



Visión compartida

Miércoles 14 de octubre de 2020

Preguntas y respuestas

del tercer encuentro con Álvaro García,
vicepresidente de Tecnología y Automatización en
los Procesos del Negocio

Revisa las preguntas que se hicieron en el chat del encuentro “**Visión compartida**” y cuáles fueron sus respuestas



Varias gerencias especialistas de la Corporación respondieron a las consultas que surgieron de la conversación sobre el **proceso de transformación digital** que vive Codelco el pasado miércoles 14 de octubre en la tercera versión de “Visión compartida”, liderado por Álvaro García, vicepresidente de Tecnología y Automatización en los Procesos del Negocio. Además, te invitamos a revisar la nota de la revista Somos Codelco que cuenta más del evento, haciendo [click aquí](#).

1. ¿Qué planes se tienen para implementar un área de optimizaciones e investigación basada en data operacional? ¿Y para la digitalización de información de ingeniería en las plantas existentes?

Tenemos un mapa de proyectos a implementar que se seleccionaron con todas las divisiones y cuya priorización depende del aporte de valor a Codelco y de la factibilidad de implementación. Estos proyectos se basan en datos operacionales y en la construcción de modelos de analítica avanzada para optimizar y recomendar los mejores

escenarios en la operación. Además, estamos en plena implementación de dos proyectos más; uno para optimizar los procesos completos desde la Mina a la Concentradora en DCH y otro con el objetivo de lograr una optimización hídrica en los procesos de DET.

Para la digitalización de la información en planta, tenemos también un mapa de proyectos a desplegar en varias divisiones en el 2021, adicional a los ya implementados este año.

2. ¿Qué transformación tecnológica se implementará en materia de seguridad en nuestras operaciones? Por ejemplo, ¿cuándo migramos a una reportabilidad digital?

En nuestra cartera de proyectos 2020 y 2021 varios apuntan a la seguridad, como por ejemplo, las Pilas de Lixiviación de Radomiro Tomic y otros en fundiciones que

permiten disminuir la exposición al riesgo, una de las ventajas de la automatización en general desde el CIO.

Hoy tenemos definida la herramienta de *business intelligence* y estamos trabajando con las divisiones y equipos corporativos para detectar las necesidades y realizar capacitaciones que apunten a la autogestión. Tenemos definidos a usuarios clave o *champions* en divisiones y áreas.

- 3. ¿Es factible que distintas gerencias implementen iniciativas particulares y asociadas a sistemas de integración de información y bases de datos de las aplicaciones/ *softwares* de las diversas áreas? Cada gerencia debe tratar con distintos actores, distintos contratistas, distintos servicios de apoyo (ITO, Ingeniería, Planificación).**

El Gobierno de Datos corporativo trabajará en conjunto con todas las VPs y Gerencias en la construcción del repositorio centralizado, y en el que cada dominio de negocio estará representado con un modelo de datos, integrado de manera segura con el resto de los dominios.

- 4. ¿Cómo será abordada la estandarización de un mapa de procesos único, en una empresa de nuestras características, que tiene muy arraigada la forma de hacer las cosas en cada operación?**

Hoy Codelco está en un proceso de transformación que, junto a mecanismos como C+, incorporación tecnología y cambio cultural, comienzan a estandarizar las prácticas de manera Corporativa. Además, parte fundamental del nuevo sello de liderazgo es romper el *statu quo*, lo que implica derribar barreras y asegurar que las cosas ocurran de manera sustentable.

- 5. Si bien la transformación digital permite disminuir la exposición a riesgos de las personas, aparecen riesgos asociados al manejo de la data ¿Cómo se está resguardando la exposición a ellos?**

Codelco está desarrollando un Proyecto de ciberseguridad IT/OT en base a un *RoadMap* de tres años, lo que incorpora nuevos y altos estándares de esta materia, tanto a nivel cultural como tecnológico.

