



**UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y  
ADMINISTRATIVAS  
ESCUELA DE AUDITORÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMACIÓN Y CONTROL  
DE GESTIÓN**

**ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE DATOS PARA APOYAR  
LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE UNA  
ORGANIZACIÓN MINERA.**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA  
INFORMACIÓN Y CONTROL DE GESTIÓN**

**NICOLÁS ALEXIS ARANCIBIA SALDAÑO**

Profesora Guía: Susana Astudillo Bravo

**Valparaíso, mayo, 2021**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, Quiero agradecer a mi familia por el apoyo en todo el proceso de esta investigación, sobre todo a mi hermano Andrés, quien siempre ha sido un modelo seguir para mí. Agradecer también a mis amigos quienes brindaron su apoyo en momentos complejos.

En segundo lugar, agradecer a la profesora María Angelica por su buena disposición y voluntad en el proceso de investigación. También agradecer a las profesoras María Paz y Susana Astudillo por brindarme el apoyo, y guiarme en todo el proceso de la investigación.

En tercer lugar, agradecer a todos los profesores quienes fueron parte de la validación, por sus evaluaciones y sugerencias, las cuales me ayudaron a fortalecer mi investigación.

Finalmente agradecer a la organización minera y sus trabajadores por ser parte de esta investigación.

# CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO I: GESTIÓN DE DATOS EN LAS ORGANIZACIONES .....	14
1.1 CONCEPTO PROCESO ADMINISTRATIVO .....	14
1.2 CONCEPTO GESTIÓN DE DATOS.....	14
1.3 TEORÍA DE LA GESTIÓN DE DATOS .....	15
1.3.1 MODELO DE ALINEACIÓN ESTRATÉGICA .....	17
1.3.2 MODELO DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE AMSTERDAM.....	18
1.3.3 DAMA DM-BOK FRAMEWORK.....	19
1.4 ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE DATOS .....	24
1.4.1 GOBERNANZA DE DATOS.....	24
1.4.2 ARQUITECTURA DE DATOS.....	25
1.4.3 MODELADO Y DISEÑO DE DATOS.....	26
1.4.4 BASES DE DATOS Y OPERACIONES.....	27
1.4.5 SEGURIDAD DE DATOS.....	28
1.4.6 INTEGRACIÓN DE DATOS E INTEROPERABILIDAD .....	28
1.4.7 GESTIÓN DE DOCUMENTOS Y CONTENIDO.....	29
1.4.8 DATOS MAESTROS Y DE REFERENCIA.....	29
1.4.9 DATAWAREHOUSE E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS .....	29
1.4.10 METADATOS.....	30
1.4.11 CALIDAD DE LOS DATOS .....	30
1.5 VENTAJAS DE UNA BUENA GESTIÓN DE DATOS, LIGADA A LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE LAS ORGANIZACIONES .....	30

CAPÍTULO II: NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA INDUSTRIA MINERA Y CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN MINERA EN ESTUDIO .....	32
2.1 CONTEXTO DE LA INDUSTRIA MINERA .....	32
2.1.1 CONTEXTO DE LA INDUSTRIA A NIVEL MUNDIAL .....	32
2.1.2 CONTEXTO DE LA INDUSTRIA A NIVEL NACIONAL .....	33
2.2 GESTIÓN DE DATOS EN LA INDUSTRIA.....	33
2.2.1 GESTIÓN DE DATOS EN LA INDUSTRIA MUNDIAL.....	33
2.2.2 GESTIÓN DE DATOS EN LA INDUSTRIA NACIONAL.....	34
2.3 CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN EN ESTUDIO .....	35
2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN ESTUDIO .....	35
2.3.2 TECNOLOGIAS UTILIZADAS EN LA ORGANIZACIÓN .....	35
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	38
3.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION .....	39
3.2.1 OBJETIVO GENERAL .....	39
3.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	39
3.3 ENFOQUE METODOLÓGICO .....	39
3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	40
3.4.1 TRABAJO DE CAMPO.....	40
3.4.2 MUESTRA .....	41
3.4.3 RECOLECCIÓN DE DATOS.....	41
3.4.4 FASE ANALÍTICA .....	42
3.4.5 CATEGORÍAS, SUB CATEGORÍAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DEL ANÁLISIS .....	43
3.4.6 VÁLIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO.....	43
3.4.7 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	46
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	47

4.1	ANÁLISIS DE ENTREVISTA.....	47
4.1.1	GESTIÓN DE DATOS.....	47
4.1.2	PROCESO ADMINISTRATIVO.....	54
4.2	ANÁLISIS DE ENCUESTA.....	60
	CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE DATOS Y SU VINCULACIÓN CON LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS .....	73
5.1	ANÁLISIS DE LAS AREAS DEL CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE DATOS, LLEVADAS AL GRUPO MINERO.....	73
5.2	COMPARACIÓN ENTRE LA TEORIA, CONTEXTO ACTUAL Y EL GRUPO MINERO, SOBRE LAS AREAS DEL CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE DATOS.....	77
5.3	RELACIÓN DE LAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO DE LA GESTION DE DATOS, PARA PROMOVER BUENAS PRACTICAS EN LA GESTION DE DATOS DE EL GRUPO MINERO .....	84
	CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORAS .....	86
	REFERENCIAS.....	88
	ANEXOS.....	93

## **CONTENIDO DE TABLAS**

Tabla 1:	Categorías, Subcategorías e Instrumento de recolección.....	43
Tabla 2:	Perfiles de Expertos Validadores.....	44
Tabla 3:	Puntaje Promedio Obtenido Entrevista.....	45
Tabla 4:	Perfil de Expertos Validadores.....	45
Tabla 5:	Puntaje Promedio Obtenido Encuesta .....	46
Tabla 6:	Gráfico Gestión de Documentos (GD1) .....	61
Tabla 7:	Gráfico Gestión de Documentos (GD2) .....	62
Tabla 8:	Gráfico Seguridad de Datos (SD1) .....	63
Tabla 9:	Gráfico Seguridad de Datos (SD2) .....	64
Tabla 10:	Gráfico Seguridad de Datos (SD3) .....	65
Tabla 11:	Gráfico Seguridad de Datos (SD4) .....	66
Tabla 12:	Gráfico Sistemas de Información (SI1) .....	67

Tabla 13: Gráfico Sistemas de Información (SI2) .....	68
Tabla 14: Gráfico Sistemas de Información (SI3) .....	69
Tabla 15: Comunicación con los Datos (CD1) .....	70
Tabla 16: Comunicación con los Datos (CD2) .....	71
Tabla 17: Comunicación con los Datos (CD3) .....	72
Tabla 18: Análisis de las áreas del conocimiento de la gestión de datos, llevadas al grupo minero .....	73
Tabla 19: Análisis de los Procesos Administrativos .....	76
Tabla 20: Relación entre el grupo minero con la teoría y contexto de las áreas del conocimiento de la gestión de datos .....	78
Tabla 21: Discrepancias en procesos administrativos .....	83

## **CONTENIDO DE FIGURAS**

Figura 1: Modelo de Alineación Estratégica.....	18
Figura 2: Modelo de Gestión de la información de Ámsterdam.....	19
Figura 3: Rueda DAMA .....	20
Figura 4: Hexágono de factores ambientales .....	21
Figura 5: Diagrama de Contexto Genérico.....	23
Figura 6: Rueda DAMA Evolucionada .....	24
Figura 7: Modelo de Gobernanza V .....	25
Figura 8: Evolución de la Arquitectura de Datos .....	26
Figura 9: Agente de Datos .....	29
Figura 10: Clasificación de la Gestión de datos por Industria.....	34
Figura 11: Distribución de Empresas que están desarrollando soluciones Basadas en alguna tendencia Tecnológica. ....	35
Figura 12: Esquema del diseño Transformativo Secuencial (DITRAS).....	40
Figura 13: Red de código Gobernanza de Datos.....	48
Figura 14: Red de código Modelo y Diseño de Datos .....	48
Figura 15: Red de código Arquitectura de Datos .....	49
Figura 16: Red de Código Bases de Datos.....	49
Figura 17: Red de Código DW e IN.....	50
Figura 18: Red de Código Seguridad de Datos.....	51

Figura 19: Red de Código Calidad de los Datos .....	51
Figura 20: Red de Código Datos Maestros .....	52
Figura 21: Red de Código Gestión Documentos.....	53
Figura 22: Red de Código Integración de datos.....	53
Figura 23: Red de Código Metadatos .....	54
Figura 24: Red de Código Control Gerencial.....	55
Figura 25: Red de Código Trabajo con los Datos .....	56
Figura 26: Red de Código Sistemas de Información .....	57
Figura 27: Red de Código Visualización de Datos .....	58
Figura 28: Red de Código Comunicación con los Datos .....	58
Figura 29: Red de Código Manejo Información Sensible .....	60
Figura 30: Pirámide de Peter Aiken.....	84

## RESUMEN

Los problemas relacionados con la gestión de datos afectan a organizaciones de todo el mundo, repercutiendo en malas decisiones, pérdidas de tiempo, y dinero, es por ello que una organización la cual cuente con una gestión eficaz de sus datos, tendrá información de calidad para la toma de decisiones. Dicho esto, el rubro minero es uno de los que más invierte en la gestión de datos en el campo de la geociencia, lo cual ayuda a este tipo de organizaciones a que puedan disponer de información relevante para la toma de decisiones.

Es por ello que el objetivo de esta investigación, es el análisis de la gestión de los datos de una organización minera para apoyar a sus procesos administrativo. Proceso que se lleva a cabo a través de entrevistas, con preguntas relacionadas a la gestión de datos y procesos administrativos, para posteriormente llevar a cabo una encuesta con los resultados obtenidos de la entrevista. Luego, se realiza un análisis para contextualizar la organización minera vinculada a la gestión de datos, y un segundo análisis enfocado a la relación del grupo minero con la teoría y el contexto actual, con el objetivo de encontrar discrepancias, esto con el objetivo de promover mejores prácticas.

**Palabras claves:** gestión de datos, retos de la gestión de datos, procesos administrativos, rubro minero.

## **ABSTRACT**

The problems related to data management affect organizations around the world, resulting in bad decisions, loss of time and money, which is why an organization that has effective data management will have quality information for decision making. That said, the mining industry is one of the areas that invests the most in data management in the field of geoscience, which helps these types of organizations to have relevant information for decision making.

That is why the objective of this research is the analysis of the data management of a mining organization to support its administrative processes. This process is carried out through interviews, with questions related to data management and administrative processes, to subsequently carry out a survey with the results obtained from the interview. Then, an analysis is conducted to contextualize the mining organization linked to data management, and a second analysis focused on the relationship of the mining group with the theory and the current context, in order to find discrepancies, with the aim of promoting best practices.

**Key words:** data management, data management challenges, administrative processes, mining sector.

# INTRODUCCIÓN

En Chile, un 79,3% de las empresas aún no ha implementado una plataforma de gestión de datos. Un artículo de IBM InterSystems, enfocado en la investigación sobre las plataformas de gestión de datos en la transformación digital, el cual tuvo como objetivo analizar diferentes industrias (Manufactura, Retail, Finanzas, Gobierno y logística) en diversas organizaciones de países sudamericanos (Chile, Brasil, Argentina, Perú y Colombia), indica que Chile es el país que menos utiliza plataformas de gestión de datos, en comparación a los otros cuatro países, con 79,3%. Lo cual deja en evidencia una situación que podría provocar diversas problemáticas en el futuro si no se toman medidas adecuadas sobre una buena gestión de datos (Intersystems, 2019).

Basado en esta problemática, las organizaciones se ven perjudicadas por malas gestiones de datos, llegando a producir costos de 2 millones de dólares al año según un estudio realizado por Veritas (2020). Por otro lado, Weldon (2015) plantea que demasiadas organizaciones están conscientes del valor que tienen sus datos, pero no saben de qué manera sacar el máximo provecho de estos.

En este sentido, problemas vinculados a la gestión de datos impulsan a las organizaciones a aumentar su presupuesto en el área de las Tecnologías de Información (TI) (Violino, 2019). Además, estar a la vanguardia y cumplir con ciertas restricciones, como el Reglamento General de Protección de Datos (en el caso de Europa), son bases para desarrollar una mejora en la gestión de datos, con respecto a los datos confidenciales de las organizaciones (Kucęba & Chmielarz, 2018; Dekoum, 2019).

Señalado lo anterior, una buena ventaja en la gestión de datos, se basa en diseñar una estrategia bien estructurada, la cual adopte tecnologías que se unan a ella, con el objetivo de generar valor para sus datos. Provocando una mejor toma de decisión en comparación a organizaciones que no sigan estos pasos (Veritas, 2020). Asimismo, es necesario que las organizaciones sepan a quienes colocar a cargo en el área de analítica de datos, comprender cuáles serán sus objetivos, en vez de solo crear un área para un director ejecutivo de datos, sin saber lo que necesita (Weldon, 2015).

Teniendo en cuenta el impacto que tiene una mala gestión de datos y las pocas investigaciones que hay al respecto sobre la gestión de datos en las organizaciones y cómo influyen en sus procesos administrativos, es que surge la necesidad de analizar la gestión

de datos de una organización con el objetivo de apoyar en sus procesos administrativos, sugerir mejoras y buenas prácticas basadas en una buena gestión de datos

En relación al presente estudio, las organizaciones que se ajustan de una manera más adecuada para esta investigación, son las organizaciones que están a la vanguardia en tecnología y que estén o hayan adoptado medidas sobre la gestión de sus datos, con el fin de cumplir con el objetivo general de esta investigación. Basado en esto, la organización elegida para esta investigación, es una organización minera, la cual cumple con los requisitos mencionados anteriormente, y es atractiva para esta investigación, ya que según un estudio realizado por la compañía Seequent (2021) indica que la industria que más le da importancia a la gestión de datos en el campo de la geociencia es el rubro minero, con un 47% de importancia crítica. El estudio también indica que el 39% de las organizaciones priorizan la gestión de datos entre sus cinco problemas más importantes en su gestión.

Descrito lo anterior, es importante considerar que las organizaciones mineras son el pilar fundamental en el desarrollo económico de Chile, y se ven expuestas a diferentes problemas, tales como cumplir con las normas internacionales, reducir sus costos a través de la automatización, integrar diferentes tecnologías, tener un inventario con información certera, los cuales permitan evitar errores como alguna falla en los sistemas de medición o contabilidad de producción, donde un lento proceso de la información o un dato inexacto puede costarle a la organización pérdidas millonarias. Estos son algunos de los problemas a los que se ven enfrentadas las organizaciones mineras. Y para ello, el poder obtener ventajas de nuevas tecnologías es esencial para el mejoramiento de la productividad, obtener desarrollo sustentable, automatización de los procesos, entre otras virtudes. Todas estas actividades proveen datos de diferentes fuentes, es por ello que gestionar los datos de este tipo de organizaciones mineras es esencial para que estas puedan aprovechar el máximo su potencial. Esto, basado en buenas prácticas de gestión de datos, lo que conlleva a tomar decisiones asertivas en los procesos administrativos, generando valor para la organización (Tarruela, 2009; Villarino & Kulka, 2019; Qi, 2020, CCM, 2018).

Basado en los problemas a nivel mundial que ocurren con respecto a la gestión de datos, y los problemas que hay con respecto a la gestión de datos en las organizaciones chilenas, más aún en la industria minera, lo cual desencadena en toma de decisiones erróneas y costos enormes para las organizaciones, es que surge la pregunta de investigación:

¿Cómo el grupo minero gestiona sus datos, con el objetivo de mejorar sus procesos administrativos?

Señalado lo anterior, es que surge la necesidad de analizar una organización minera con el fin de explorar como gestiona sus datos, y como estos datos son útiles para la toma de decisiones. El estudio tiene como propósito analizar la gestión de datos a través de diferentes enfoques (cualitativos y cuantitativos), con el fin de sugerir mejoras, las cuales puedan ser útiles para los procesos administrativos.

Es por ello que el objetivo general de esta investigación es realizar un análisis de la gestión de datos de la organización minera, para apoyar sus procesos administrativos, esto con el propósito de que pueda ser útil para la organización minera en estudio, y para futuras investigaciones. de igual manera, los objetivos específicos que se llevan a cabo para poder realizar el objetivo general fueron, como primer objetivo, identificar las actividades principales que conforman la gestión de datos, en segunda instancia se describen los procesos administrativos y como se gestionan los datos dentro de la organización minera en estudio, en tercer lugar se analizan la gestión de datos de la organización minera en estudio y su vinculación con los procesos administrativos, para luego pasar al último objetivo específico, el cual es proponer medidas de mejoras en la gestión de datos para ayudar a los procesos administrativos de la organización minera en estudio.

Dicho lo anterior, teniendo en cuenta la pregunta de investigación y los objetivos de esta investigación, se utiliza el marco teórico con el fin de emplear la teoría de la gestión de datos como base para este estudio.

De la misma forma, el estudio tuvo como metodología un enfoque mixto utilizando los enfoques cualitativos y cuantitativos, con el objetivo de enriquecer la información de esta investigación, su diseño es transformativo secuencial (DITRAS) el cual se basa en que ambos enfoques se utilizan en la misma etapa, comenzando con el enfoque cualitativo (en el caso de la entrevista), y posteriormente el enfoque cuantitativo (encuesta basada en el análisis de la entrevista). Dicho diseño mencionado, se basa en la teoría, el cual guía la investigación, donde los resultados obtenidos por ambos enfoques son integrados al final de la investigación (Hernández et al., 2014).

Dicho lo anterior, esta investigación está compuesta por seis capítulos. El primero tiene como objetivo dar a conocer la teoría sobre la gestión de datos, incluyendo las actividades de estas, sus diferentes modelos que se han utilizado para a la gestión de datos, y las ventajas que la gestión de datos entrega a las organizaciones. El segundo capítulo abarca las nuevas tecnologías en la industria minera nacional e internacional, y también el contexto de la organización minera en estudio. El tercer capítulo tiene como objetivo señalar la metodología en estudio, la cual es mixta y con un diseño transformativo secuencia secuencial, señalando, además, la muestra del estudio, las categorías y subte categorías, y la validez y confiabilidad de los instrumentos. El cuarto capítulo se centra en plasmar los análisis realizados tanto de la entrevista, como de la encuesta. El quinto capítulo está orientado al objetivo general de esta investigación, el cual es un análisis a la gestión de datos de la organización minera y de sus procesos administrativos, donde también se encuentra un análisis de relación entre la teoría y contexto actual con la organización minera, con el objetivo de encontrar discrepancia y proponer mejoras, posteriormente se finaliza este capítulo con un modelo el cual se orienta a mejores prácticas para la gestión de datos en las organizaciones. Y por último el capítulo seis, se orienta a la conclusión de la investigación y las propuestas de mejora.

# **CAPÍTULO I: GESTIÓN DE DATOS EN LAS ORGANIZACIONES**

Con el fin de tener una perspectiva más amplia sobre la gestión de datos, es que este primer capítulo se enfoca en definir los conceptos "Proceso Administrativo" y "Gestión de Datos". Con el fin de tener conocimientos básicos sobre el tema de investigación. Posteriormente se describe la teoría de la gestión de datos propiamente tal, sus métodos de gestión, y sus actividades esenciales. Finalizando sobre las ventajas que se obtienen al tener una buena gestión de datos ligada a los procesos administrativos en las organizaciones.

## **1.1 CONCEPTO PROCESO ADMINISTRATIVO**

Koontz et al. (2012) define el proceso administrativo como técnicas administrativas de control gerencial basados en funciones. Las cuales son: planificar, organizar, integrar, dirigir y controlar, esto con el fin de que la gerencia pueda tomar las mejores decisiones. Por otro lado, Reyes (2007) Indica que los procesos administrativos se pueden describir como la administración en acción, las cuales son: prevenir, planificar, organizar, integrar, direccionar y controlar. Las que en su conjunto son parte del proceso administrativo dentro de una organización. En base a las definiciones descritas por los autores, se definirá proceso administrativo como un conjunto de actividades administrativas gerenciales, las cuales son planificar, organizar, integrar, dirigir y controlar, cuyo objetivo es otorgar a la gerencia conocimientos esenciales para la toma de decisiones.

