si existen pueblos indígenas afectados de forma indirecta o directa por las operaciones de minería y la comunidad minera	La EM debe: Presentar una descripción de aquellos que fueron consultados, y otros métodos utilizados, para ayudar a identificar a los pueblos indígenas que podrían verse afectados	Cumple/No cumple	Memo	Uno	Informar la lista de pueblos y sus organizaciones que fueron consultados, con una descripción de los métodos de consulta utilizados
		La EM debe: Presentar un plan escrito de participación con las entidades representativas de estos pueblos afectados	Cumple/No cumple	Memo	Uno	Plan de participación que determine cuáles son los organismos representativos de los pueblos afectados a los que se debe consultar y cómo se logrará la participación

Criterio C: Protección del medioambiente

CRITERIOS	TEMA	ÁREAS	ESTADO	TIPO DE DATOS	ÚNICO/MÚLTIPLES	DESCRIPCIÓN
C1	Las EM cumplen con todos los requerimientos ambientales legales, aplican medidas de prevención de la contaminación y evitan trabajar en áreas de alto valor de conservación	La EM debe presentar el permiso o la licencia ambiental correspondiente, en los casos requeridos, e indicar que el área ha sido legalmente designada como un área de producción minera artesanal y que la entidad minera tiene el permiso necesario para trabajar en el área.	Cumple/No cumple	Documento	Uno	Copia de la licencia ambiental de la EM
		La EM debe presentar datos de monitoreo del agua u otra evidencia que demuestre una mínima contaminación del agua.	Cumple/No cumple	Memo	Varios	Datos de monitoreo de la calidad del agua
		La EM debe consultar con la autoridad ambiental correspondiente para determinar si están trabajando en un área de biodiversidad sensible; o utilizar los datos de la Herramienta integrada de evaluación de la biodiversidad (IBAT, por sus siglas en inglés) para identificar las áreas de alto valor de conservación.	Cumple/No cumple	Memo	Uno	Determinar si la EM está ubicada en un área de biodiversidad sensible o de alto valor de conservación.
		La EM debe presentar el plan diseñado para rehabilitar las tierras donde se realizaron las operaciones mineras, una vez completadas.	Cumple/No cumple	Memo	Uno	Plan de recuperación posterior a la actividad minera
C2	Si es imposible evitar un área de alto valor de conservación [para las instalaciones existentes], se deben aplicar las medidas de mitigación adecuadas. También se deben evaluar y mitigar todos los otros riesgos ambientales identificados.	La EM debe presentar el permiso o la licencia ambiental correspondiente.	Cumple/No cumple	Documento	Uno	Copia de la licencia ambiental de la EM

		<p>La EM, en conjunción con la autoridad ambiental relevante, debe contar con un plan escrito para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir el impacto de la mina en la degradación de la tierra y el agua; e • informar las medidas que adoptará para proteger a los ecosistemas circundantes, minimizar la deforestación y el impacto sobre la biodiversidad y proteger los servicios ambientales a las comunidades cercanas. 	Cumple/N o cumple	Memo	Uno	
--	--	--	----------------------	------	-----	--



Apoyado por:



Liderado por:



En alianza con:



CONSERVATION INTERNATIONAL