- 6. ¿Cómo se recaban las ideas que surgen en la operación? ¿Cómo las gestionamos en conjunto y compartimos con otras divisiones?**

La transformación digital tiene como uno de sus objetivos priorizar las necesidades de tecnología con aquellos aspectos que tienen un mayor impacto de valor, por eso se ha avanzado este 2020 en generar una cartera de demanda corporativa priorizada en base a las necesidades de cada operación y sus casos de negocio. Esta cartera de proyectos se ha levantado en conjunto con cada centro de trabajo y funciones, asegurando poner el foco en los temas más críticos y relevantes de cada área y que mayor valor aportan a la Corporación.

7. ¿Qué se ha visto respecto a automatizar los equipos ventiladores secundarios, teniendo en cuenta el avance de El Teniente en el proyecto VOD?

Actualmente se encuentra en pruebas el piloto de VOD de ventiladores secundarios en Mina Esmeralda, que permite, mediante la integración de los sistemas de control producción y flota, el encendido y apagado de ventiladores de cada calle dependiendo de su utilización. Esto, es una de las plataformas para seguir expandiendo esta tecnología al resto de las minas y divisiones (ejemplo, Chuqui Subte).

8. Respecto de la incorporación de nuevas herramientas para la generación y gestión de la información, como apps en tiempo real. ¿Por qué vía o cómo se puede llegar a evaluar una demostración de estas maquetas que ya están operativas y en proceso de ajuste?

Constantemente estamos revisando el mercado en términos de tecnologías y herramientas que nos permitan avanzar en la transformación. Codelco debe incorporar prácticas y tecnologías que tengan un nivel de madurez comprobado para asegurar los resultados de su inversión, pero siempre pensado primero en la necesidad de resolver su potencial impacto y, como consecuencia de un mejor proceso, se integran las diferentes posibles herramientas.

9. Si tuviéramos que hablar de una desventaja de la transformación digital, sería la necesidad de mantenerse atentos para aplicar todos los cambios y poder evolucionar al ritmo que lo hacen las nuevas tecnologías ¿Cómo se prepara Codelco y su gente para todos estos cambios?

Codelco está hoy inmerso en un proceso de transformación global, en donde una de sus dimensiones es la transformación digital. Nos hemos preparado mediante un plan que está implementándose para evolucionar y lograr nuestros objetivos.

10. La transformación digital debe ir de la mano con una mejora de nuestros equipos (notebooks) ¿Cómo podemos mejorar nuestros tiempos en el reemplazo de ellos, ya que el trámite es lento?

Parte de la transformación digital es la propia transformación que estamos llevando a cabo con nuestros proveedores, nuestros *partners* y nuestros procesos. Hoy estamos en desarrollo de una nueva mesa de ayuda que nos permitirá enfrentar este importante nuevo desafío con un estándar totalmente nuevo para la compañía y nuestros usuarios. En forma paralela estamos revisando nuestra política de obsolescencia con miras a plantear una vida útil de 36 meses para el parque de PCs, muy alejada de los actuales 60 meses.

11. ¿Cómo se hará cargo la organización de nivelar las competencias digitales de sus colaboradores(as), y reforzar con ellos(as) el sentido de pertenencia?

Para la transformación de Codelco, está considerado el desarrollo de una serie de academias que permitan habilitar las capacidades requeridas, en esta línea se encuentran las competencias digitales.

12. ¿Cómo se podrá avanzar en la brecha de alfabetización digital?

Una de las cuatro dimensiones de nuestro Modelo de Gestión del Cambio para la transformación, hace mención a la identificación de las capacidades requeridas para el cambio con foco en cerrar las brechas necesarias. Y esto lo estamos haciendo desde diversas vías, identificando a las personas que tienen las capacidades para situarlas en los puestos correctos, apoyando con las capacitaciones necesarias para cerrar las brechas y seleccionando profesionales que tengan los conocimientos que se requieren.

13. Respecto a los datos, ¿quién generará la gobernanza de la información para no duplicar información?

Será responsabilidad de la Mesa de Gobierno de Datos el asegurar que la información no esté duplicada en nuestro *data lake* corporativo, o en otros orígenes de datos, para definirlos como fuente única de la verdad. Estamos actualmente conformando y trabajando en determinar esta mesa en Codelco.