## **1.2 CONCEPTO GESTIÓN DE DATOS**

Para entender el concepto gestión de datos, en primera instancia se define el concepto de gestión y dato de forma individual.

De acuerdo con Taylor (1994), padre de la administración científica, define gestión como "el arte de saber lo que se quiere hacer y a continuación, hacerlo de la mejor manera y por el camino más eficiente" (p. 2). Por otro lado, Hitt et al. (2006) lo define como "proceso de estructurar y utilizar conjuntos de recursos orientados hacia el logro de metas, para llevar a cabo las tareas en un entorno organizacional" (p. 8). Por consiguiente, se define gestión como un proceso de mejorar recursos de manera eficaz y eficiente con el objetivo de crear valor.

Debons et al, (1988) dice que dato es un conjunto de símbolos que definen percepciones de hechos. Por otro lado, Stonier (1993) dice que los dato son hechos y observaciones los cuales al ser procesados se convierten en información. Por consiguiente, en esta investigación se definirá dato como la representación de un hecho el cual es potencialmente procesable.

Teniendo en cuenta la definición de gestión y dato, es necesaria una definición sobre la gestión de datos propiamente tal. Por ejemplo, DAMA (2017) define la gestión de datos como el desarrollo de procesos los cuales se basan en prácticas de supervisión, políticas, control, protección y valorización de datos y sus activos a lo largo de sus ciclos, con el objetivo de crear valor. En cambio, Briney (2015) define gestión de datos como el conjunto de pequeñas tareas que tienen como objetivo principal que los datos sean más cómodos de encontrar, comprender, con una baja probabilidad de perderse y con una garantía de ser utilizados en actividades tanto de corto como largo plazo. Por lo cual, se definirá gestión de datos como un conjunto de actividades independientes, las cuales poseen objetivos, funciones y responsabilidades, las que deben estar alineadas con el objetivo de darle un valor significativo a los datos, y que la organización pueda utilizarlos de una manera favorable.

A continuación, se indagará sobre la teoría de la gestión de datos, sus principios y los métodos en los cuales se han gestionado los datos a lo largo de la historia.

### 1.3 TEORÍA DE LA GESTIÓN DE DATOS

Hurwitz et al. (2013) indica que la gestión de datos no solo está enfocada en el software propiamente tal, sino en el conjunto de todas las partes del sistema que conforma la gestión de datos, entregándole una perspectiva holística.

DAMA (2017) indica que la gestión de datos está basada en 9 principios, los cuales son:

1. **Planificación para la administración de datos:** los datos se originan en diferentes lugares y están en constante movimiento, por lo que es necesario coordinar el trabajo. Es por ello que mantener un alineamiento en los resultados esperados requiere de una planificación desde una mirada arquitectónica y de procesos.
2. **La gestión de datos es multifuncional:** dentro de una organización, tener un solo equipo encargado de la gestión de datos no da abasto, es por ello que se necesitan habilidades técnicas y no técnicas, y la capacidad de que todos colaboren.

3. **La gestión de datos requiere una perspectiva empresarial:** la gestión de datos tiene que aplicarse a toda la organización con el objetivo que esta sea lo más eficaz posible. Es por ello que la gestión y la gobernanza de datos están estrictamente entrelazados.
4. **La gestión de datos debe tener en cuenta una variedad de perspectivas:** los datos al ser fluidos, implican que la gestión de datos tiene que estar en un constante cambio evolutivo, esto con el fin de adaptarse a las nuevas formas en que se crean y usan los datos, como también los consumidores de datos que los usan.
5. **La gestión de datos es la gestión del ciclo de vida:** Una de las actividades primordiales de la gestión de datos, es gestionar el ciclo de vida de los datos. Los datos al generar más datos, hacen que sus ciclos de vida suelen ser muy complicados, es por ello que se deben gestionar de la mejor manera posible.
6. **Los diferentes tipos de datos tienen diferentes características de ciclo de vida:** las prácticas de gestión de datos deben identificar estas diferentes características de los ciclos de vida de los datos y ser lo suficientemente flexibles para adecuarse a estos diferentes ciclos de vida de los datos.
7. **La gestión de datos incluye la gestión de los riesgos asociados con los datos:** los datos pueden estar expuestos a diferentes tipos de riesgos en una organización, como la pérdida de estos, el robo y o ser mal utilizados, es por ello que las organizaciones deben tener en cuenta las implicaciones éticas del uso de estos datos. Estos riesgos deben ser gestionados como parte del ciclo de vida de los datos.
8. **Los requisitos de gestión de datos deben impulsar las decisiones sobre tecnología de la información:** la gestión de datos esta estrictamente vinculada con la tecnología de información y la gestión de la tecnología de información, es por ello que la gestión de datos necesita estar orientada a garantizar que la tecnología atienda las necesidades de datos estratégicas de una organización, evitando dirigirlas.
9. **La gestión eficaz de los datos requiere el compromiso de los líderes:** para desarrollar una buena gestión de datos, no basta con los complejos procesos que se llevan a cabo, sino también coordinación, colaboración y compromiso. No solo basta con gestionar los datos, sino también la visión y el propósito que procede de un compromiso de los líderes.

Para tener una vista más completa sobre la gestión de datos y de cómo se relacionan todas las actividades que la componen, es necesario contar con un *framework*<sup>1</sup>. El cual pueda ser usado para dar claridad a la estrategia, crear nuevas hojas de ruta, desarrollar equipos de trabajo y alinear las funciones (DAMA, 2017).

Es por ello que se analizaran dos modelos y un *framework* de gestión de datos con el fin de tener una amplia visión de los diferentes métodos de gestión de datos. Los cuáles serán:

- Modelo de Alineación estratégica.
- Modelo de Gestión de la información de Ámsterdam (AIM)
- DAMA DMBOK *Framework*

Focalizando el *framework* DAMA DMBOK, ya que se observa la evolución y mejoras en los procesos de gestión de datos.

### **1.3.1 MODELO DE ALINEACIÓN ESTRATÉGICA**

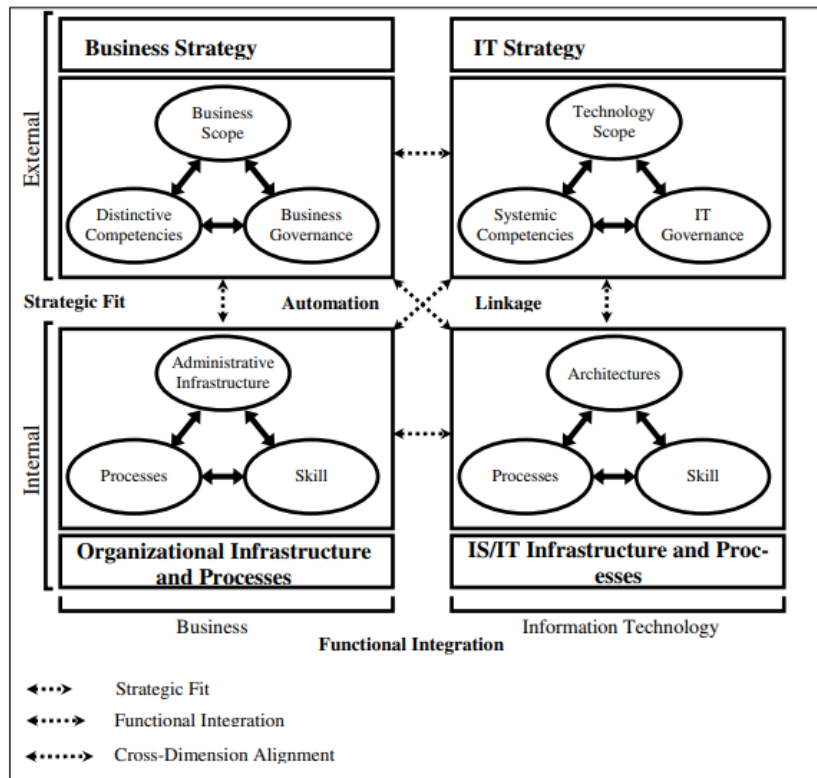
Este modelo se basa en 4 dominios esenciales, la estrategia empresarial, infraestructura y procesos organizativos, estrategia de tecnología de información y de infraestructura, y procesos de tecnología de información (Henderson & Venkatraman, 1990). Tal como se observa en la figura 1.

Estos dominios deben estar alineados, buscando la armonización, donde dentro de la estrategia empresarial y de TI, hay que tener en cuenta el alcance, sus competencias y gobernanza. Por otro lado, las Operaciones deben considerar la infraestructura, los procesos y sus habilidades. Estas relaciones ayudan a entender el ajuste estratégico de los diferentes elementos como la integración funcional de cada dominio (Henderson & Venkatraman, 1990; Luftman et al., 1993; DAMA, 2017).

---

<sup>1</sup> Marco de Trabajo

**Figura 1: Modelo de Alineación Estratégica**

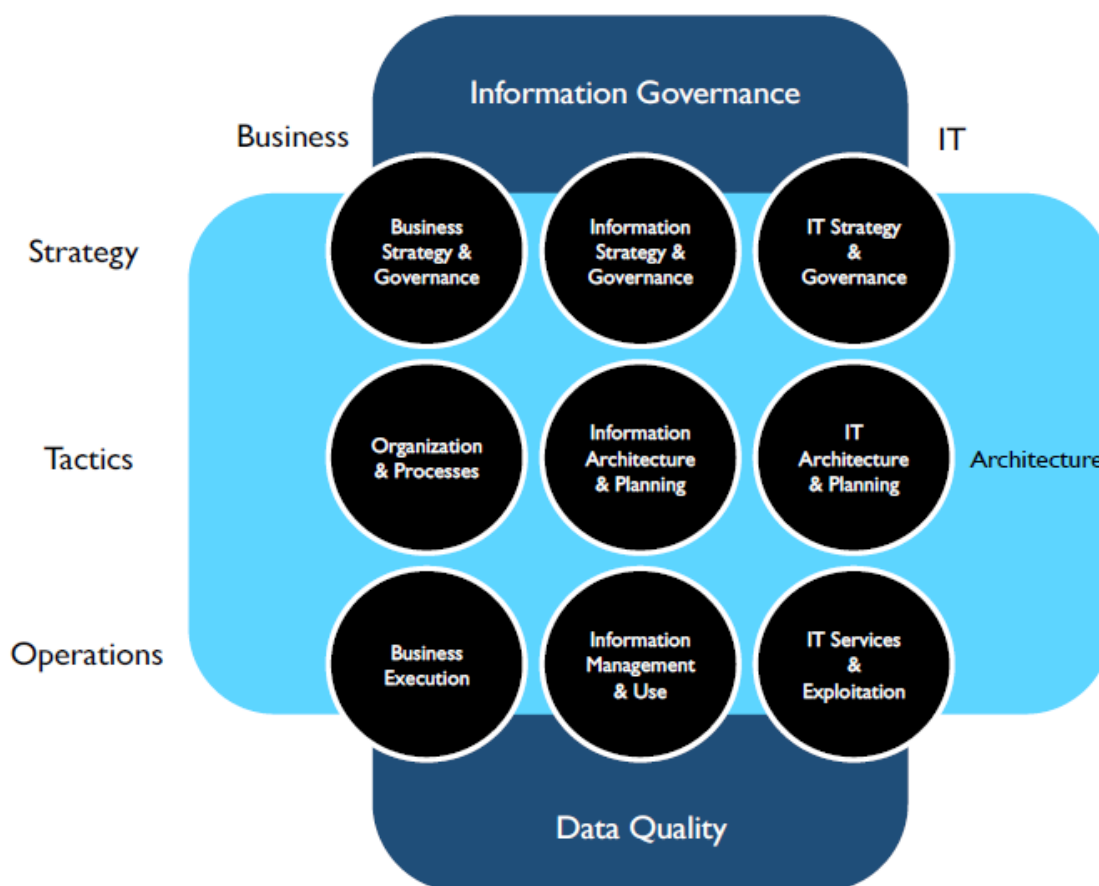


Fuente: Henderson and Venkatraman (1993). Strategic alignment: A model for organizational transformation via information technology, p.7.

### 1.3.2 MODELO DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE AMSTERDAM

El modelo de gestión de la información de Ámsterdam, da a conocer la gestión de la información desde un punto de vista del negocio, como de la tecnología de información. ambos basados en diferentes niveles, los cuales son la estrategia, táctica y operacional. todas estas dimensiones teniendo como pilar fundamental la gobernanza de la información, su estructura y la calidad de los datos (Abcouwer, Smit, 2015; DAMA DMBOK, 2017; Maes, 2007). Observar figura 2.

Figura 2: Modelo de Gestión de la información de Ámsterdam



Fuente: DAMA (2017). DAMA-DMBOK: Data Management Body Knowledge, p.8.

La creación de este *Framework* (figura 2), ha demostrado con hechos empíricos ser una herramienta preciada para alinear diferentes procesos relacionados con la gestión de información (Maes, 2007). Es por ello que es y sigue siendo un modelo óptimo para la gestión de información en las organizaciones.

### 1.3.3 DAMA DM-BOK FRAMEWORK

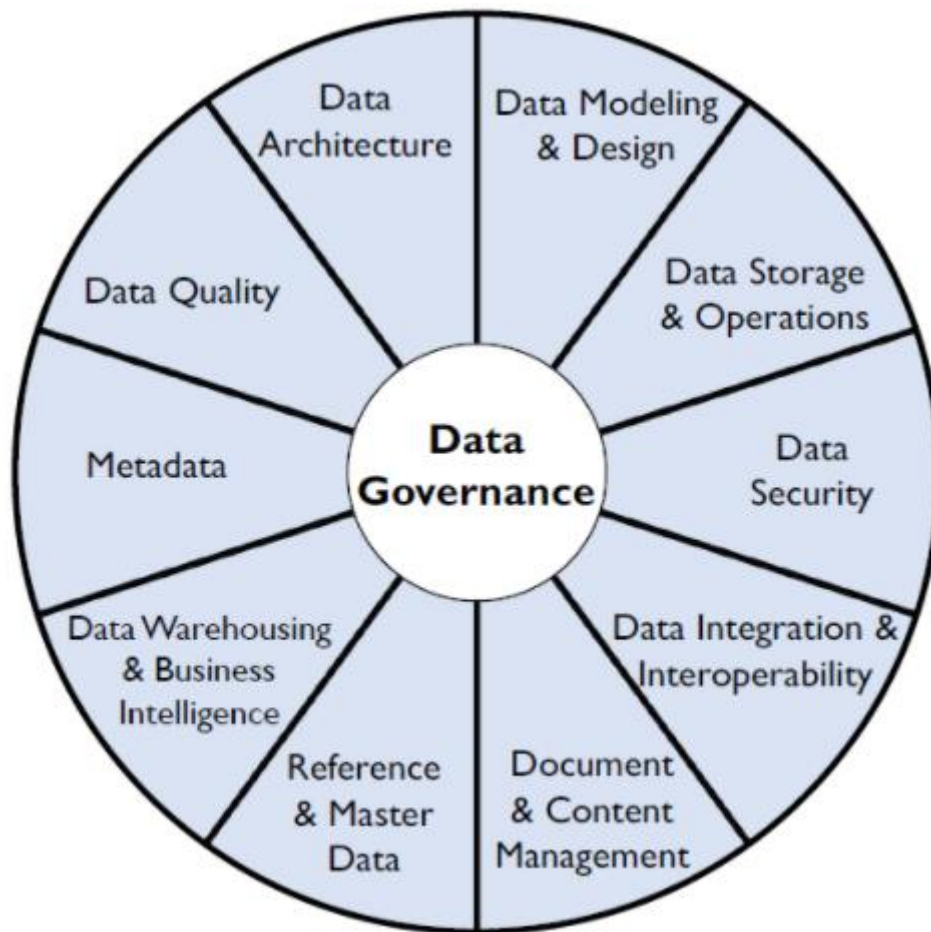
El *Framework* de DAMA indaga en tres áreas, las cuales abarcan un alcance general de la gestión de datos (DAMA, 2017), estas son:

- La rueda DAMA
- Hexágono de factores ambientales
- El diagrama de contexto del área de conocimiento

### 1.3.3.1 RUEDA DAMA

Como se observa en la figura 3. La rueda de DAMA contiene funciones esenciales para la gestión de datos, teniendo como base la gobernanza de datos, la cual es primordial para relación y armonía entre las distintas actividades que conforman la gestión de datos. estas actividades pueden llevarse a cabo en diferentes ocasiones, esto, según los requisitos que quiera llevar a cabo la organización (DAMA, 2017).

**Figura 3: Rueda DAMA**



Fuente: DAMA (2017). DAMA-DMBOK: Data Management Body Knowledge, p.36.

### 1.3.3.2 HEXÁGONO DE FACTORES AMBIENTALES

El hexágono de factores ambientales da a conocer cómo se relacionan las personas, los procesos y la tecnología (Observar figura 4). Esto, teniendo como eje principal las metas y principios. La idea es que las personas tengan noción de como trabajar con los recursos que tienen en las diferentes actividades de manera eficaz (DAMA,2017).

**Figura 4: Hexágono de factores ambientales**



Fuente: DAMA (2017). DAMA-DMBOK: Data Management Body Knowledge, p.36.

### 1.3.3.3 DIAGRAMA DE CONTEXTO DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO

El diagrama de contexto del área de conocimiento está vinculado con las personas, los procesos y la tecnología. Este diagrama se basa en el modelo SIPOC (Proveedor, Entrada, Procesos, Salida, Cliente). Las actividades de este diagrama se establecen en el centro, ya que estas actividades producen los resultados que son de vital interés para los *stakeholders*<sup>2</sup> (DAMA, 2017).

En la figura 5 se observa que el diagrama inicia con la definición, donde se realiza una descripción de alto nivel del área de conocimiento, y sus objetivos, en el cual se describen las finalidades del área de conocimiento. Luego se conduce hacia las entradas y proveedores, donde se encuentran las salidas de otras áreas del conocimiento, las cuales están asignadas a cada proveedor. Según DAMA (2017) posterior a los proveedores vienen las actividades, que se clasifican en cuatro fases:

---

<sup>2</sup> Partes Interesadas

**(P) Planificar Actividades:** estas actividades se centran en la dirección estratégica y táctica para desarrollar los objetivos de la gestión de datos, actividades las cuales tienen que ser planificadas de forma recurrente.

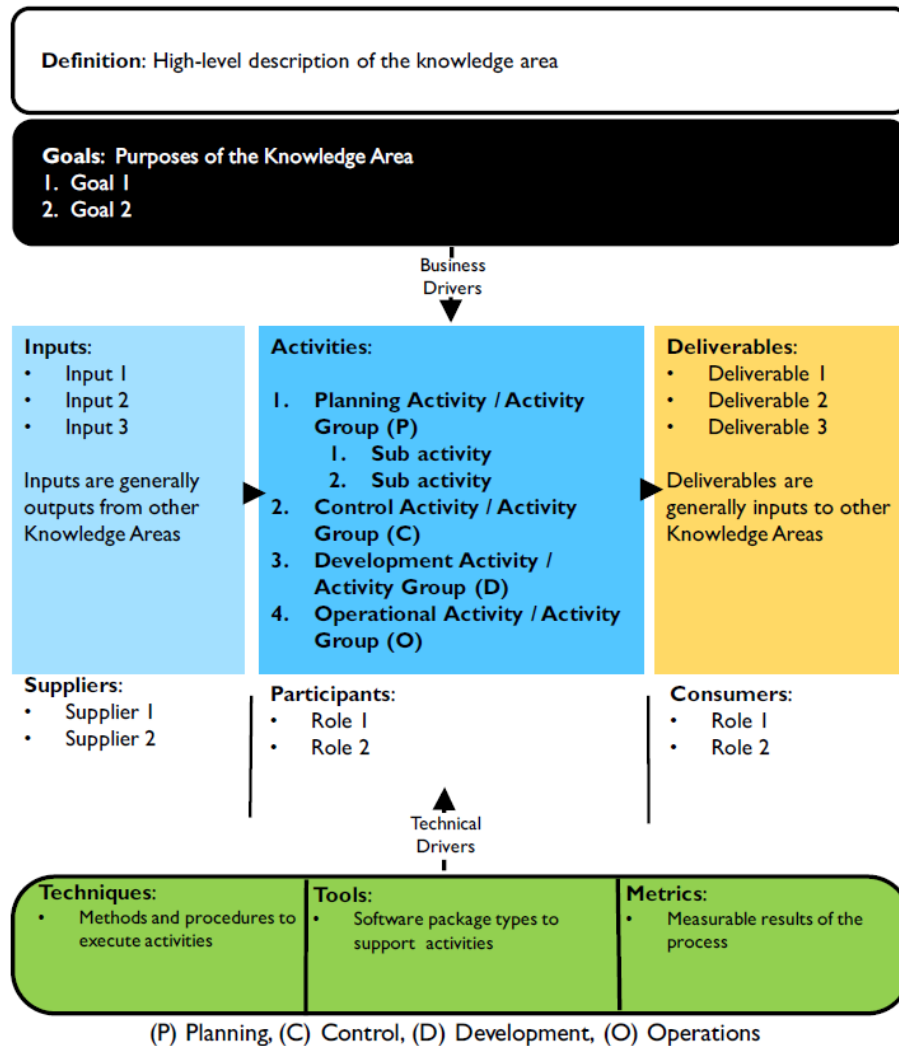
**(D) Desarrollar Actividades:** Estas actividades se basan en torno al ciclo de vida de desarrollo del sistema (SDLC). Basados en el análisis, diseño, construcción, prueba, preparación y despliegue.

**(C) Controlar Actividades:** Esta actividad se enfatiza en garantizar la calidad de los datos, integridad, fiabilidad y la seguridad de los sistemas en los cuales se interactúan con los datos y utilizan.

**(O) Operación de Actividades:** las actividades de operación se enfocan en el uso, mantenimiento y mejora de los sistemas y procesos por los cuales se accede y utilizan los datos.

En este *Framework*, se asigna un rol a cada participante. Posteriormente en la fase de resultados y clientes, se describen los resultados derivados de las actividades, asignándole un rol a cada consumidor. Las tres casillas inferiores: Técnicas, Herramientas y Métricas son esenciales para el desarrollo del área del conocimiento. Este diagrama no tiene una forma de uso específica, sino que los elementos son adaptables para las necesidades de cada organización (DAMA, 2017).

**Figura 5: Diagrama de Contexto Genérico**



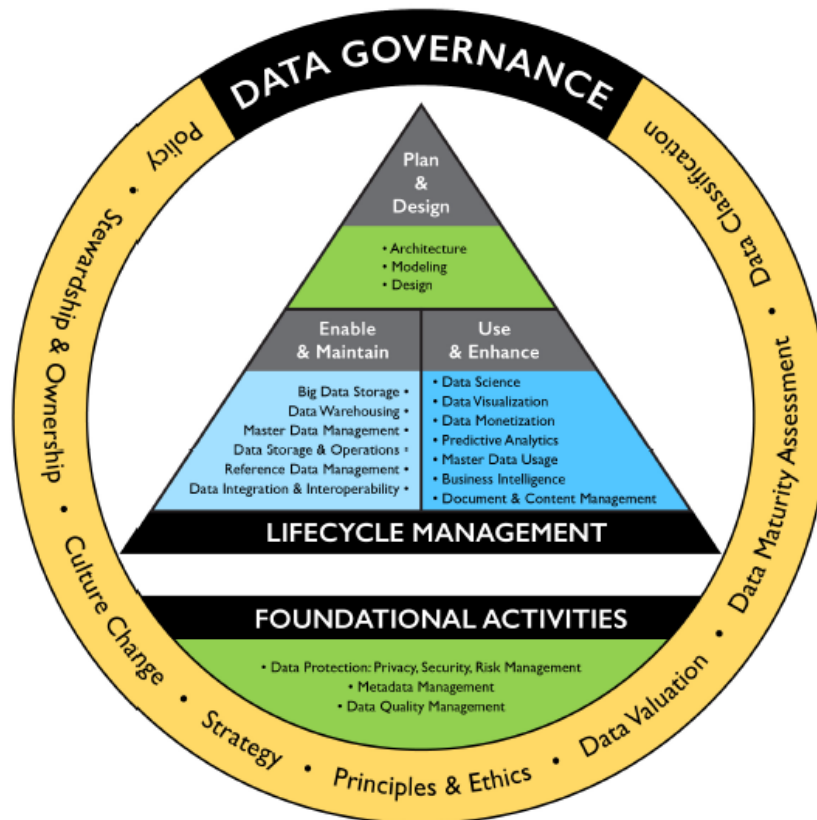
Fuente: DAMA (2017). DAMA-DMBOK: Data Management Body Knowledge, p.37.

### 1.3.3.3.1 RUEDA DAMA EVOLUCIONADA

En base a este *framework* de DAMA, que indaga en estas tres áreas mencionadas anteriormente, es que surgió una necesidad de profundizar sobre nuevas perspectivas de cómo enfrentar la gestión de datos, es por ello que se crea la Rueda DAMA Evolucionada (observar figura 6). La cual se basa en actividades fundamentales, como la protección de datos, gestión de metadatos y la calidad de la gestión de datos. Continúa con el ciclo de vida de los datos, el cual se compone desde una perspectiva de habilitar y mantener (planificación) y, por otro lado, utilizar y mejorar (habilitación), donde esta pirámide esta

encargada de supervisar y contener a través de la gobernanza de datos, basado en políticas, estrategias, cambios culturales, principios éticos, entre otros (DAMA, 2017).

**Figura 6: Rueda DAMA Evolucionada**



Fuente: DAMA (2017). DAMA-DMBOK: Data Management Body Knowledge, p.44

## 1.4 ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE DATOS

Una vez teniendo en cuenta la teoría sobre la gestión de datos, sus principios y métodos. Es necesario recabar en las actividades principales que componen a la gestión de datos, es por ello que en este apartado se describen las once actividades esenciales mencionadas anteriormente con el objetivo de tener un contexto completo sobre el funcionamiento de la gestión de datos.

### 1.4.1 GOBERNANZA DE DATOS

La gobernanza de datos no sólo se enfoca en saber que datos se tiene, sino también saber cómo acceder a ellos (Hill, 2010), es por ello que la gobernanza de datos se focaliza en una gestión eficaz para los activos de datos, información y contenido (Ladley, 2012).

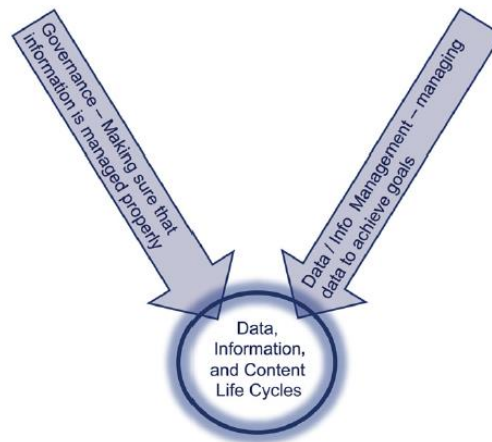
Esto basado en una "autoridad y control (planificación, seguimiento y aplicación)" (DAMA, 2017, p.67).

Uno de los procesos fundamentales de la gobernanza de datos es guiar todas las funciones de la gestión de datos de manera correcta a través de políticas y mejores métodos (Ladley 2012). Además de enfocarse en cómo se toman las decisiones basadas en los datos, y como se conllevan los procesos y las personas en este proceso vinculado a los datos (DAMA, 2017).

Ladley (2012) propone el modelo de Gobernanza V, para dar a entender cómo funciona la gobernanza de los datos (Figura 7), en el cual explica la diferencia entre como aporta la gestión de datos y la garantía de la gestión de datos (Gobernanza de datos).

El lado izquierdo de la V, es la gobernanza, encargado de suministrar información de los ciclos de vida de los datos, a través de normas y políticas, los cuales establezcan una correcta gestión de los datos. El lado derecho de la V, está vinculada a el personal encargado de la gestión de datos/información (Ladley, 2012).

**Figura 7: Modelo de Gobernanza V**



Fuente: Ladley (2012). Data Governance: How to Design, Deploy, and Sustain an Effective Data Governance Program: p.10

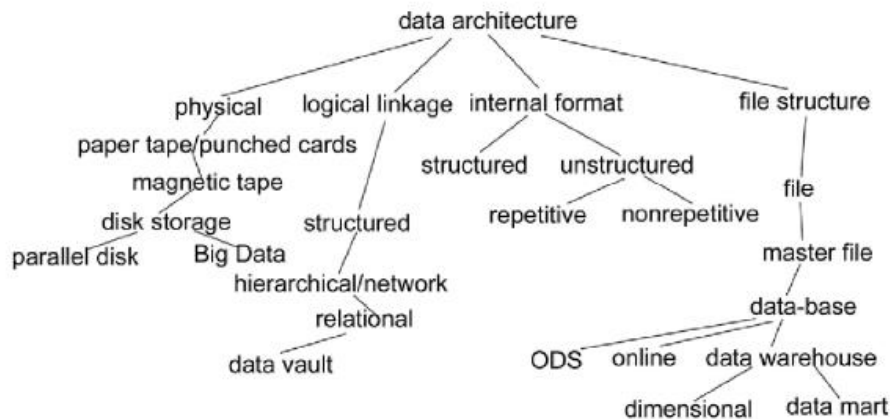
#### **1.4.2 ARQUITECTURA DE DATOS**

La forma en que se estructuran los datos ha cambiado a través de los años, evolucionando a tal modo que hoy se puede reconocer el área de conocimiento llamado "arquitectura de datos". La cual se basa en cuatro aspectos fundamentales (Inmon & Linstedt, 2015).

- La manifestación física de los datos
- La vinculación lógica de los datos
- El formato interno de los datos
- La estructura de los archivos de datos

Estos 4 aspectos se pueden observar en la figura 8. Donde se presenta la evolución independiente de cada aspecto en el tiempo, y como estos han ido siendo cada vez más complejos. (Inmon & Linstedt, 2015)

**Figura 8: Evolución de la Arquitectura de Datos**



Fuente: (Inmon & Linstedt, 2015). DATA ARCHITECTURE: A PRIMER FOR THE DATA SCIENTIST: Big Data, Data Warehouse and Data Vault, p.200.

La arquitectura de datos es la base estructural para los modelos que se desarrollarán dentro de la gestión de datos, basándose en políticas y normas las cuales darán a entender cómo se deben complementar las áreas de conocimiento de la gestión de datos, además de que “permite la estandarización e integración de los datos en toda la empresa” (DAMA, 2017, p.98). Es por ello que es esencial que, para llevar a cabo una buena arquitectura de datos, la dirección de la organización debe entender que los datos son recursos y activos críticos (Tupper, 2011).

### 1.4.3 MODELADO Y DISEÑO DE DATOS

Antes de interactuar con los datos es necesario hacer un análisis de requisitos, el cual permita diseñar un modelo el cual se encargue de las características que tendrán los

datos, como se comunicaran y que estructura tendrán (Teorey. et al, 2006), para posteriormente llevarlo a la práctica a través de una modelación de los datos, donde este proceso puede ser iterativo el cual incluya un modelo conceptual, lógico y físico (DAMA, 2017).

Para llevar a cabo este diseño y posteriormente modelo, se tiende a usar el modelo Entidad Relación (ER) el cual es una "herramienta eficaz para comunicar información técnica en el desarrollo de grandes aplicaciones de bases de datos" (Umanath & Scamell, 2015, p.30). Esta herramienta se basa en 4 principios para la creación de un modelo de datos (Teorey. et al, 2006)

- Clasificar entidades y atributos (clasificar clases y atributos en UML).
- Identificar las jerarquías de generalización (tanto para el modelo ER como para UML).
- Definir las relaciones (definir las asociaciones y las clases de asociaciones UML).
- En el resto de esta sección se analizan las tareas que conlleva cada subpaso..

#### **1.4.4 BASES DE DATOS Y OPERACIONES**

Las bases de datos cumplen un rol esencial en cuanto al diseño, implementación y soporte de los datos, con el fin de crear valor. En consecuencia, las operaciones proporcionan un soporte a lo largo del ciclo de vida de los datos, desde la entrada hasta la salida de los datos (DAMA, 2017).

Hoy en día con la gran cantidad de volúmenes de datos, es necesario que organizaciones dispongan de una base de datos el cual se adapte a sus necesidades esenciales. Es por ello que Fuxi & Yang (2015) describen tres objetivos esenciales que hay que tener en cuenta sobre las bases de datos.

- Al aumentar los grandes volúmenes de datos, las bases de datos de las organizaciones requieren tener una alta capacidad de almacenamiento (área y volumen), y una alta respuesta al acceso de los datos.
- El dispositivo de base de datos, es necesario que utilice bajos niveles de energía, y debe ser no volátil, además de tener un respaldo de seguridad ante cualquier evento externo que pueda perjudicar a la organización.
- En el caso de que la organización cuente con una amplia base de datos, es necesario que este le permita poder conservar los datos por un largo plazo, con el fin realizar estudios.

#### **1.4.5 SEGURIDAD DE DATOS**

La seguridad de los datos es esencial para todo tipo de organizaciones, y para llevarla a cabo es necesario tener en cuenta la planificación, políticas y procedimientos de seguridad, con el objetivo de gestionar de mejor manera los datos y activos de información (DAMA, 2017). Es esencial dentro de este marco de seguridad de datos, que las organizaciones actúen frente a las leyes, normas y reglamentos propios de cada país, y de sus políticas como empresa, fomentando una relación segura entre la organización-cliente, como también con los *stakeholders* (Petković & Jonker, 2007). En base a ello es que muchas organizaciones hoy en día se han inclinado por la criptografía, el cual se basa en cifrar o codificar los mensajes a través de diferentes métodos lingüísticos, con el objetivo de establecer una privacidad de los datos y su integridad (que no sean modificados) (Robling, 1982).

#### **1.4.6 INTEGRACIÓN DE DATOS E INTEROPERABILIDAD**

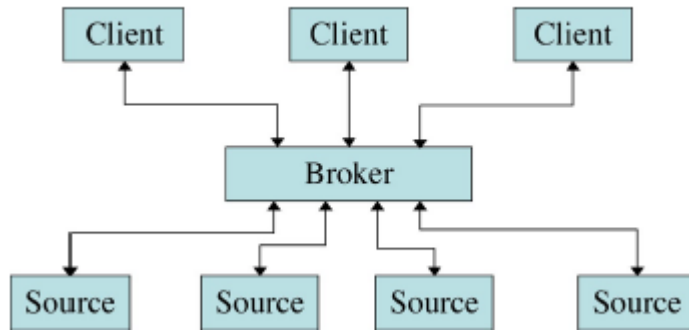
Para las organizaciones hoy en día, sus datos no tienen tanta significancia sino pueden interactuar con diferentes almacenes de datos (Berman, 2018). Es por ello que la integración e interoperabilidad de datos es primordial, ya que da a entender cómo se consolidan los datos y relacionan diferentes almacenes de datos, otorgando una visión unificada (DAMA, 2017; Genesereth, 2010).

En la figura 9, se observa el funcionamiento de un sistema de integración de datos basado en un *broker*<sup>3</sup>, en el cual los clientes envían sus consultas al *broker*, este interactúa con los diferentes almacenes de datos con el fin de devolver resultados íntegros (Genesereth, 2010)

---

<sup>3</sup> Organizador

**Figura 9: Agente de Datos**



Fuente: (Genesereth, 2010). Data Integration: The Relational Logic Approach, p.1

#### **1.4.7 GESTIÓN DE DOCUMENTOS Y CONTENIDO**

La gestión de documentos tiene como objetivo rastrear y gestionar nuevos documentos estructurados en su ciclo de vida, por otro lado, la gestión de contenido se focaliza principalmente en el almacenamiento, recuperación y la funcionalidad de búsqueda de datos tanto estructurados, como no estructurados (DAMA, 2017; Kumar,2010).

#### **1.4.8 DATOS MAESTROS Y DE REFERENCIA**

Los datos maestros y de referencias son fundamental para entender una organización, es prácticamente su ADN y define el valor y su diferenciación con otras organizaciones (Bonnet, 2010). Estos datos contienen información de clientes, proveedores, socios, productos, competidores, etc. los cuales son esenciales para el funcionamiento de la organización, es por ello que los datos maestros y de referencia son una interpretación única de los datos reales de la organización (Berso & Dubov,2007). La necesidad de gestionar los datos maestros y de referencia es vital para proporcionar una estabilidad en la organización, donde esta sirva como una fuente única, fiable e integra para todos los sistemas información de la organización (Cervo & Allen, 2011).

#### **1.4.9 DATAWAREHOUSE E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS**

El *DataWarehouse*<sup>4</sup> está enfocado en poder integrar los datos de diferentes fuentes, evitar su redundancia y mejorar la coherencia de la información (DAMA, 2017), con el

---

<sup>4</sup> Almacén de datos diseñado para analizar los datos.

objetivo de tener información del pasado, presente y futuro, anticipándose a los cambios que pudieran afectar a la estrategia, y tomar las mejores decisiones basadas en una buena inteligencia de negocios (SCN Education, 2001; Simon, 2015).

#### **1.4.10 METADATOS**

Los metadatos son datos que contienen información estructurada sobre otros datos. Son esenciales para poder descubrir que datos se tiene y como utilizarlos. Los metadatos se pueden categorizar como descriptivos, estructurales y administrativos (Scott, 2017). Así mismo, los metadatos gestionados de manera eficaz, logran ser activos de gran valor para las organizaciones (Sicilia & Lytra, 2009).

#### **1.4.11 CALIDAD DE LOS DATOS**

La calidad de datos es relevante para las organizaciones, ya que son datos coherentes, actuales y exhaustivos, los cuales ayudan a que se alcancen los objetivos estratégicos en las organizaciones, basados en buenas decisiones (DAMA, 2017; Batini & Scannapieca, 2006). Por el contrario, una mala gestión de la calidad de los datos puede provocar malas decisiones, las cuales pueden tener un alto costo. Un ejemplo serio enviar un correo sobre una nueva ley de suicidio asistido a doctores de cierta región, a partir de una base de datos que contenga errores en los correos o direcciones registradas de los doctores. Esto significa que algunos doctores de la región no recibirán el correo, o peor aún, que se podría enviar el correo a doctores de otras regiones donde dicha ley no existe, pudiendo acarrear serios problemas legales y económicos. En este sentido, se puede apreciar que, debido a una mala calidad de los datos, enviar el correo sea una mala decisión de alto riesgo (Olson, 2003).

Ya teniendo en cuenta las actividades de conocimiento esenciales de la gestión de datos, se dará a conocer las ventajas que se tienen al poder gestionar los datos de manera adecuada en las organizaciones.