14. ¿Cómo se aborda la confiabilidad de los sistemas automatizados y la de la información?

Hoy estamos desarrollando proyectos fundacionales que nos permitirán una mayor confiabilidad de la información, como el proyecto de ciberseguridad IT/OT en base a un *RoadMap* a tres años y, además, un proyecto de Gobierno de Datos Corporativos que nos permitirá avanzar aún más en ese desafío.

15. ¿Qué impacto de tecnologías como *blockchain* afectarán en nuestras organizaciones piramidales de Codelco?

Sin duda las nuevas tecnologías serán motor fundamental para la transformación digital que Codelco requiere. La de *blockchain* es una, así como otras pueden llegar a aportar en la agregación de valor en nuestra corporación, asegurando una adecuada implementación, despliegue y finalmente una correcta puesta en marcha a fin de que sea operativizable. En este sentido, más que implementar tecnología por tecnología, debemos buscar que nuestra cultura se transforme de la mano con la tecnología como habilitadora del cambio, ya que las personas y estructuras organizacionales son fundamentales para que los cambios sean duraderos y sustentables.

16. La transformación digital trae de la mano la apertura de nuevos puestos de trabajo ¿Tenemos algún plan para potenciar estos estudios en la enseñanza superior?

Tenemos la estrategia de conexión con diversas casas de estudios para establecer una relación con los alumnos y alumnas que nos permite difundir los diversos desafíos de nuestra transformación y cómo éstos se conectan con la necesidad de incorporar nuevos conocimientos y habilidades técnicas relacionadas con la minería digital. Adicionalmente, en programas como Inspira, vamos conectando las

necesidades del negocio con los intereses y motivaciones de jóvenes profesionales mujeres y damos a conocer las habilidades y herramientas que necesitamos que vayan adquiriendo anticipadamente y que les permita ser más atractivos al momento de buscar ingresar a la minería.

17. ¿Cómo se relacionan la transformación, tanto cultural como digital, con la pesada normativa y controles a los que se ve obligado Codelco?

Es parte de las barreras y el desafío que debemos ir solventando, cuidando los controles y normativas que son obligatorios, pero dando soluciones más amigables acordes al cambio que estamos llevando. Una dimensión importante en este tránsito de modernización y agilidad para los procesos es que los sistemas operen como una herramienta y no como un obstáculo más para la gestión. Para que esto ocurra requerimos un cambio de mentalidad y comportamiento, el cual tenemos que ir entrenando y preparando en todos los equipos involucrados.

18. ¿Cómo afecta al proceso de transformación digital en Codelco este entorno VICA (volátil, incierto, complejo y ambiguo) que estamos enfrentando?

El actual escenario se ha presentado como la tormenta perfecta para impulsar la transformación digital que iniciamos en 2019. A diferencia de muchos procesos que han bajado su ritmo con la pandemia, la digitalización dio un salto cuántico en el mundo y en la Corporación, lo que nos deja como desafío seguir profesionalizando a nuestros(as) trabajadores(as) en este tema.

19. ¿Cómo podemos lograr tempranamente la integración digital?

Uno de los aspectos de la transformación en que estamos tiene un importante componente que es el de prepararnos para la integración de las tecnologías IT/OT. Eso que actualmente está en desarrollo con varios proyectos, nos está permitiendo avanzar en buen ritmo para esa integración.

20. La transformación digital, ¿permitirá sacar un mayor provecho a SAP y lograr tener información relevante de nuestros procesos en tiempo real? ¿Cuál es el alcance de la transformación digital en la empresa?

Sin duda uno de sus pilares tiene relación con poder capturar y obtener análisis de toda la información existente para mejoramiento de los procesos. El proyecto de analítica avanzada nos muestra la capacidad de procesar muchos datos en tiempo real y estamos en desarrollo de un *RoadMap* de SAP que permitirá un importante avance de esta plataforma para las nuevas ventajas de la transformación digital que necesitamos.

El alcance de esta transformación es en todos los procesos de la compañía, con foco en aquellas dónde existe un mejor retorno de la inversión, pero nuestras priorizaciones van siempre de la mano tanto de las áreas operacionales como las áreas de apoyo.