### **1.5 VENTAJAS DE UNA BUENA GESTIÓN DE DATOS, LIGADA A LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE LAS ORGANIZACIONES**

Tener una buena gestión de datos hoy en día es esencial para optar a nuevas oportunidades y desafíos, además de traer consigo beneficios, como, costos reducidos, mayor productividad, mayor satisfacción del cliente, mayor cumplimiento de normativa de datos y un menor riesgo en la seguridad de sus datos. Esto conlleva a las organizaciones a maximizar el uso de sus activos de datos, basados en análisis. Con el fin de tomar mejores

decisiones ligadas a los procesos administrativos, lo que deriva en una ventaja competitiva para la organización (Dekoum, 2019; Weldon, 2015; Veritas, 2020).

## **CAPÍTULO II: NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA INDUSTRIA MINERA Y CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN MINERA EN ESTUDIO**

En este capítulo se describe el contexto de la industria minera a nivel mundial y nacional, posteriormente, se reseña sobre la gestión de datos en la industria minera mundial y nacional. Finalizando con el contexto de la organización en estudio, el cual está enfocado en la descripción de la organización en estudio y que tecnologías utiliza.

### **2.1 CONTEXTO DE LA INDUSTRIA MINERA**

En esta sección se describe como se involucra la industria minera con la tecnología tanto a nivel mundial como nacional, de manera de tener una amplia visión sobre como la tecnología se complementa de manera uniforme con los objetivos de la organización.

#### **2.1.1 CONTEXTO DE LA INDUSTRIA A NIVEL MUNDIAL**

Hoy se vive una cuarta revolución industrial, sobre todo en la industria minera donde la tecnología juega un rol importante, donde estas tecnologías buscan cambiar el modo de extracción de los recursos naturales, tanto de la minería metálica como no metálica. Algunos ejemplos son la inteligencia artificial (AI) para proponer modelos predictivos, la digitalización basada en datos a través de la inteligencia de negocios y la ciencia de datos. A través de la alta demanda de diferentes metales, sumado a los grandes avances tecnológicos, es que se dan las condiciones para que las organizaciones adopten la automatización como una pieza fundamental en la minería (CCM,2018; Qi,2020).

La industria minera tiene grandes desafíos con respecto a la gestión de datos. El tener que cumplir con normativas internacionales, integrar diferentes tecnologías, tener un inventario con información certera, las cuales permitan evitar errores como alguna falla en los sistemas de medición o contabilidad de producción, donde un lento proceso de la información o un dato inexacto puede costarle a la organización pérdidas millonarias. Es por ello que gestionar sus datos de manera correcta facilita a que el área gerencial pueda tomar las mejores decisiones. Para ello es necesario poder integrar y sincronizar los datos desde diferentes fuentes como el objetivo de tener un control, el cual permita aprovechar

los datos integrados y de calidad de proveedores, clientes, productos, como también de sus datos operacionales vinculados a los procesos administrativos (Tarruela, 2009).

### **2.1.2 CONTEXTO DE LA INDUSTRIA A NIVEL NACIONAL**

La industria minera chilena no se queda atrás en cuanto a la innovación tecnológica, donde los objetivos principales yacen en mejorar la productividad y sustentabilidad de la minería a grandes escalas, entre otras. Esto basado la ventaja que ofrece la tecnología digital, la cual será un gran aporte para esta industria. Además de las propuestas generadas por distintas agrupaciones especializadas en el tema, como lo es el consejo minero y la fundación Chile, la cual proponen una iniciativa de innovación tecnología minera 4.0, con mirada hacia el 2035, cuyo fin es favorecerse de las ventajas e innovaciones de las tecnologías. Teniendo en cuenta que el proceso será lento pero seguro y que mejorará la productividad del país (Villarino & Kulka, 2019).

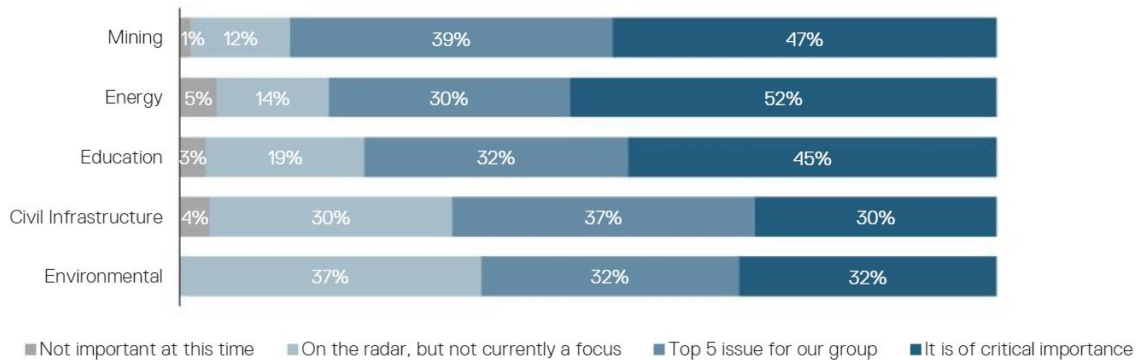
## **2.2 GESTIÓN DE DATOS EN LA INDUSTRIA**

En esta sección se describe la industria mundial como nacional, con el objetivo de poder entender como la gestión de datos está siendo utilizada en ambos paradigmas.

### **2.2.1 GESTIÓN DE DATOS EN LA INDUSTRIA MUNDIAL**

La gestión de datos en la industria minera es algo que cada año toma más relevancia, según la encuesta realizada por Sequeent en su informe de gestión de datos de geociencia 2021, indico que la industria minera es la que más le da importancia al área de la gestión de datos en el campo de las geociencias, otorgándole un 47% como importancia crítica y un 39% de los encuestados afirmo que está dentro de los 5 problemas de la organización, tal como se observa en la figura 10 (Sequeent, 2021).

**Figura 10: Clasificación de la Gestión de datos por Industria**



Fuente: (Sequeent, 2021). Informe de gestión de datos de geociencia 2021, p.5.

Las organizaciones mineras generan demasiadas cantidades de datos, por lo que estar a la vanguardia e invertir en nuevas tecnologías es necesario para que puedan aprovechar estos datos con el objetivo de mejorar la eficiencia y eficacia a la hora de tomar decisiones. Y para ello mineras de todo el mundo han optado por gestionar sus datos con el fin de tener soluciones óptimas para *Big Data*<sup>5</sup>(BDO, 2018; Mehta, 2018).

### 2.2.2 GESTIÓN DE DATOS EN LA INDUSTRIA NACIONAL

En Chile la gestión de datos en la industria minera también está a la vanguardia, la utilización de nuevas tecnologías como *PowerBI*<sup>6</sup> con el objetivo de integrar diferentes fuentes de datos, analizarlos y presentarlos a través de diferentes medios, los cuales pueden ser revisados a través de los celulares, son las tecnologías que se están centrando en la industria minera chilena (PortalMinero, 2021).

De igual manera, el programa de innovación Expande, a través de un estudio sobre la caracterización de proveedores de la industria minera chilena, indicó que un 16% de las empresas proveedoras de mineras está desarrollando soluciones basadas en Gobierno y Gestión de Datos, como también de Big Data, indicando que los proveedores se encuentran en una etapa de desarrollo de la tecnología (Observar figura 11). Además, este estudio indica que las actividades de concentración de minerales e hidrometalurgia, son los procesos que reúnen más soluciones tecnológicas enfocadas en transformación digital (Expande, 2019).

<sup>5</sup> Conjunto de datos de gran magnitud, los cuales son procesados con herramientas especializadas.

<sup>6</sup> Herramienta para el análisis de datos, con el objetivo de proporcionar visualizaciones interactivas.

**Figura 11: Distribución de Empresas que están desarrollando soluciones Basadas en alguna tendencia Tecnológica.**



Fuente: (Expande, 2019). Estudio 2019: Caracterización de Proveedores de la Industria Minera Chilena, p.98.

## 2.3 CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN EN ESTUDIO

En esta sección se describe la organización en estudio y que tecnologías son las que se llevan a cabo dentro de la organización, indicando como la organización se relaciona con los datos, y como se gestionan.

### 2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN ESTUDIO

La organización utilizada para este estudio, pertenece a un grupo minero de Chile, el cual funciona en el norte y en la capital chilena. Mantienen innovación tecnológica y desarrollo sustentable. Sus objetivos se centran en su eficiencia operacional, sustentabilidad y reconocimiento global. lo que lo ha llevado a ser uno de los grupos mineros más grandes del país.

Esta organización es un claro ejemplo de cómo se adapta a los nuevos cambios tecnológicos, que lleva consigo la gestión de datos. El poder adoptar nuevas tecnologías, lleva consigo una tarea compleja, la cual se centra en poder obtener la mejor información a través de una buena gestión de datos. Poder tener acceso a datos e información en tiempo real, es por ello que esta organización cumple con los objetivos de la investigación.

### 2.3.2 TECNOLOGIAS UTILIZADAS EN LA ORGANIZACIÓN

El grupo minero cuenta con un "*Data Lake*"<sup>7</sup> donde contiene todos los datos de las compañías que posee el grupo minero, donde posteriormente estos datos son integrados para que sean utilizados por quienes la requieren.

Por política de la organización, todas las decisiones deben basarse en datos. Para esto existe una "Gerencia Corporativa de Data y Analítica avanzada" para toda la organización, la cual tiene como objetivo disponer los datos de manera confiable y a tiempo.

En el año 2018 se pone en marcha el primer algoritmo de "*Machine Learning*"<sup>8</sup> al Molino SAG de una de las mineras del grupo, por tres meses, obteniendo 50 millones de datos. Esto expuso que se estaban operando de una manera errónea los datos. Posteriormente se hizo correr el molino a velocidad máxima y el algoritmo indicó que el mejor rendimiento se obtenía bajando la velocidad en un 10%. Modificación que se implementó e implicó tener igual producción, pero con un 10% menos de consumo de energía, lo cual derivó en menos costos.

En todas las mineras se han definido "*Data Owners*"<sup>9</sup> para los procesos más relevantes. Es decir, por el proceso de mina, planta, cátodos y sulfuros, mantenimiento planificación y desarrollo, y Abastecimiento (inicialmente). Estos *Data Owners* trabajan de forma local con los "*Data Stewards*"<sup>10</sup>, estos últimos son quienes manejan los datos habitualmente. Por lo cual los DO son los encargados de validar los datos que serán utilizados, tanto en fuente, como confiabilidad y temporalidad. Los DO tienen rutinas de reuniones fijas una vez al mes con la Gerencia Corporativa de Data y Analítica avanzada mencionada anteriormente. Todos estos procesos abarcan el gobierno de datos del grupo minero.

Adicionalmente existe también la Gerencia de Tecnologías de la información cuyo objetivo es ayudar habilitar las fuentes de datos y los accesos a estas. Los sistemas de información son manejados por esta gerencia y son de Procesamiento de transacciones (TPS) principalmente.

Los gerentes del grupo minero se enteran de lo que sucede en la organización a través de un desarrollo de reportabilidad estándar y en línea, a fin de que estos vean los

---

<sup>7</sup> Lago de datos: es un sistema de almacenamiento de datos, con datos sin procesar.

<sup>8</sup> Aprendizaje Automatizado de Maquinas.

<sup>9</sup> Encargados de validar los datos utilizados por la organización.

<sup>10</sup> Encargados del manejo de los datos basándose en la estrategia Gobierno de Datos, de los ámbitos de los que es responsable.

Indicadores claves de su proceso (KPIs). Esto mediante *software's* como *Power BI* que se especializa en reportabilidad en línea. Estos indicadores surgen de los árboles de valor diseñados para mapear el proceso en función de su desempeño, tanto para indicadores de proceso como de resultados.

Dicho lo anterior, las decisiones se basan en temas descriptivos (¿qué ha pasado?), de Diagnostico (¿Por qué pasó?), Predictivo (¿qué va a pasar?) y prescriptivo (¿Que debo hacer?). El grupo minero apunta a automatizar una serie de procesos que requieren de bajos niveles de error. Por lo cual se seleccionan los procesos a automatizar.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Para llevar a cabo esta investigación, es necesario hacer breve descripción del problema, incluyendo la pregunta de investigación. Además de los objetivos de investigación, en los cuales está el objetivo general y los objetivos específicos, los cuales son necesarios para llevar a cabo el objetivo principal. Otro punto a destacar dentro de este capítulo es el enfoque metodológico en el cual está basado esta investigación, como también su diseño y trabajo de campo, el cual incluirá la muestra en estudio y las técnicas de recolección de datos. Posteriormente se describe el análisis de los datos, indicando su fase analítica, categorías y subcategorías del análisis, finalizando con la limitación de la investigación.

### **3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

El problema de la gestión de datos es un fenómeno el cual afecta a organizaciones de todo el mundo, y sobre todo en Chile, donde un 97,3% de las organizaciones chilenas no usan plataformas de gestión de datos, lo cual puede llevar a las organizaciones a tomar malas decisiones y provocar costos significativos para las organizaciones (InterSystems, 2019). Según Veritas, a través de un estudio realizado a organizaciones de todo el mundo, indico que organizaciones tienen perdidas de dos millones de dólares al año por malas gestiones en sus datos, además de indicar que los tomadores de información en el área de TI pierden dos horas diarias tratando de buscar datos relevantes (Veritas, 2019).

Estos indicadores presentados anteriormente, muestran que hay problemas concretos en todas las organizaciones del mundo con respecto a la gestión de datos, es por ello que nace la necesidad de poder aportar desde un análisis a este problema, con el objetivo de poder entregar mejoras en las prácticas de gestión de datos a las organizaciones. Para ello, esta investigación se centra en explorar a una organización del rubro minero, ya que organizaciones de este rubro son las que están más a la vanguardia en cuanto al uso de nuevas tecnologías, lo cual evoca en enfrentarse a nuevos desafíos, como cumplir con normas internacionales, evitar fallas en los sistemas de medición o contabilidad de producción, son algunos de los problemas a los que están expuestas este tipo de organizaciones (CCM,2018; Qi,2020; Tarruela, 2019), y el poder apoyar sus procesos administrativos basados en el análisis de la gestión de datos es una iniciativa la cual busca mejorar el funcionamiento de esta organización en estudio.

Basados en esta breve descripción del problema. es que nace la pregunta de investigación:

¿Cómo el grupo minero gestiona sus datos, con el objetivo de mejorar sus procesos administrativos?

## **3.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

A continuación, se explicarán los objetivos esenciales para el desarrollo de esta investigación, los cuales se segmentan en el objetivo general y los objetivos específicos, los cuales se enfocan en cumplir el objetivo general.

### **3.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Para responder la pregunta de investigación se realizará el siguiente objetivo:

- Analizar la gestión de datos de la organización minera, para apoyar sus procesos administrativos.

### **3.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Para cumplir el objetivo de investigación anterior, se necesitan los siguientes objetivos:

- Identificar las actividades principales que conforman la gestión de datos.
- Describir los procesos administrativos y como se gestionan los datos dentro de la organización minera en estudio.
- Analizar la gestión de datos de la organización minera en estudio y su vinculación con los procesos administrativos.
- Proponer medidas de mejoras en la gestión de datos para apoyar a los procesos administrativos de la organización minera en estudio.

## **3.3 ENFOQUE METODOLÓGICO**

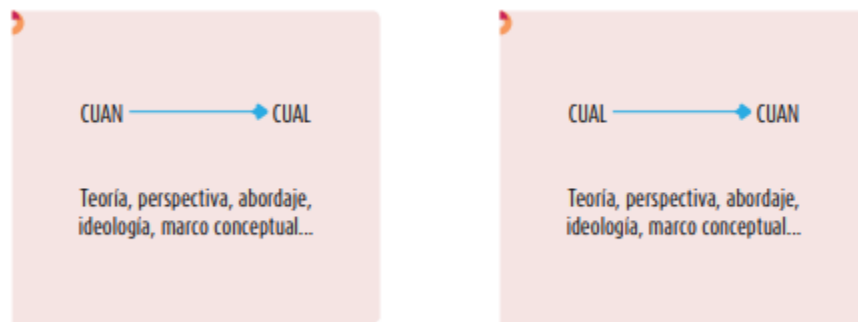
Con el objetivo de establecer una investigación exploratoria y ligada a establecer tendencias con respecto a la gestión de datos ligada a los procesos administrativos de la organización minera en estudio, es que esta investigación se realiza con un enfoque mixto, ya que se adapta más al planteamiento del problema y a la pregunta de investigación, esto con el objetivo de agregar valor a la investigación en comparación si solo se usara uno de los dos enfoques (cualitativo o cuantitativo), pudiendo apresar ambas realidades coexistentes, tanto subjetivas como objetivas (Hernández et al., 2014).

El propósito de utilizar este enfoque es usar la teoría tanto deductivamente (cuantitativa) como inductivamente (cualitativa) (Creswell, 2009). Además de focalizar la investigación en producir datos más enriquecedores y variados mediante la multiplicidad de observaciones, ya que se consideran diversas fuentes y tipos de datos para el análisis. (Todd, Nerlich y McKeown, 2004, como se cita en Hernández et al., 2014).

### 3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de esta investigación fue transformativo secuencial (DITRAS), ya que se enfoca en dos etapas de recolección de datos (cualitativa y cuantitativa). A ambos enfoques se les otorga la misma importancia, comenzando con el enfoque cualitativo para posteriormente finalizar con el enfoque cuantitativo (el cual se realizó en base al enfoque cualitativo). Ambos resultados de estos enfoques son integrados en el proceso de interpretación. En este diseño, la teoría cuenta como una base fundamental, la cual guía la investigación. (Hernández et al., 2014)

**Figura 12: Esquema del diseño Transformativo Secuencial (DITRAS)**



Fuente: (Hernández et al., 2014). Metodología de la Investigación, p.557.

#### 3.4.1 TRABAJO DE CAMPO

En esta sección de trabajo de campo se explica que tipo de muestra se estudió para la investigación y cuáles fueron las formas de la recopilación de los datos e instrumentos.

### 3.4.2 MUESTRA

Para esta investigación, las organizaciones óptimas para el estudio son organizaciones que están a la vanguardia en tecnología y que haya o estén adoptando medidas sobre la gestión de sus datos, con el fin de cumplir con el objetivo general de esta investigación. Es por ello que se eligió una organización minera, la cual cumple con los requisitos mencionados anteriormente, y es altamente atractiva para esta investigación, ya que según un estudio realizado por la compañía Seequent (2021)., indica que la industria que más le da importancia a la gestión de datos en el campo de la geociencia es la del rubro minero con un 47% como importancia crítica, y un 39% de que se encuentra dentro de los cinco problemas importantes dentro de la organización.

En esta investigación la muestra cualitativa se llevó a cabo a través de revisión de documentación, y entrevistas a personas representativas dentro de las áreas más importantes para el estudio, las cuales son:

- **Gerencia Corporativa de Data y Analítica avanzada:** Cuya finalidad es disponer los datos de manera confiable y a tiempo a la organización.
- **Área administrativa del grupo minero:** Cuyas funciones son administrativas ligada a la interacción con los datos e información y cuyo objetivo principal es la toma de decisiones.

Estas áreas son elegidas ya que, en el caso de la gerencia corporativa de data analítica, su objetivo es disponer datos a la organización de manera confiable y a tiempo, dicha área gestiona los datos de la organización, por lo que las entrevistas a personas representativas de esta área fueron de utilidad para la investigación. Por otro lado, en cuanto al área administrativa de la organización, las personas representativas de esta, fueron personas cuyos objetivos son principalmente el de la interacción con los datos e información esencial para la toma de decisiones.

Expuesto lo anterior, en el enfoque cuantitativo, la encuesta se basó en el análisis de las entrevistas, siendo la encuesta focalizada a un grupo cerrado dentro de la organización minera, la cual se realizó a las personas del área administrativa, ya que en esta área se toman las decisiones administrativas.

### 3.4.3 RECOLECCIÓN DE DATOS

La recopilación de datos se hizo a través de los tres métodos mencionados anteriormente, en el caso del enfoque cualitativo se realizará a través de una entrevista

semiestructurada, las cuales tuvieron focos relacionados a la gestión de datos y a los procesos administrativos de la organización minera en estudio. Además de la documentación que facilitó la organización minera.