21. ¿Cuáles son las competencias que debemos desarrollar los supervisores para integrarnos y empujar fuertemente la transformación digital, aportando a la revolución de la minería 4.0 en Codelco?

Los/as nuevos talentos deben desarrollar mentalidades ágiles, además de una flexibilidad de aprendizaje frente a contextos cambiantes, que les permita avanzar con mayor rapidez y adaptarse a contextos ambiguos y volátiles.

Dentro de las competencias fundamentales se distinguen:

- La tolerancia a la frustración, desafiando el statu quo.
- El trabajo en equipos diversos en base a entregables claros.
- Alta orientación al cliente y capacidad de escucha, empatizando con las necesidades de quien solicita apoyo.
- Que puedan ser personas autónomas y de alta responsabilidad personal, en pos de un resultado grupal final.
- Que sean profesionales curiosos y creativos, generando soluciones distintas e innovadoras.
- Deben tener capacidad de ejecución que les permita pasar rápidamente de la teoría a la práctica, siendo capaces de reinventarse rápidamente si las soluciones no dan respuestas a las problemáticas a las que se ven enfrentados.

22. ¿Se capacitará a las personas en Power BI, Tableau, Power Pivot, Inteligencia Artificial, Big Data en general?

Sí, estamos desarrollando en conjunto con recursos humanos una Academia Digital que pronto estará disponible, el alcance no es exactamente en todas las herramientas nombradas aquí, ya que no todas son necesarias.

23. ¿Habrá mayor demanda en nuestra empresa de científicos de datos?

Por supuesto, debemos trabajar con data. Es la forma de poder resolver problemas desde la causa raíz, analizando la data de calidad, para poder buscar soluciones y optimizaciones que nos lleven a mejorar nuestra productividad.

24. ¿Qué lecciones aprendidas ha entregado la automatización en DGM y de qué forma se abordarán en futuros proyectos de Codelco?

DGM es una de las plataformas desde donde el aprendizaje de CAEX autónomos se expande hacia el resto de la corporación, desde el punto de vista tecnológico, de estructura organizacional y de disciplina operacional (gestión del cambio, capacitaciones, etc.). Esto significa que hemos aprendido desde ahí para las nuevas licitaciones que están en curso para pilotear CAEX autónomos en otras divisiones. A esto se suma, la automatización en las nuevas carreteras de comunicación llamadas Red LTE.

25. Entendiendo los datos como el nuevo petróleo de las compañías, ¿qué se está pensando/diseñando para resolver la gobernanza de datos? ¿Cómo generamos una fundación estructural que apalanque y acelere la transformación que perseguimos?

La semana pasada comenzó el proyecto Gobierno de Datos Corporativo para la Corporación, con el que definiremos e implementaremos los instrumentos, herramientas, organismos y procesos que sienten sus bases y su hoja de ruta.

26. ¿Se ha pensado en crear un buzón de ideas donde cada uno de los que queramos aportar, lo podamos expresar?

Esta es una buena iniciativa la cual podría implementarse en las divisiones a fin de ir recolectando potenciales proyectos de digitalización con alta agregación de valor. Lo clave en este proceso es que tengan la correcta visibilidad a nivel divisional y que pueda formar parte de los focos de trabajo de la operación, y en lo posible escalables a nivel corporativo, a fin de que lo que se implemente en alguna operación pueda replicarse en otras, capturando mayor valor. Al día de hoy, las divisiones Gabriela Mistral y Ministro Hales, cuentan con una plataforma digital, llamada Idear C+, que permite capturar las ideas y el conocimiento de todos y todas, generando un espacio de trabajo colaborativo en el que se busca mejorar los procesos a través de soluciones a las problemáticas que se presentan día a día.

27. ¿Están incorporadas en el *RoadMap* de transformación digital, iniciativas de cultural y personas?, de ser así ¿cuáles serían las principales iniciativas en el corto plazo? Por último, ¿cómo está proyectado el desarrollo de competencias digitales en los líderes de la organización o la incorporación de "talento digital" en las divisiones?