De igual manera, el enfoque cuantitativo se hará a través de una encuesta transversal, donde en algunos casos se utilizará la escala Likert, para estructurar las respuestas a algunas preguntas focalizada a la Gerencia Corporativa de Data y Analítica avanzada, y al área de Procesos Administrativos que se encuentran en la organización minera en estudio.

Posteriormente a la fase de recolección de datos, se da inicio a la etapa de análisis de datos, donde se describe la fase analítica y las categorías y sub categorías del análisis.

#### **3.4.4 FASE ANALÍTICA**

- **Reducción de Datos:** El primer paso para la reducción de datos fue transcribir las entrevistas a un documento word, posteriormente se leyó y analizó la entrevista con el objetivo de encontrar los datos más significativos. Por otro lado, en el caso de la encuesta, esta fue plasmada en el software estadístico SPSS con el objetivo de proyectar los datos obtenidos de forma ordenada.
- **Disposición y Transformación de Datos:** Los datos obtenidos a través de la entrevista fueron plasmados en el software Atlas.ti con el objetivo de encontrar relaciones vinculadas a la teoría de la gestión de datos. Por otro lado, en el caso de la encuesta, se realizó a través del software SSP, donde se buscó encontrar correlación entre los datos de los encuestados.
- **Obtención de Resultados:** Con el objetivo de interpretar estos resultados, se hizo un proceso de comparación de los resultados obtenidos de la comparación de la entrevista con la teoría con el objetivo de buscar indicios de mejoras. Por otro lado, en los resultados entregados de la encuesta, se buscó entender la correlación que existe y entender aún más como se gestionan los datos en la organización minera en estudio con el fin de proponer medidas de mejoras en la gestión de datos para apoyar los procesos administrativos.

### 3.4.5 CATEGORÍAS, SUB CATEGORÍAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DEL ANÁLISIS

Tabla 1: Categorías, Subcategorías e Instrumento de recolección

Categorías	Sub-Categorías	Instrumento de Recolección
Gestión de Datos	Gobernanza de Datos	Entrevista - Revisión Documental
	Arquitectura de Datos	Entrevista
	Modelado y Diseño de Datos	Entrevista
	Bases de Datos y Operaciones	Entrevista
	Seguridad de Datos	Entrevista - Encuesta
	Integración de Datos e Interoperabilidad	Entrevista
	Gestión de Documentos y Contenido	Entrevista - Encuesta
	Datos Maestros y de Referencia	Entrevista
	DataWarehouse e Inteligencia de Negocios	Entrevista
	Metadatos	Entrevista
	Calidad de los Datos	Entrevista - Revisión Documental
Procesos Administrativos	Comunicación con los Datos	Entrevista - Encuesta
	Trabajo con los Datos	Entrevista
	Sistemas de Información	Entrevista - Encuesta
	Visualización de Datos	Entrevista
	Control Gerencial	Entrevista
	Manejo de Información Sensible	Entrevista

Fuente: Elaboración Propia

### 3.4.6 VÁLIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Con el objetivo de realizar un análisis más completo, las preguntas de la entrevista fueron validadas por expertos en las áreas de control de gestión y sistemas de información con el objetivo de mejorar la congruencia, claridad y sesgo. Este proceso de validación se solicitó la colaboración de cinco expertos, los cuales debían cumplir con el siguiente perfil

**Tabla 2: Perfiles de Expertos Validadores**

Perfil de Experto Solicitado	Perfil Obtenido
Experto Control de Gestión	Experto Control de Gestión - Ricardo Espinoza Diaz Experto Control de Gestión - María Paz Godoy
Experto Sistemas de Información	Experto Sistemas de Información - Andrés Ramos Magna Experto Sistemas de Información - María Paz Godoy Experto Sistemas de Información - Máximo Martínez Villarroel
Experto En Investigaciones	Experto en Investigaciones – María Paz Godoy

Fuente: Elaboración Propia

Para el caso de las preguntas de la encuesta, estas fueron validadas por expertos en las áreas de control de gestión, sistemas de información y experto en investigaciones con el objetivo de mejorar la congruencia, claridad y sesgo. Este proceso de validación se solicitó la colaboración de dos expertos, los cuales debían cumplir con el siguiente perfil

Para dar inicio a la validación del instrumento, se envió el modelo de la entrevista vía correo electrónico a los expertos (El día 26-08-2021). Al modelo de la entrevista, se le agregaron tres columnas, las 2 primeras columnas indican si el nivel de la pregunta es claro, como así también su congruencia, para ello se eligió una escala de uno a cinco, siendo uno, una baja calificación (Muy baja claridad y congruencia) y cinco el puntaje más alto (Alta claridad y Congruencia). Además, la columna restante se dio foco a que, si la pregunta tenía sesgo, cuya respuesta por los expertos podía ser "Si" en el caso que tuviera, y "No" en el caso que no tuviera sesgo. También, se añadió una sección llamada "Observaciones", donde los expertos si quisiesen podían dejar una observación acerca de la pregunta en concreto. Basado en la retroalimentación obtenida por los cuatro expertos, se evaluó si se modificaban, se eliminaban o se añadían preguntas.

Como conclusión, basado en el análisis de los resultados de los expertos, se tomó la decisión de modificar preguntas en las que más de un experto sentía que era necesario especificarla un poco más, como también eliminar preguntas que los expertos consideraran que fueran redundantes o que se relacionaran con otras, además de añadir nuevas preguntas que los expertos consideraran que podrían ir antes de la pregunta inicial propuesta.

**Tabla 3: Puntaje Promedio Obtenido Entrevista**

Variables	Promedios $\bar{x}$
Claridad	4,80
Congruencia	4,76
Total	4,78

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las validaciones de los cuatro expertos, se promedió los puntajes de todos los expertos con respecto a las variables claridad y congruencia, teniendo estas un promedio cercano al 5 (Ver tabla 3), dicho esto, solamente se eliminó una pregunta, quedando 37 preguntas en total.

En el caso de la confiabilidad, se envió correos electrónicos a dos mineras chilenas, pero debido al poco tiempo de disponibilidad, y las condiciones actuales en las que atraviesa el país y el mundo, no se pudo llevar a cabo el proceso de confiabilidad con otra organización externa. Solo se pudo tener una charla informal con un empleado del grupo minero, el cual ha tenido vasta experiencia en el rubro, dando su opinión acerca de las preguntas. De igual manera, la primera entrevista sirvió para conocer los tiempos en que tarda la entrevista, y detalles a la hora de la respuesta de los entrevistados, ya que, al ser un enfoque mixto, este lo permite.

Para el caso de las preguntas de la encuesta, estas fueron validadas por expertos en las áreas de control de gestión, sistemas de información y experto en investigaciones con el objetivo de mejorar la congruencia, claridad y sesgo. Este proceso de validación se solicitó la colaboración de dos expertos, los cuales debían cumplir con el siguiente perfil

**Tabla 4: Perfil de Expertos Validadores**

Perfil de Experto Solicitado	Perfil Obtenido
Control de Gestión y Sistemas de Información	Experto en Sistemas de información y Control de Gestión - María Paz Godoy
Experto en Investigaciones	Experto en Investigaciones – Maria Paz Godoy Experto en Investigaciones – Carina de la Barra Urquieta

Fuente: Elaboración Propia

El inicio de validación de este instrumento se llevó a cabo mediante un modelo de la encuesta vía correo electrónico (El día 26-10-2021). A este modelo de encuesta se le

agregaron tres columnas, las 2 primeras columnas indican si el nivel de la pregunta es claro, como así también su congruencia, para ello se eligió una escala de uno a cinco, siendo uno, una baja calificación (Muy baja claridad y congruencia) y cinco el puntaje más alto (Alta claridad y Congruencia). Además, la columna restante se dio foco a que, si la pregunta tenía sesgo, cuya respuesta por los expertos podía ser "Si" en el caso que tuviera, y "No" en el caso que no tuviera sesgo. También, se añadió una sección llamada "Observaciones", donde los expertos si quisiesen podían dejar una observación acerca de la pregunta en concreto. Basado en la retroalimentación obtenida por los cuatro expertos, se evaluó si se modificaban, se eliminaban o se añadían preguntas.

Como conclusión, basado en el análisis de los resultados de los expertos, se tomó la decisión de modificar preguntas en las que más de un experto sentía que era necesario especificarla un poco más, como también darle otro enfoque, además de añadir nuevas preguntas que los expertos consideraran que podrían ir antes de la pregunta inicial propuesta.

**Tabla 5: Puntaje Promedio Obtenido Encuesta**

Variables	Promedios $\bar{x}$
Claridad	4,25
Congruencia	4,75
Total	4,5

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.7 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Las limitaciones que hubo en esta investigación, se dirigen al proceso de la muestra, no el cien por ciento de los encuestados respondieron la encuesta.

## **CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

El presente capítulo tiene como objetivo visualizar los resultados obtenidos de las entrevistas y encuestas realizadas, con el objetivo de responder a la pregunta de investigación y generar un análisis al respecto.

### **4.1 ANÁLISIS DE ENTREVISTA**

En esta sección se dividirá en categorías, y a su vez en las subcategorías, con el fin de plasmar cada respuesta obtenida de la entrevista.

#### **4.1.1 GESTIÓN DE DATOS**

En esta sección se dan a conocer los resultados de la herramienta cualitativa, dando énfasis a la gestión de datos que se lleva a cabo en el grupo minero.

##### **4.1.1.1 GOBERNANZA DE DATOS**

El grupo minero señala a través de la entrevista que cuenta con una gobernanza de datos, la cual se gestiona a través de una vicepresidencia de estrategia e innovación, la cual cuenta con una gerencia de analítica de datos, cuya función dentro de la estructura organizacional es definir las políticas para todo lo que involucre la interacción con los datos del grupo minero (Ver Figura 13).

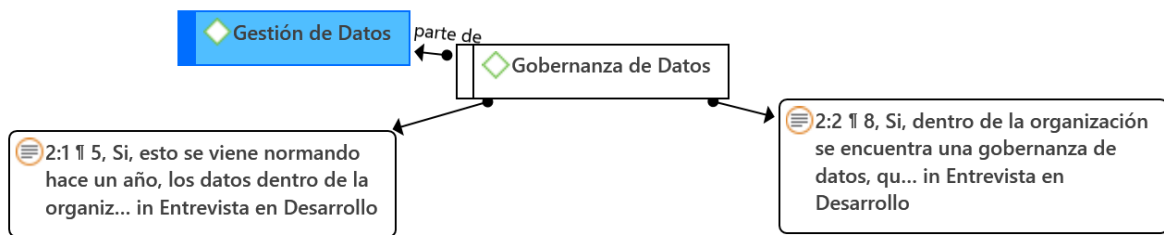
Con respecto a la gobernanza de datos como modelo, esta se basa en seis principios, los cuales son: los datos son un activo, datos seguros, datos compartidos, datos gobernados, datos confiables y datos integrados. El principal objetivo de la gobernanza de datos en el grupo minero, se centra en abordar las principales brechas de la gestión de datos, las cuales son: números inconsistentes, KPI's inconsistentes, dificultad para encontrar la información, datos incorrectos, antigüedad de roles, datos certificados, glosario de negocio, catálogo de datos, reglas y KPI's de calidad de datos, y roles y responsabilidades bien definidos. Todo ello sostenido a través de la tecnología, las personas y los procesos, según la información entregada en la entrevista.

Dentro de los roles definidos por la gobernanza de datos, el entrevistado indica que se encuentran los *data owner* corporativo (grupo minero), como también *data owner* compañía (designado a cada minera del grupo minero). Los *data owners* son ejecutivos encargados de la responsabilidad de los datos. Además, también existen otros roles, como

lo son el *data steward* y *data custodian*, el *data steward* esta designado a una persona con mayores conocimientos sobre los datos y su manejo en un subdominio en específico, y, por otro lado, el *data custodian* es el responsable de los sistemas de información.

Los expuesto se evidencia con los resultados obtenidos del análisis de la entrevista, los cuales fueron plasmados a través del software Atlas Ti, el cual se ejemplifica en la Figura 13.

**Figura 13: Red de código Gobernanza de Datos**



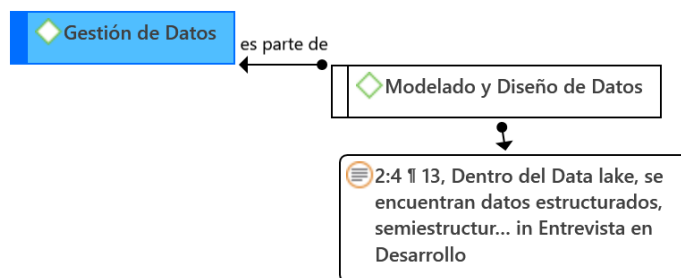
Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

#### 4.1.1.2 MODELO DE DATOS

El grupo minero indica a través de la entrevista que cuenta con un modelo de datos el cual describe la estructura de los datos, sus restricciones de integridad y que métodos de manipulación se van a usar para usar los datos.

Dentro del *data lake*, se encuentran datos estructurados, semiestructurados y no estructurados, los cuales provienen de diferentes fuentes tal como se señala el entrevistado en la Figura 14.

**Figura 14: Red de código Modelo y Diseño de Datos**

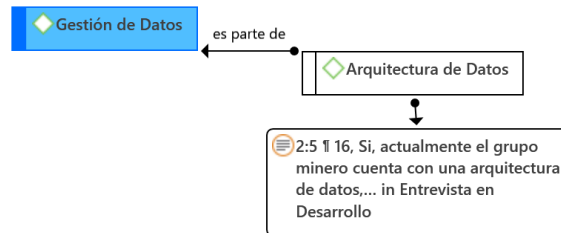


Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

### 4.1.1.3 ARQUITECTURA DE DATOS

Actualmente el grupo minero indica a través de la entrevista que cuenta con una arquitectura de datos, basado en la metodología DAMA-DMBOK, dentro de esta arquitectura se encuentran sus políticas, reglas y los estándares, los cuales los maneja la gerencia de data y analítica, según señala el entrevistado (Ver Figura 15).

**Figura 15: Red de código Arquitectura de Datos**



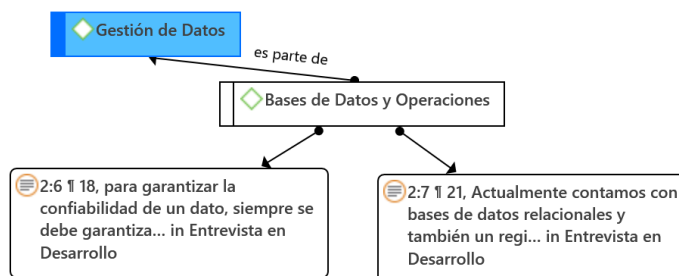
Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

### 4.1.1.4 BASES DE DATOS

A través de la entrevista se indica que el grupo minero usa actualmente *data lake*, donde para garantizar la confiabilidad de los datos, estos tienen que estar garantizados por la fuente de donde provienen. Además, el grupo minero cuenta con diferentes tipos de extractores de datos, apuntados a la generación de los datos confiables. Estos cuentan con diferentes softwares los cuales buscan la información del *data lake*, estos sistemas de información, no todos están destinados a la extracción de los datos, sino que también son tomadores de información, como lo son el ERP SAP, el cual obtiene los datos a través del *data lake*.

Actualmente el grupo minero cuenta con bases de datos relacionales, y también un registro de bases de datos NoSQL (Ver Figura 16).

**Figura 16: Red de Código Bases de Datos**



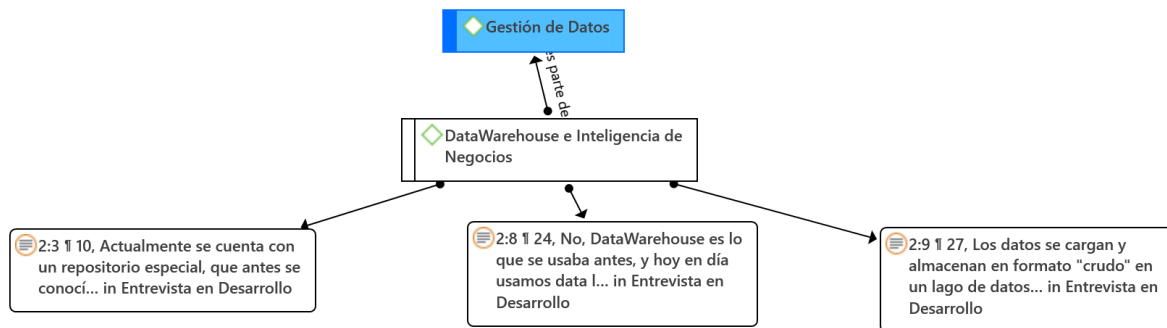
Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

#### 4.1.1.5 DATA WAREHOUSE E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

El grupo minero indica a través de la entrevista que para la extracción de información específica usa el *data lake*, almacén de datos que contiene datos no estructurados, almacenando datos en bruto, sin ninguna estructura y cualquier formato, IoT, etc. (Ver Figura 17). Al no tener datos estructurados es mucho más flexible, y con la ayuda de *big data*, extraer la información necesaria facilita el análisis de datos para la elaboración de informes, además en el caso que alguien desee información y posteriormente llevarla a un reporte, se puede solicitar que esa información se descargue del *data lake*, para que alguien la descargue y genere un reporte, reporte el cual se genera a través de *PowerBI*. Los informes se realizan bajando la información del *data lake* con herramientas como *PowerBi*.

Los datos se cargan y almacenan en formato "crudo" en el *data lake*, sin necesidad de indexación o preparación, según señala el entrevistado.

Figura 17: Red de Código DW e IN



Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

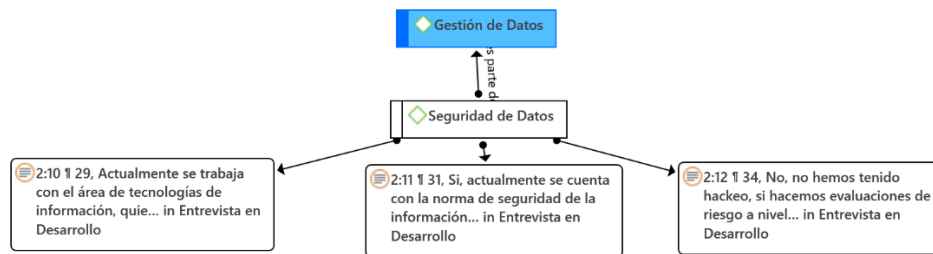
#### 4.1.1.6 SEGURIDAD DE DATOS

Dentro del grupo minero, se señala en la entrevista que trabajan actualmente con el área de tecnologías de información, quienes se enfocan en la parte tecnológica (Ver Figura 18), además se trabaja la gestión de datos a través del marco metodológico DAMA-DMBOK (mismo marco metodológico empleado como base teórica de esta investigación), el cual es el estándar para la gestión de datos, los cuales son las once actividades principales de gestión de datos (ver figura 3). Todos estos pasos definen las áreas de conocimiento de la gestión de datos, lo cual es fundamental para lograr una consistencia interna, y un equilibrio entre las distintas funciones. Por otro lado, se cuenta actualmente con la norma de seguridad de la información ISO 27000

Por otro lado, el entrevistado indica que el grupo minero no ha tenido hackeos por parte de entidades externas, para evitar aquello, realizan evaluaciones de riesgo a nivel del grupo minero respecto a si tomar un seguro o no sobre hackeo (Ver Figura 18). Hoy en día con las evaluaciones de riesgo que se tienen, el grupo minero ha tomado la decisión de no optar por un seguro de este estilo, ya que consideran que los actuales sistemas que poseen hoy en día son lo suficientemente efectivos para evitar cualquier tipo de hackeo.

Se indica que el grupo minero cuenta con un lugar físico para el *data lake*, cuentan con dos servidores, dos edificios donde se encuentran algunos servidores, y también un back up de servidores en otra comuna, donde se maneja información sumamente sensible.

**Figura 18: Red de Código Seguridad de Datos**



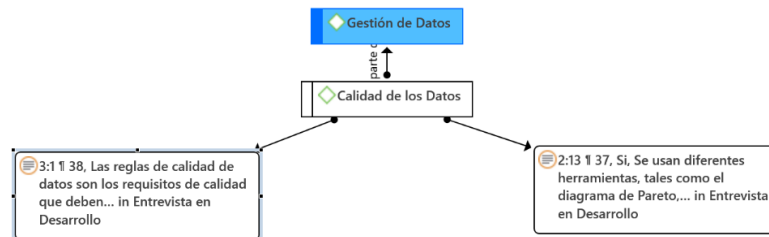
Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

#### 4.1.1.7 CALIDAD DE DATOS

El entrevistado señala que dentro del grupo minero se usan diferentes herramientas, tales como diagramas de Pareto, estratificación, entre otras herramientas enfocadas a la gestión de la calidad de los datos. (Ver Figura 19)

Además, indica que se cuentan con reglas de calidad de datos, los cuales contemplan dimensiones medibles, las cuales son: completitud, consistencia, integridad, razonabilidad, oportunidad, unicidad y validez. (Ver Figura 19)

**Figura 19: Red de Código Calidad de los Datos**

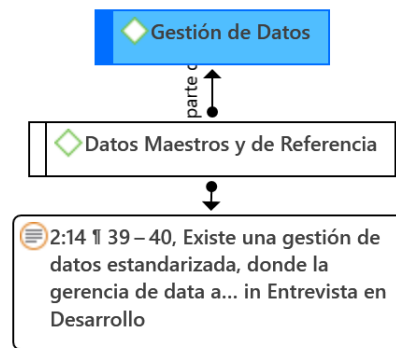


Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

#### 4.1.1.8 DATOS MAESTROS

El entrevistado indica que dentro del grupo minero existen datos maestros como lo son: datos de producción, datos financieros, datos de control de gestión, esenciales para el funcionamiento del grupo minero, y que sin ellos no sería posible la existencia de esta, donde la gerencia de data analítica se encarga de ello (Ver Figura 20).

**Figura 20: Red de Código Datos Maestros**



Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

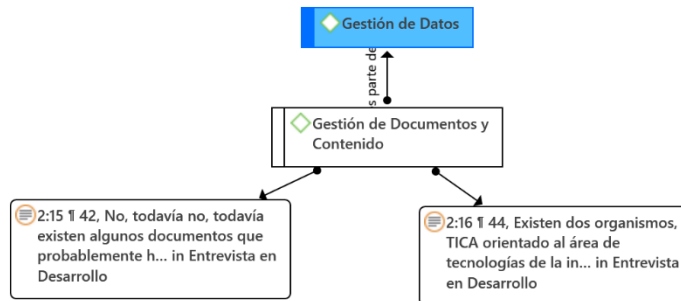
#### 4.1.1.9 GESTIÓN DE DOCUMENTOS Y CONTENIDO

Se señala en la entrevista que actualmente el grupo minero no cuenta con registros para todos los documentos de la organización, aún existen algunos documentos que hay que traspasarlos a documentos electrónicos, para tener un registro estandarizado electrónicamente (Ver Figura 21). Aquellos datos relevantes son están tratando de llevar de forma automática, evitando que personas los tomen, ya que puede presentar distorsión. Para los documentos que no son relevantes, se tiene que tomar la decisión de si es relevante mantenerlo o no, ya que, si ese dato no está integrado, y no se requiere integrar, es irrelevante seguir tomándolo.

Con respecto a la solicitud de modificación de datos en la página web, se señala que el grupo minero cuenta con dos organismos, uno de ellos es TICA, orientado al área de tecnologías de la información, quienes se encargan de la instalación de sistemas de información, servicios informáticos de hardware (Ver Figura 21). Ellos permiten que estructuralmente los servicios de los trabajadores del grupo minero con los softwares. En el caso que se desee realizar un cambio, se le comunica a ellos a través de una mesa única, en el caso que sean paginas internas que tiene el grupo (de sus compañías mineras), estas

las administra un área de comunicaciones, y para modificar información en aquella página, se debe comunicar o enviar un requerimiento al área de comunicaciones, ellos lo tienen que aprobar, y en base a esa aprobación, se toma contacto con el área de tecnologías de información, y se les comunica el cambio que se desea realizar.

**Figura 21: Red de Código Gestión Documentos**

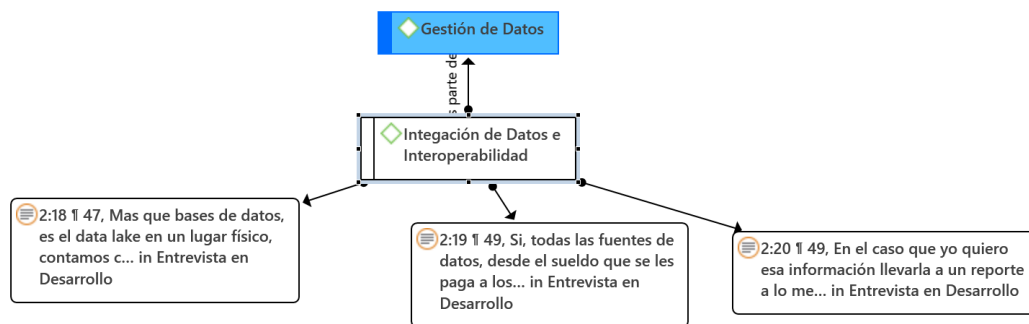


Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

#### 4.1.1.10 INTEGRACION DE DATOS E INTEROPERABILIDAD

El grupo minero cuenta con múltiples fuentes de datos, desde datos sobre los sueldos que se les paga a los empleados, datos que envía el molino sobre a cuantos R/P está trabajando, etc. Toda aquella información que se genera va través de un PLC (Controlador lógico Programable), alguna información entra al software SAP, pero toda la información en general se dirige hacia el *data lake* (Ver Figura 22).

**Figura 22: Red de Código Integración de datos**

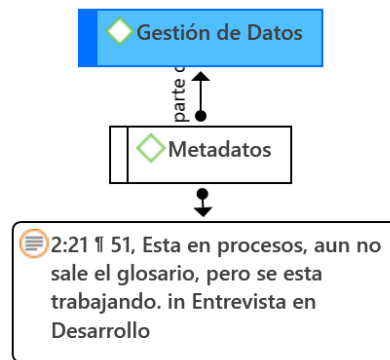


Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

#### 4.1.1.11 METADATOS

En la entrevista señalan que el grupo minero actualmente está en proceso en la creación de un diccionario de datos, para sus fuentes de datos, se está trabajando en ello (Ver Figura 23).

**Figura 23: Red de Código Metadatos**



Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

#### 4.1.2 PROCESO ADMINISTRATIVO

En esta sección se dan a conocer los resultados de la herramienta cualitativa, dando énfasis a los procesos administrativos que se lleva a cabo en el grupo minero.

##### 4.1.2.1 CONTROL GERENCIAL

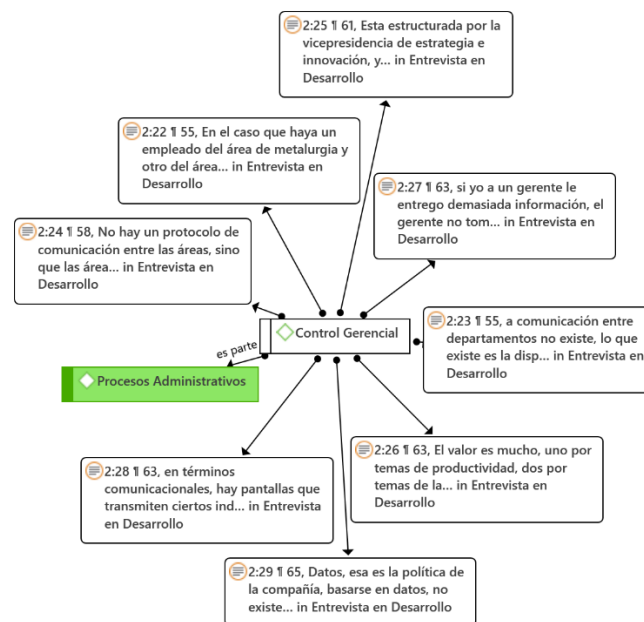
El entrevistado señala que dentro del grupo minero cada departamento descarga la información que requiera del *data lake*, no existe una comunicación entre departamentos, lo que existe es la disponibilidad del dato para que algún analista haga una conexión y vea si es que se encuentra una correlación, y basado en ello pueda generar un análisis, cada departamentos dentro del grupo minero, genera datos, los cuales van destinados al *data lake*, generando una disponibilidad para quien lo requiera en el *data lake* (Ver Figura 24).

Con respecto a protocolos de comunicación entre departamentos, señalan que este no existe, sino que los departamentos o áreas vierten su información en el *data lake*. Los datos que ellos se aseguran que generan reportabilidad, son datos en los que se aseguran que sean confiables, que sean fidedignos, y que estén a tiempo, en el grupo minero se mantiene un mayor trabajo en la fuente de la información que en la conexión o comunicación entre los distintos departamentos (Ver Figura 24).

El valor que se le da al sistema de reporte centralizado dentro del grupo minero es alto según indican, primero por temas de productividad y por tener una fuente única de la verdad. Hoy en día en el grupo minero se está trabajando en la reportabilidad, no se encuentran todos los reportes completos, se está trabajando en ello, reportes los cuales van a diferentes entidades dentro de la organización, es por ello que los reportes tienen que estar focalizados en los distintos niveles ejecutivos (Ver Figura 24).

Sobre en que se basan en el grupo minero para la toma de decisiones, el grupo minero se basa solo en datos, esa es la política de la compañía, basarse en datos, no existe nada más para la toma de ediciones que los datos, es por ello que ellos le dan relevancia hacia la reportabilidad de la información, datos e indicadores según señala el entrevistado (Ver Figura 24).

**Figura 24: Red de Código Control Gerencial**



Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

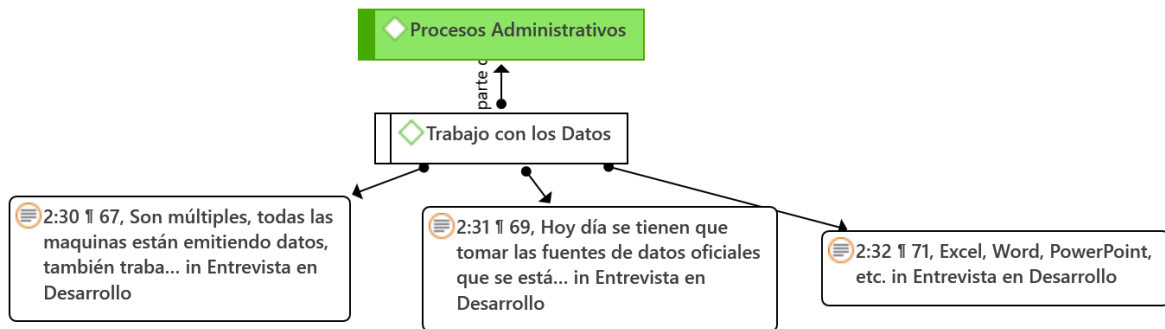
#### 4.1.2.2 TRABAJO CON LOS DATOS

Las fuentes de datos con las cuales trabaja el grupo minero son múltiples, el entrevistado indica que ya sea desde maquinas que están emitiendo datos constantemente, *machine learning*, etc. Esos datos están siendo capturados a través de distintas formas, ya sea en forma satelital, descargas de datos cuando algún camión transita por cierto lugar o monitoreo en línea. Todas las maquinas emiten datos, incluyendo el internet de las cosas

(IoT), donde maquinas se están comunicando constantemente entre ellas. Esas son las fuentes productivas de datos e información (Ver Figura 25).

Hoy en día en el grupo minero, Indican que se usan las fuentes de datos oficiales que se emiten, si se requiere de datos en específico, se tiene que esperar a que aquel dato esté disponible por la persona que la emite, ya que ese será el dato oficial. Además, se usan herramientas de utilización de datos como Excel, Word, Power Point, para trabajar de forma diaria (Ver Figura 25).

**Figura 25: Red de Código Trabajo con los Datos**



Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

#### 4.1.2.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los trabajadores del grupo minero utilizan los sistemas de información provistos, estos sistemas son variados, entre ellos están: SAP, cuyo ERP importante, ya que desde ahí se extrae información según señalan en la entrevista, la cual se trabaja en Excel, donde la procesan (Ver Figura 26).

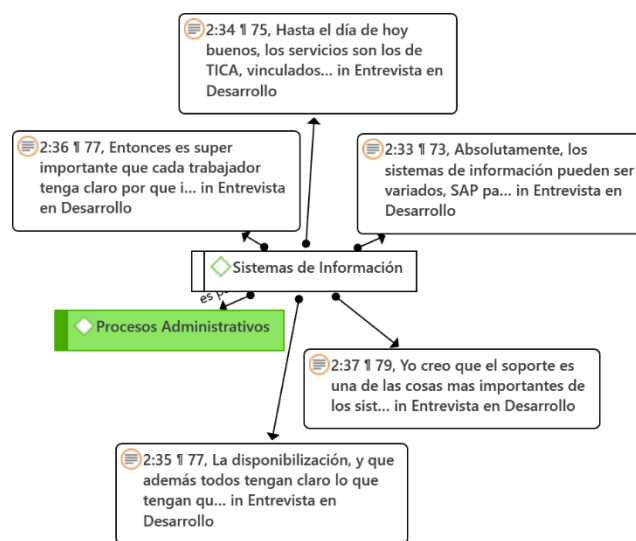
Los sistemas de información son evaluados como buenos hasta el día de hoy según indica el entrevistado, los servicios de sistemas de información por entregados por TICA, hasta el momento, señalan que han presentado buenos servicios, ya que está gestionado efectiva y eficientemente (Ver Figura 26).

Según el entrevistado la forma ideal para que una organización trabaje con sus datos y sistemas de información, es la disponibilidad, y que además todos los trabajadores del grupo minero y sus compañías, tengan claro cuál es su labor, y cuál es la información que ellos tienen que manejar, generando un árbol de valor, conectando al trabajador con el indicador máximo de la compañía. Para el grupo es importante que cada trabajador tenga

claro por qué indicador es medido, por lo que lo están midiendo, y como ese indicador impacta al negocio (Ver Figura 26).

Con respecto a las mejoras a los sistemas de información, se señala que estas están relacionadas más que nada a los servicios de los sistemas de información, ya que el soporte es una de las variables más importantes, sobre todo cuando fallan, ya que se necesita rápidamente solucionar el problema, que no se caiga el sistema de información y que funcione sin problemas, es uno de las mejoras en las que plantea el grupo minero (Ver Figura 26).

**Figura 26: Red de Código Sistemas de Información**

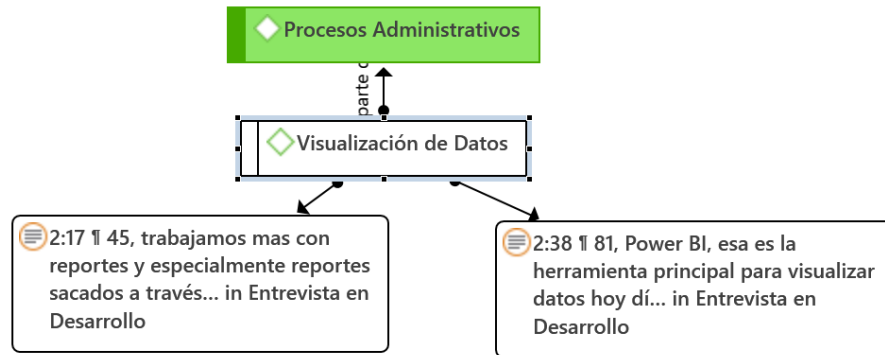


Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

#### 4.1.2.4 VISUALIZACIÓN DE DATOS

La manera en que los trabajadores del grupo minera visualizan los datos es a través de *Power BI*, esta herramienta es la principal para la visualización de datos hoy en día, también se encuentran otras como *Excel* y *Power Point*, pero la preferida es *Power BI*, según señala el entrevistado (Ver Figura 27).

**Figura 27: Red de Código Visualización de Datos**



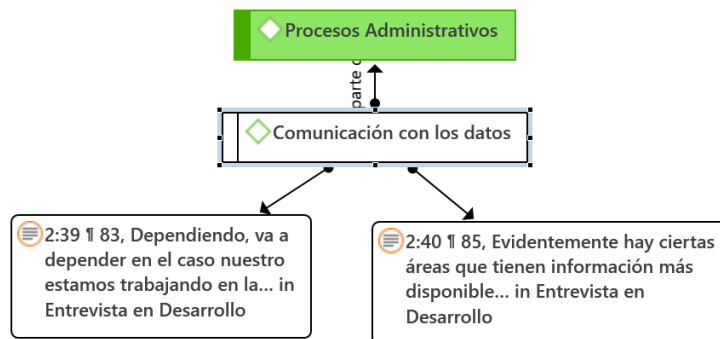
Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

#### 4.1.2.5 COMUNICACIÓN CON LOS DATOS

Los trabajadores del grupo minero interactúan con los datos del grupo minero, en el caso administrativo se está trabajando con la reportabilidad centralizada según indica el entrevistado, sin embargo, aún se tiene que pedir datos a las compañías del grupo, si es que esa información no se encuentra disponible de manera oficial. La forma de interactuar en general se basa en reportes oficiales y a veces en recurrir a las compañías para obtener datos en específico, ya que el proceso de estandarización es relativamente nuevo, y tiene un plazo de un año y medio para que se concluya (Ver Figura 28).

Se señala en la entrevista que hay ciertas áreas que tienen información más disponible que otras, sobre todo cuando son zonas productivas, se requiere que esa información esté disponible para la toma de decisiones, pero puede haber áreas que toda su información no esté disponible (Ver Figura 28).

**Figura 28: Red de Código Comunicación con los Datos**



Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas TI

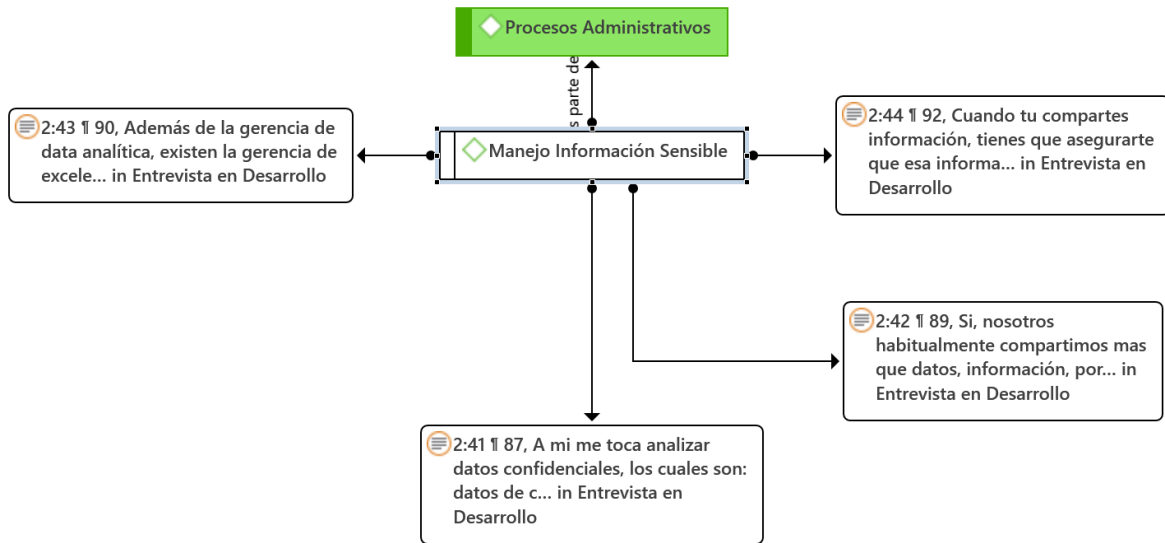
#### 4.1.2.6 MANEJO DE INFORMACIÓN SENSIBLE

El entrevistado indica que dentro su labor esta analizar datos confidenciales y sensibles, los cuales son: datos de costos, sueldos. Se consideran sensibles ya que es información que puede impactar a las personas, ya que puede que un trabajador se moleste por el sueldo de otro trabajador comparándose, estas información es sensible ya que genera suspicacia, puede generar incomodidades al interior de la organización, o también pueden ser datos que a veces no es bueno que la competencia lo obtenga, de todas maneras se indica que en el rubro minero el *benchmark* es muy común, es por ello que manejar la información lo más confidencial, puede otorgar ventaja competitiva antes que la competencia obtenga mi información (Ver Figura 29)..