Una transformación digital para que tenga altas posibilidades de éxito debe ir acompañada de iniciativas de cultura y personas. Por eso, estamos acompañándola con el modelo de gestión de cambio. Cerrar las brechas con las capacitaciones acorde a las competencias digitales requeridas en los distintos niveles, es clave. La crisis sanitaria nos ayudó muchísimo en este tema, ya que la resistencia natural que existe a usar y cambiar a modo digital, desapareció y se tuvo que aprender por necesidad.

En cuanto a la incorporación de talento, ya estamos buscándolo con las competencias requeridas.

28. ¿Cómo se equipara la automatización con el resguardo de los puestos de trabajo que tendrán que eliminarse, por dicha implementación?

La automatización trae eficiencia y por ende menores costos, lo cual nos permite tener más caja para poder invertir en más proyectos que generen nuevos empleos. Además, este tipo de transformación necesita de niveles de especialización diferentes, lo que abre más y diferentes oportunidades para los y las profesionales.

29. En el camino a la minería 4.0, ¿en qué etapa de madurez nos encontramos como Codelco? ¿Cómo la VTAP espera impulsar esta transformación digital?

Codelco, muy similar a empresas del rubro minero y/o industrial, se encuentra en un nivel actual de desarrollo para avanzar a una madurez en la transformación digital, para ese camino contamos con un *RoadMap* que nos guía y además con un foco muy relevante de alineamiento ejecutivo para lograr este importante camino.



30. ¿Cuál es tu objetivo o visión para la compañía?

En Codelco nos enfrentamos a desafíos que exigen una transformación radical de nuestros procesos, y en los que la tecnología orientada al negocio es una palanca trascendental. Para mí es fundamental entender que la tecnología por sí sola no es suficiente si no la acompañamos de cambios profundos en la optimización de procesos y en el empoderamiento de las personas. La transformación digital tiene un fuerte componente de transformación cultural de todos nosotros. El cambio y la incertidumbre hoy es una realidad, y es importante que nos transformemos de manera permanente.

31. Cuando se habla de *data science* y transformación 4.0 se debe tener conocimiento en programación como por ejemplo: Python, R, SQL, etc. ¿Cómo abordará Codelco estos temas? ¿Se podría con BPM 2.0?

Nuestro equipo de la Gerencia de Digital y Analítica Avanzada tiene capacidades expertas en una serie de herramientas como esos lenguajes y otros, y la capacitación dentro de los proyectos es la manera de generar esas nuevas capacidades para Codelco.

32. ¿Existe alguna iniciativa de digitalización asociada a Mantenimiento y/o Gestión de Activos?

Como mantenimiento estamos llevando a cabo un PIT asociado a "Potenciamiento de la Gestión de Mantenimiento en SAP PM", el que se ocupa de tres ejes principales:

1. Uso y funcionalidad: Comprende mejorar la calidad de la información que se ingresa en el sistema, la que es la base para la gestión del Mantenimiento. Adicionalmente, pone a disposición de los usuarios nuevas funcionalidades que facilitan y potencian el uso del sistema. Por otro lado estamos poniendo a disposición de los usuarios tres *e-learning* sobre el uso del sistema, en temas de ejecución del mantenimiento, planificación y confiabilidad.

2. KPI: Considera la robustez de los indicadores de mantenimiento que deben ser la guía de la gestión de mantenimiento.
3. Sistema: Abarca la simplificación de funciones necesarias para el ciclo de administración de trabajo de mantenimiento, incluyendo una solución *mobile* para optimizar y facilitar las actividades de mantenimiento en terreno.

33. ¿Qué estamos haciendo en Codelco para proteger la información y los procesos de nuestras instalaciones y equipos, dada la amenaza constante de *hackeos* en los sistemas de información pública? ¿Cuándo tendremos este tipo de control para los procesos en las faenas del norte y sur?

La gestión de ciberseguridad es un camino de mejora continua, donde intervienen procesos, personas y tecnología, si bien Codelco tiene varios sistemas de control de seguridad para prevenir, detectar y bloquear actividad sospechosa, se está trabajando en generar un cultura de este tema a nivel de la compañía, para ello se han estado realizando diversas campañas comunicacionales con buenas prácticas de seguridad a seguir y este mes fue liberado un micro *learning* de ciberseguridad en teletrabajo para reforzar y aplicar los conocimientos de los(as) trabajadores(as). Respecto de la aplicabilidad para faenas, existe un plan trienal para mejorar la seguridad tecnológica en los sistemas de nuestras operaciones, tanto para el norte como para el sur.

34. En estos tiempos donde la transformación habla de procesos, trabajo en equipo, automatización de sistemas, ¿en qué pie queda el mantenimiento?

Desde el año 2018 la Corporación viene trabajando en la implementación del SOMA (Sistema Operativo del Mantenimiento). Este año estamos avanzando en 16 áreas de las distintas divisiones con planes de trabajo para la implementación. Este sistema define los procesos y estándares que apuntan a optimizar la gestión de los activos. En sus distintas etapas abarca los ámbitos de personas, sistemas y organización, estableciendo lo que hay que hacer en cada una de las etapas de la gestión de activos. En lo que queda de este mes, lanzaremos un *e-learning* que explicará en forma gráfica y simple lo que es y representa.

35. ¿Cómo está considerado el BIM dentro de la transformación, desde la perspectiva global de la Corporación?

El BIM (*Building Information Modeling*), tiene diversos usos, que aplican a distintos ámbitos del ciclo de vida de un proyecto/operación. Algunos de ellos se utilizan en etapas de estudios, otros en la ejecución del proyecto, entrega del activo y operación por las divisiones. Habiendo trabajado en estos años en BIM 3D (diseño de Ingeniería), hoy se está impulsando fuertemente la gestión de proyectos con los usos BIM 4D (ámbito plazos) y 5D (ámbito costos), y se ha analizado preliminarmente el uso BIM 7D (gestión de activos/mantenimiento). Este último ámbito carece de un plan de trabajo específico a ser implementado, sin embargo, su

potencial incorporación en esta área permitiría contar con una implementación global de la metodología BIM en la Corporación.

36. ¿Cómo aseguramos que la continuidad operacional no se vea afectada por la ciberseguridad sabiendo que este es un elemento esencial en esta transformación?

En la actualidad nos encontramos trabajando en aplicar diversos controles de seguridad y aplicabilidad de estándares internacionales para ambientes de control industrial y automatización. Así aseguramos que esta transformación digital y la convergencia IT/OT sea realizada de manera controlada y segura.

37. ¿Cómo este desafío de transformación lo materializamos en la estrategia, el modelo de negocio y sobre todo en la cultura organizacional? Sabiendo que, sobre todo el rubro minero, tiene una administración tradicionalmente jerárquica. ¿Qué se está haciendo actualmente?

Codelco tiene hoy una planificación estratégica que está siendo liderada por diferentes áreas líderes en la Corporación. La transformación digital la lidera la VTAP, pero otra de ellas por ejemplo es de Recursos Humanos y todo el ámbito de la gestión de cultura como la academia de liderazgo. Sumado a esto, la estrategia está siendo revisada constantemente por el Directorio y el Comité Ejecutivo de Codelco.

38. ¿Tenemos dimensionado qué porcentaje del activo que es la información está siendo explotado actualmente y qué procesos de control de calidad aseguran la confiabilidad de este recurso?

Sin duda la data e información son un activo muy relevante, es por eso que se está iniciando un Gobierno de Datos que permitirá asegurar que la información no esté duplicada en nuestro *data lake* corporativo (repositorio único) y así definirlos como fuente única de la verdad. Además, se está estableciendo una nueva arquitectura empresarial de datos que permitirá disponer de mayor calidad, confiabilidad ya su vez agilidad para la toma de decisiones.

39. ¿Cómo se podría mejorar la cultura digital, para que fluya más rápido?