Dentro del grupo minero más que compartir datos, se comparte información, ya que los datos son generados principalmente por las compañías mineras, en el grupo minero se toma el dato y se trabaja con él, según indica el entrevistado. También se comparte información entre las distintas compañías del grupo minero, se realiza benchmarking interno, comparando las mismas variables para medir las compañías. Además, la gerencia de excelencia operacional son los encargados de tomar esos datos con el objetivo de realizar mejoramientos, la gerencia de data analítica le entrega la información ya preparada, siendo la gerencia de excelencia operacional quienes toman las decisiones de donde mejorar o que parte del negocio requiere de más ayuda (Ver Figura 29).

Para compartir el tipo de datos con los que se trabajan, el entrevistado señala que grupo minero le da mucho énfasis en que, si tu compartes la información, debes asegurarte que sea confiables, provenga de información oficial y que venga de una fuente única (Ver Figura 29).

**Figura 29: Red de Código Manejo Información Sensible**



Fuente: Elaboración propia por medio de software Atlas Ti

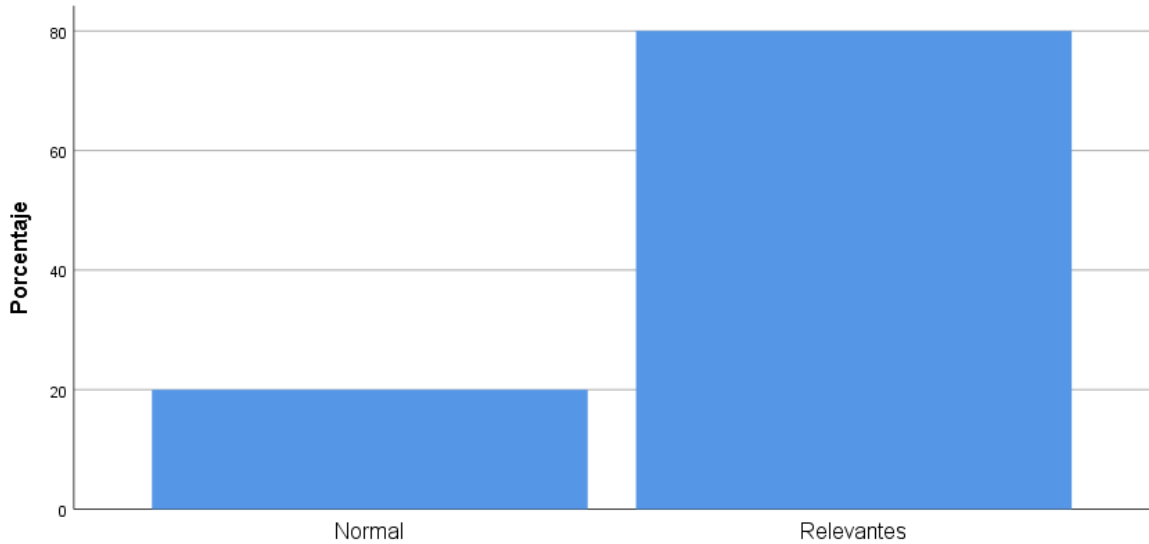
## 4.2 ANÁLISIS DE ENCUESTA

Posteriormente analizada la entrevista, se llevó a cabo la encuesta con preguntas directamente relacionadas a las áreas que pudiesen denostar congruencia, con el objetivo de poder analizar más información sobre estas áreas, de esta manera, el 70% de los encuestados respondió la encuesta, siendo esta representativa para la investigación.

Pregunta N°1: Según su criterio. ¿Qué tan relevantes son los documentos que no están registrados virtualmente para la toma de decisiones?

**Tabla 6: Gráfico Gestión de Documentos (GD1)**

Según su criterio. ¿Qué tan relevantes son los documentos que no están registrados virtualmente para la toma de decisiones?



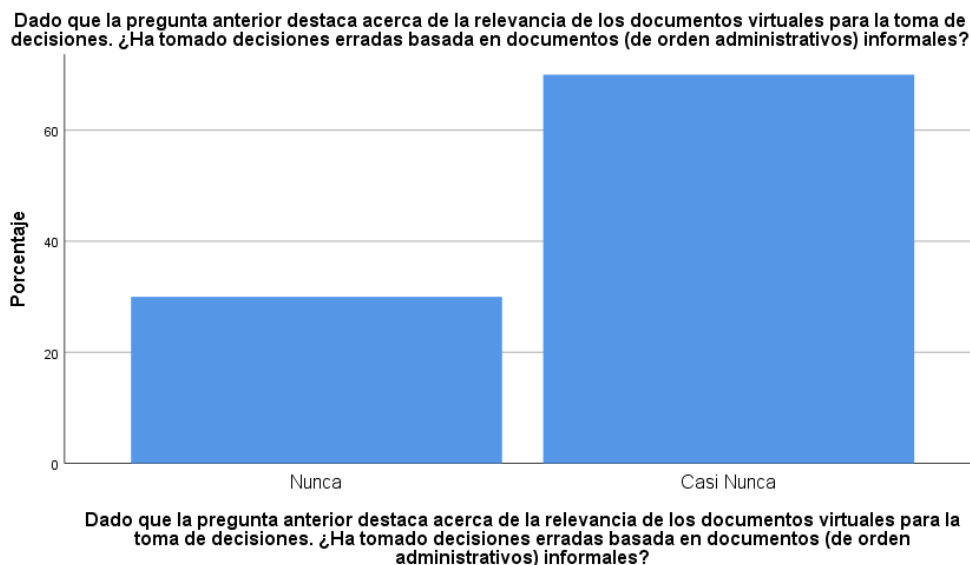
Según su criterio. ¿Qué tan relevantes son los documentos que no están registrados virtualmente para la toma de decisiones?

Fuente: Elaboración Propia con datos de encuestados

Como se observa en la tabla 6, un 80% de los encuestados indica que los registros que no están de manera virtual son relevantes para la toma de decisiones, y por otro lado un 20% indica que son documentos normales o cotidianos para la toma de decisiones.

Pregunta N°2: Dado que la pregunta anterior destaca acerca de la relevancia de los documentos virtuales para la toma de decisiones. ¿Ha tomado decisiones erradas basada en documentos (de orden administrativos) informales?

**Tabla 7: Gráfico Gestión de Documentos (GD2)**

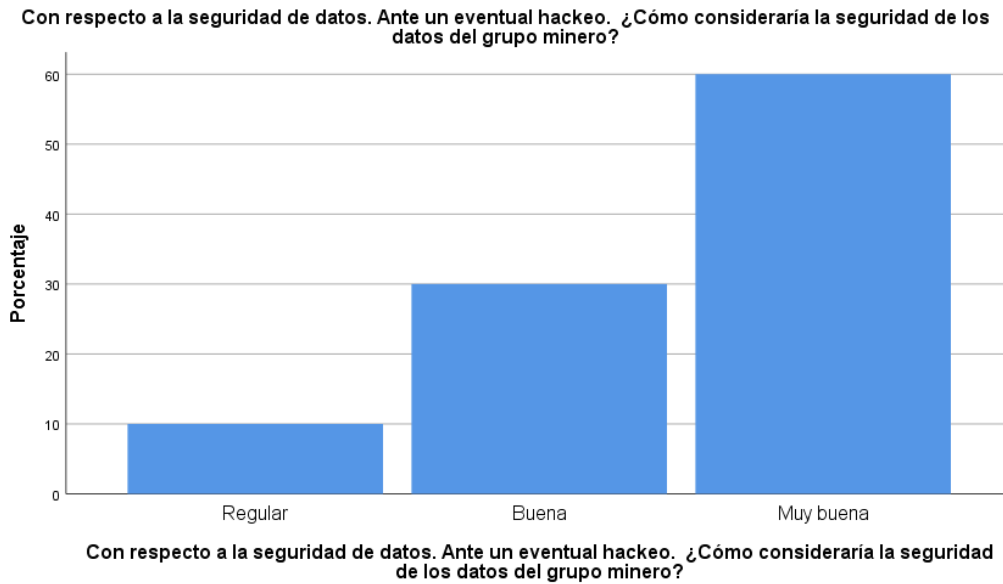


Fuente: Elaboración Propia con datos de encuestados

Los resultados de esta pregunta, señalan que un 70% de los encuestados casi nunca ha tomado decisiones erradas basadas en documentos informales, Por otro lado, un 30% señala nunca haber tomado decisiones erradas basados en documentación informal.

Pregunta N°3: Con respecto a la seguridad de datos. Ante un eventual hackeo. ¿Cómo consideraría la seguridad de los datos del grupo minero?

**Tabla 8: Gráfico Seguridad de Datos (SD1)**



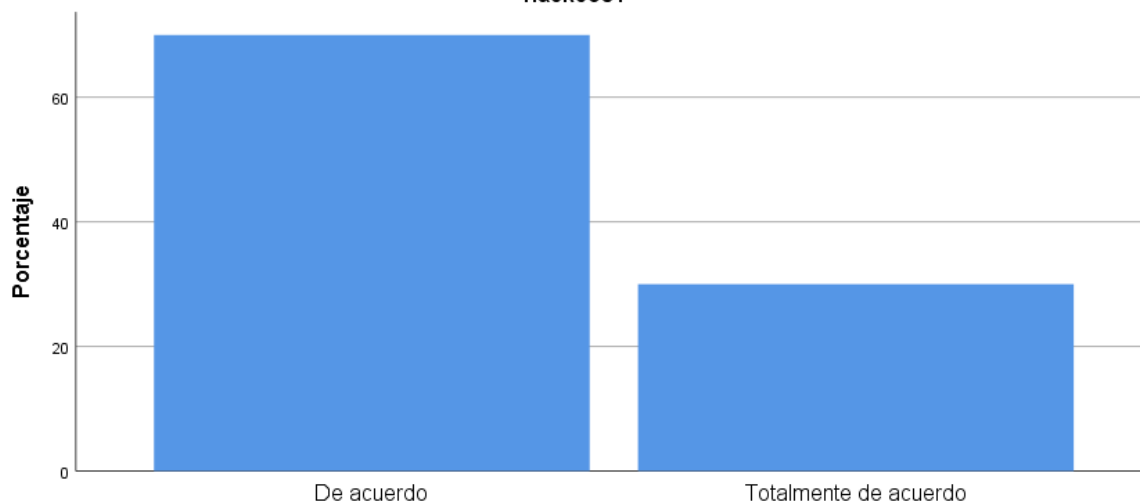
Fuente: Elaboración Propia con datos de encuestados

Con respecto a la pregunta N°3. Se señala que un 60% de los encuestados considera muy buena la seguridad de datos interna del grupo minero, un 30% la encuentra buena, y el 10% regular.

Pregunta N°4: Debido a los avances tecnológicos constantes, y la dependencia de tecnologías en las compañías. ¿Cree que en un futuro próximo el grupo minero, así como sus compañías, puedan estar expuestas a eventuales hackeos?

**Tabla 9: Gráfico Seguridad de Datos (SD2)**

**Debido a los avances tecnológicos constantes, y la dependencia de tecnologías en las compañías. ¿Cree que en un futuro próximo el grupo minero, así como sus compañías, puedan estar expuestas a eventuales hackeos?**



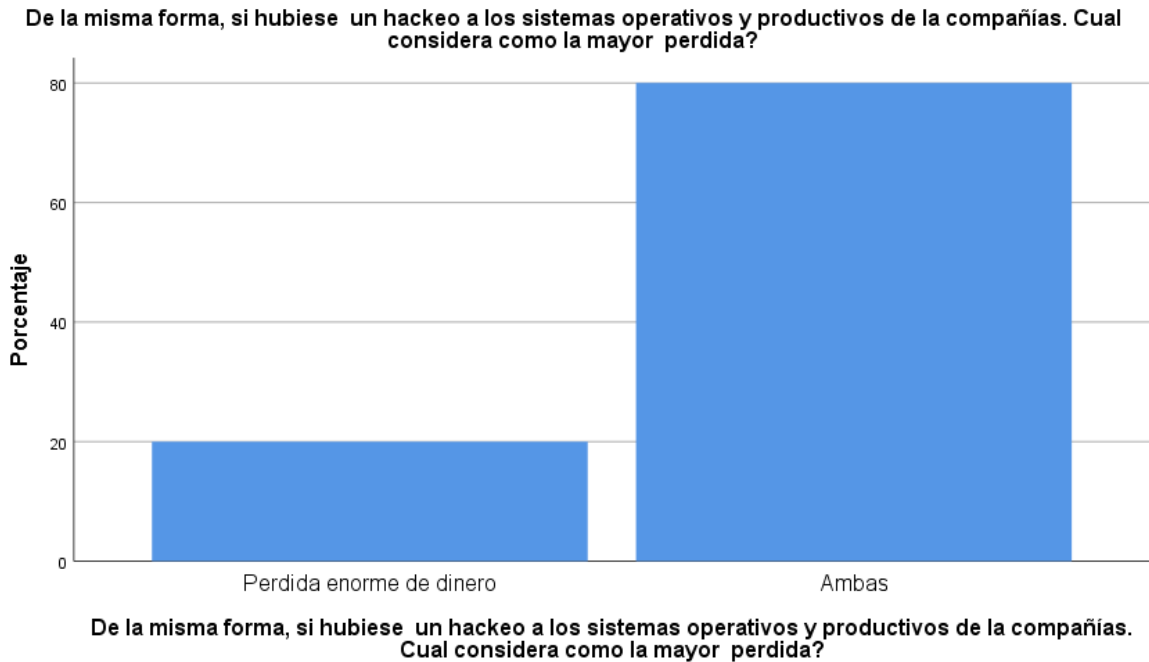
**Debido a los avances tecnológicos constantes, y la dependencia de tecnologías en las compañías. ¿Cree que en un futuro próximo el grupo minero, así como sus compañías, puedan estar expuestas a eventuales hackeos?**

Fuente: Elaboración Propia con datos de encuestados

A través del análisis de la encuesta, se señala que un 70% de los encuestados cree tanto el grupo minero, como sus compañías están expuesta a un eventual hackeo, y un 30% indica que se encuentra de acuerdo.

Pregunta N°5: De la misma forma, si hubiese un hackeo a los sistemas operativos y productivos de las compañías. ¿Cuál considera como la mayor pérdida?

**Tabla 10: Gráfico Seguridad de Datos (SD3)**



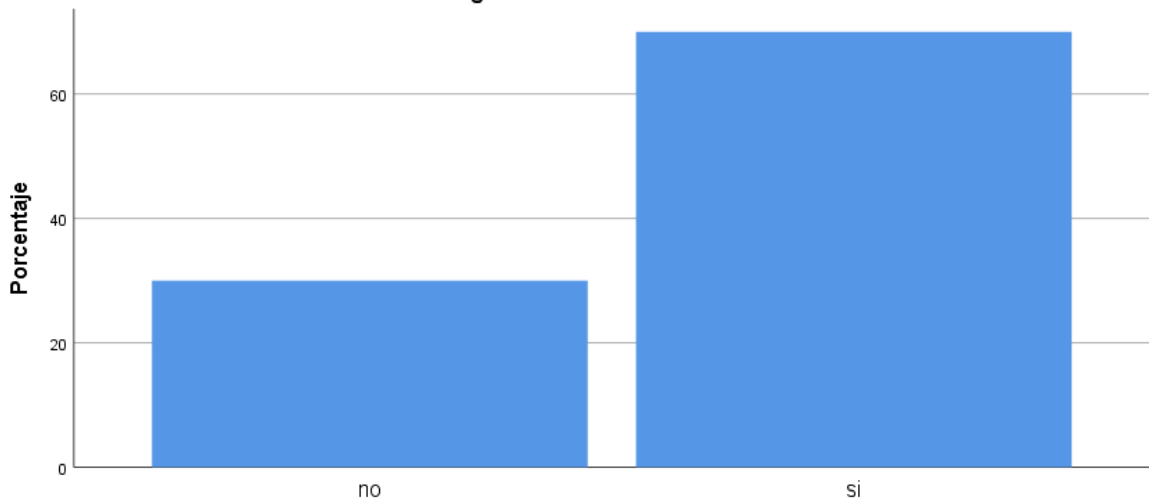
Fuente: Elaboración Propia con datos de encuestados

A través del análisis de la encuesta, se señala que un 80% de los encuestados considera que ambas (una pérdida de dinero enorme e imagen de la compañía) se considerarían como pérdidas mayoritarias, y solo un 20% considera que sería solo una pérdida enorme de dinero sería la mayor pérdida.

Pregunta N°6: Debido a que el grupo minero no cuenta con un seguro externo para la seguridad de sus datos, ¿Cree que la propia gestión interna de la seguridad de los datos pueda ser efectiva ante cualquier ataque o problema con la seguridad de los datos?

**Tabla 11: Gráfico Seguridad de Datos (SD4)**

Debido a que el grupo minero no cuenta con un seguro externo para la seguridad de sus datos, ¿Cree que la propia gestión interna de la seguridad de los datos pueda ser efectiva ante cualquier ataque o problema con la seguridad de los datos?



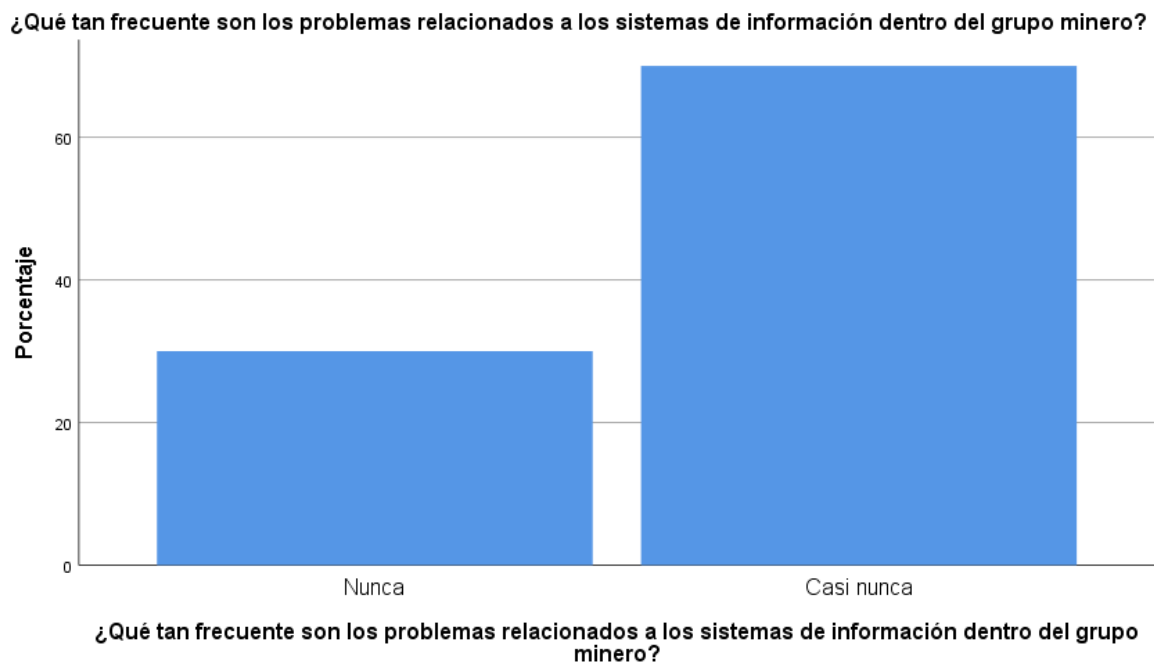
Debido a que el grupo minero no cuenta con un seguro externo para la seguridad de sus datos, ¿Cree que la propia gestión interna de la seguridad de los datos pueda ser efectiva ante cualquier ataque o problema con la seguridad de los datos?