Los cambios culturales son lentos, pero vamos bien encaminados a través de un *RoadMap* de tres años con proyectos analizados y seleccionados en conversación con todas las divisiones. El cambio cultural asociado a la digitalización se topa con barreras que tenemos que ir sacando de a poco y que la pandemia nos ha ayudado, de forma casi obligatoria, a ir derribándolas más rápido de lo que pensábamos, pero hay algunas que van a permanecer más tiempo que otras y eso depende de todos nosotros(as), de adaptarnos y ser capaces de ir cambiando nuestras mentalidades y comportamientos.

40. ¿Qué tipo de planificación de monitoreo tecnológico está pensada para el seguimiento de los proyectos estructurales, alertas de compras, logísticas, ejecución de faenas, entrega de carpetas digitales, implementación de AI y *Data Science*?

En la Vicepresidencia de Proyectos existe un *RoadMap* de iniciativas en el ámbito de la transformación digital que van desde la metodología BIM (*Building Information Modeling*), Internet de las Cosas (IoT), simulaciones, Inteligencia Artificial y automatización de procesos de gestión.

Respecto a BIM, a través de procesos estandarizados y soportados en plataformas específicas, es posible gestionar diversos datos generados por áreas/procesos, tales como Construcción, Ingeniería, Adquisiciones, Puesta en Marcha y Control de Proyecto. Complementario a esto se está trabajando en automatizar procesos relevantes de manera de optimizar la gestión, y analizando tecnologías en el ámbito de la IoT que permitan la captura de datos confiable y oportuna.

Paralelamente, los equipos han estado desarrollando soluciones para proveer información para la toma de decisiones a través de *dashboards* y sus KPIs, y con ello se ha empezado a construir los cimientos de un *data lake* que permite hacer gestión, proyectándose ejercicios de analítica de proyectos para la toma de decisiones con un impacto positivo en los resultados de la cartera.

41. ¿Están contemplados proyectos nuevos de autogeneración de energía en cada división, como equipos con movilidad eléctrica, y dejar el uso de combustibles fósiles?

La reducción del uso de combustibles fósiles está contemplada. Nuestra apuesta es avanzar hacia una electromovilidad total en minas subterráneas y un 100% de nuestra matriz energética limpia.

42. ¿Tenemos un plan para incorporar el hidrógeno verde a nuestros procesos?

Estamos revisando el impacto en la eficiencia de nuestras operaciones que tendría la introducción de celdas de combustible de hidrógeno verde en motores CAEX. Nos interesa participar en el desarrollo de la industria y capacidades locales de H2 verde en minería.

43. ¿La estrategia digital, en términos de nuestra data y monitoreo en línea, responde a las exigentes normativas que tienen las autoridades en términos obligaciones ambientales y de sustentabilidad, como calidad del aire, uso del agua, drenajes, etc.?

Hemos ido avanzando de la mano con las autoridades ambientales y sectoriales que requieren de nuestros reportes en línea, trabajando junto a ellos para verificar que la implementación de estos sistemas sea eficiente y confiable, asegurando el cumplimiento de cada requerimiento.

El trabajo ha sido abordado por dos caminos, por un lado, asegurar el cumplimiento de normativa específica para lo cual la autoridad ha creado ciertas plataformas de reporte y seguimiento como el de la Superintendencia de Medio Ambiente, mientras que en otros casos, se ha unificado la reportabilidad a través del sistema de ventanilla única vía RETC del Ministerio de Medio Ambiente.

El otro camino corresponde a la gestión interna a través de las plataformas de Codelco, donde se ha trabajado en fortalecer el sistema de cumplimiento de los compromisos ambientales con la autoridad, implementar la infraestructura para contar con monitoreo en línea, mantener actualizado un catastro de nuestras fuentes emisoras, estado operacional de aducciones y pozos, entre otros.

44. Nosotros enviamos el cobre a China, ¿la continuidad operacional no considerará manufactura del cobre en Chile, aprovechando la tecnología y automatización?

Codelco tiene varios clientes mundiales de nuestro cobre y sin duda los últimos años China representa uno de los grandes mercados de nuestra producción. En el ámbito de la VTAP la continuidad operacional está asociada a la tecnología en los procesos de negocio, y el manufacturar cobre en Chile es una decisión estratégica que como país y gobierno corporativo se debe revisar como otras potenciales opciones de negocio.