Fuente: Elaboración Propia con datos de encuestados

Los resultados de esta pregunta, indican que un 70% de los encuestados cree que la propia gestión interna de la seguridad de los datos es efectiva ante cualquier ataque o problema con la seguridad de los datos, y por otro lado un 30% de los encuestados señala que la gestión interna de la seguridad de los datos de la compañía no es efectiva ante ataque o problema con la seguridad con los datos.

Pregunta N°7: ¿Qué tan frecuente son los problemas relacionados a los sistemas de información dentro del grupo minero?

**Tabla 12: Gráfico Sistemas de Información (SI1)**



Fuente: Elaboración Propia con datos de encuestados

A través del análisis de la encuesta, se indica que un 70% de los encuestados confiesa que casi nunca ocurren problemas relacionados a los sistemas de información, y un 30% indicaron que nunca han ocurrido en sus labores.

Pregunta N°8: ¿Cree que el servicio a los sistemas de información que se encuentran en el grupo minero, puede tener mejoras?

**Tabla 13: Gráfico Sistemas de Información (SI2)**

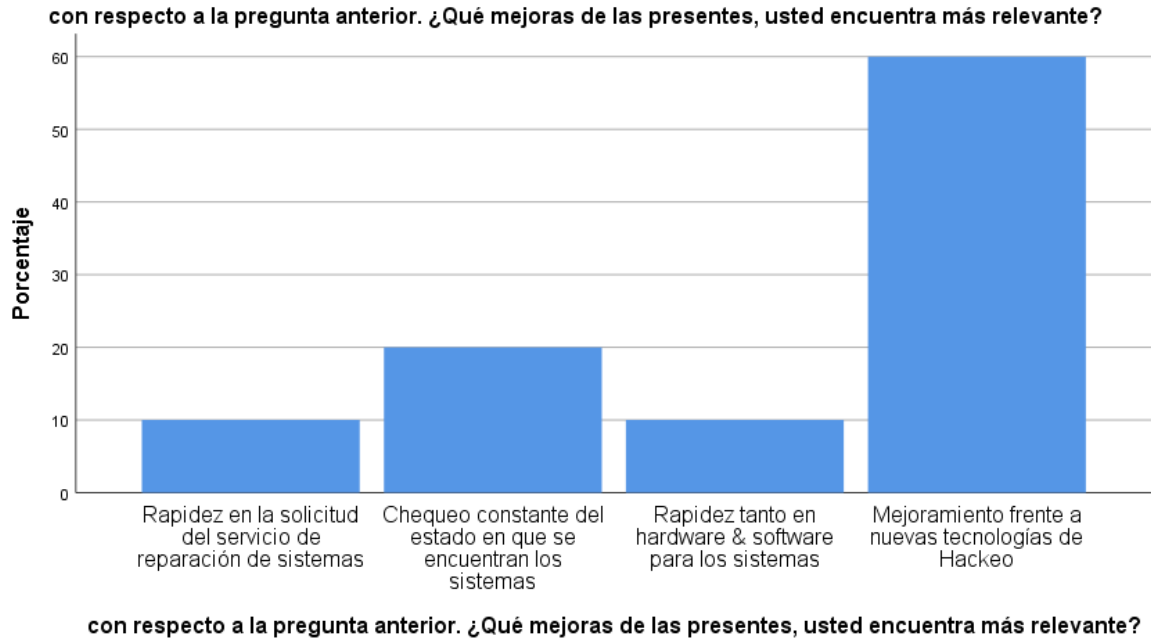


Fuente: Elaboración Propia con datos de encuestados

El análisis de la encuesta, señala sobre la pregunta que un 30% de los encuestados está totalmente de acuerdo en que el servicio a los sistemas de información del grupo minero pueda tener mejoras, y, por otro lado, un 70% está de acuerdo en que pueda haber mejoras.

Pregunta N°9: Con respecto a la pregunta anterior. ¿Qué mejoras de las presentes, usted encuentra más relevante?

**Tabla 14: Gráfico Sistemas de Información (SI3)**



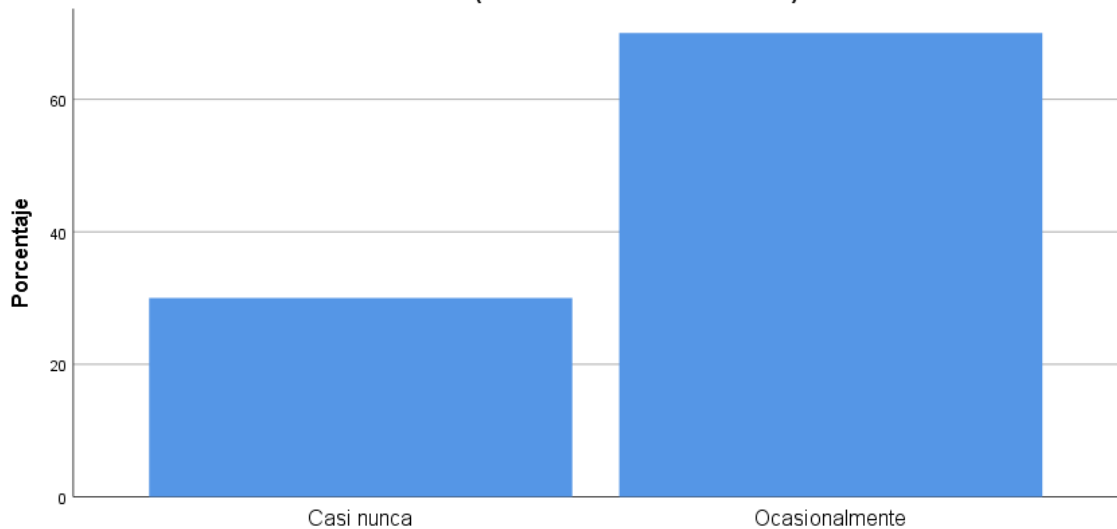
Fuente: Elaboración Propia con datos de encuestados

El análisis de esta pregunta, indica que un 60% de los encuestados haría mejoras en cuanto a nuevas tecnologías de hackeo, un 10% mejoraría la rapidez tanto de hardware como de software para los sistemas, un 20% mejoraría el chequeo constante en que se encuentran los sistemas, y un 10% mejoraría la rapidez de solicitud de los servicios de reparación de sistemas.

Pregunta N°10: Con respecto a la comunicación con los datos. ¿Con que frecuencia usted realiza la búsqueda de datos de manera informal (ir a buscar datos a las mineras)?

**Tabla 15: Comunicación con los Datos (CD1)**

Con respecto a la comunicación con los datos. ¿Con que frecuencia usted realiza la búsqueda de datos de manera informal (ir a buscar datos a las mineras)?



Con respecto a la comunicación con los datos. ¿Con que frecuencia usted realiza la búsqueda de datos de manera informal (ir a buscar datos a las mineras)?

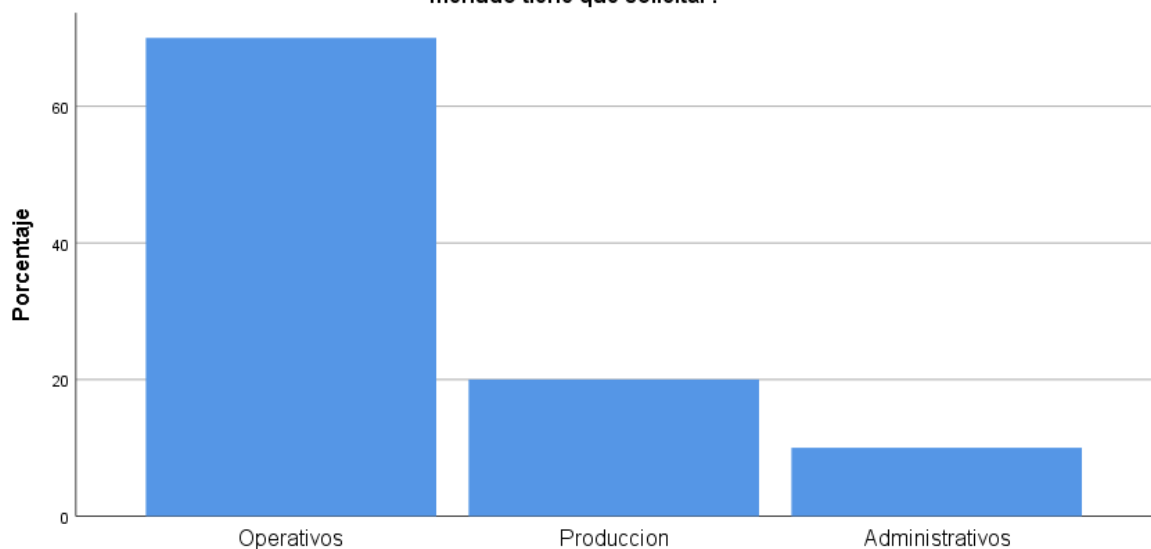
Fuente: Elaboración Propia con datos de encuestados

A través del análisis de la encuesta, se indica que un 70% de los entrevistados realizan la búsqueda de datos de manera informal (búsqueda de datos a las mineras del grupo). Y un 30% indica que casi nunca realizan este tipo de búsquedas.

Pregunta N°11: Si su respuesta fue que si realiza búsqueda de datos de manera informal. ¿Qué tipos de datos son los que a menudo tiene que solicitar?

**Tabla 16: Comunicación con los Datos (CD2)**

Si su respuesta fue que si realiza búsqueda de datos de manera informal. ¿Qué tipos de datos son los que a menudo tiene que solicitar?



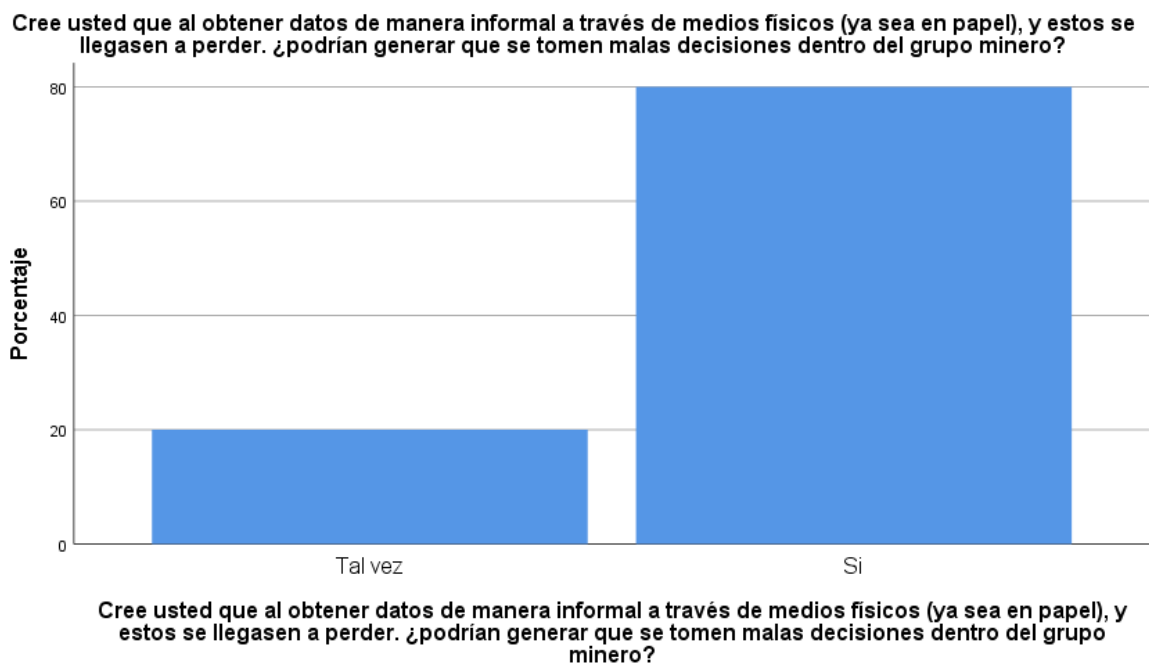
Si su respuesta fue que si realiza búsqueda de datos de manera informal. ¿Qué tipos de datos son los que a menudo tiene que solicitar?

Fuente: Elaboración Propia con datos de encuestados

A través del análisis de la encuesta, se indica que un 70% de los encuestados solicita datos de tipo operativos de manera informal, un 20% solicita datos de producción de manera informal, y un 10% solicita datos administrativos de manera informal.

Pregunta N°12: Cree usted que al obtener datos de manera informal a través de medios físicos (ya sea en papel), y estos se llegasen a perder, ¿podrían generar que se tomen malas decisiones dentro del grupo minero?

**Tabla 17: Comunicación con los Datos (CD3)**



Fuente: Elaboración Propia con datos de encuestados

A través de los resultados de esta pregunta, se señala que un 80% de los encuestados si está de acuerdo en que, si se perdieran los datos informales, estos llevarían a tomar malas decisiones, y un 20% señala que tal vez podrían derivar en malas decisiones.

## CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE DATOS Y SU VINCULACIÓN CON LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS

En este capítulo se aborda el objetivo general de la investigación, el cual es el analizar la gestión de datos de la organización minera, para apoyar sus procesos administrativos. Este capítulo contiene dos análisis, el primero sobre un análisis de la gestión de datos llevada al grupo minero, y por otro lado un análisis de la comparación que se encuentra entre el análisis anterior, la teoría y el contexto actual de las áreas del conocimiento de la gestión de datos, además otro punto donde se señala un modelo de gestión de datos con el fin de proponer buenas prácticas de gestión de datos al grupo minero.

### 5.1 ANÁLISIS DE LAS AREAS DEL CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE DATOS, LLEVADAS AL GRUPO MINERO

El análisis llevado a cabo se basó en la entrevista y en la encuesta realizada anteriormente, con el objetivo de profundizar en la gestión de datos del grupo minero por cada área del conocimiento y a sus procesos administrativos.

**Tabla 18: Análisis de las áreas del conocimiento de la gestión de datos, llevadas al grupo minero**

Áreas del conocimiento de la Gestión de Datos	Grupo Minero
GOBERNANZA DE DATOS	<p>El grupo minero está aplicando una gobernanza de datos basada en seis principios: Datos son un activo, Datos seguros, Datos compartidos, Datos Gobernados, Datos Confiables, Datos Integrados, esto con el fin de ser una compañía la cual basa todas sus decisiones en datos (<i>data driven</i>).</p> <p>Además, de la creación de nuevos roles orientados a los datos, donde se encuentran: <i>Data owners</i>, <i>Data Stewarts</i>, <i>Data Custodian</i>, quienes cumplen sus funciones orientadas a los datos y a los sistemas de información. En cuanto al concepto del marco operativo hecho por el grupo minero, este está enfocado en un área corporativa, donde se encuentra un comité directivo de gobierno de datos, también cuenta con un área por proceso, donde yace una mesa de trabajo por dominio, también se incluye el área local, donde se encuentran las cuatro mineras pertenecientes al grupos, teniendo como base de esta área a los encargados de data custodian, y por ultimo una oficina de gobierno de datos encargada de velar por el funcionamiento de este.</p>

ARQUITECTURA DE DATOS	Actualmente el grupo minero está llevando a cabo una metodología basada en el libro DAMA-DMBOK, donde se llevan a cabo sus políticas, reglas y estándares con el objetivo que sean aprovechables y útiles.
MODELADO Y DISEÑO DE DATOS	El modelo de datos que tiene el grupo minero cuenta con datos estructurados, semiestructurados y no estructurados, los cuales vienen a través de diferentes fuentes, los cuales son suministrados a través del <i>data lake</i> (laguna de datos), El cual se encarga de almacenar todos los datos de la organización.
BASES DE DATOS Y OPERACIONES	El grupo minero actualmente cuenta con un <i>data lake</i> , donde almacena todos los datos de las diferentes fuentes que tienen, esto, con el propósito de facilitar la búsqueda de datos, y ejercer analítica a través de <i>big data</i> , con el objetivo de tomar decisiones asertivas. Además, el grupo minero cuenta con diferentes tipos de extractores de datos, apuntados a la generación de los datos confiables. Estos cuentan con diferentes softwares los cuales buscan la información del <i>data lake</i> , Además, también cuentan con sistemas de información destinados a la a la toma de decisiones.
SEGURIDAD DE DATOS	<p>El grupo minero no ha sufrido hackeos por entidades externas. Y a través de evaluaciones de riesgos a nivel corporativo ha tomado la decisiones de no optar por un seguro externo para la seguridad de sus datos, ya que consideran que los sistemas de seguridad actuales que poseen son lo suficientemente eficientes para evitar cualquier tipo de hackeo.</p> <p>Con respecto a la seguridad del grupo minero con respecto a la protección de sus datos, un 60% de los encuestados considera muy buena la seguridad de datos interna del grupo minero, un 30% la encuentra buena, y el 10% regular.</p> <p>Basado en estos hechos, se les pregunto a los encuestado si creían que el grupo minero estaba expuesto a hackeos futuros, donde un 70% de los encuestados cree tanto el grupo minero, como sus compañías están expuesta a un eventual hackeo, y un 30% indica que se encuentra de acuerdo.</p> <p>Sobre el impacto que tiene un ataque a la seguridad de los datos del grupo minero, el 80% de los encuestados considera que ambas (una pérdida de dinero enorme e imagen de la compañía) se considerarían como perdidas mayoritarias, y solo un 20% considera que sería solo una perdida enorme de dinero seria la perdida.</p> <p>Por otro lado, el grupo minero cuenta con un lugar físico para el <i>data lake</i>. Además, cuentan con dos servidores en dos edificios donde se encuentran algunos servidores, y también un back up de servidores en otra comuna, donde se maneja información sensible.</p>

INTEGRACIÓN DE DATOS E INTEROPERABILIDAD	El grupo minero cuenta con múltiples fuentes de datos, donde interactúan entre sí. Como la información que se genera va través de un PLC (Controlador lógico Programable). Alguna información entra al software SAP, pero toda la información en general se dirige hacia el <i>data lake</i> del grupo minero.
GESTIÓN DE DOCUMENTOS Y CONTENIDO	<p>El grupo minero actualmente no cuenta con registros para todos los documentos de la organización, aún existen algunos documentos que se deben traspasar a documentos electrónicos, para tener un registro estandarizado electrónicamente. Además, de que a veces es necesario ir a las mineras del grupo a buscar información que aún no ha sido subida al <i>data lake</i>.</p> <p>Por otro lado, un 80% de los encuestados encuentra que los documentos que no están registrados son relevantes para la toma de decisiones, y un 20% considera que son documentos de contenido normal (Relevantes, pero no para la toma de decisiones). Basado en esto, un 70% de los encuestados encuentra que casi nunca ha tomado decisiones erradas basados en estos documentos informales, y un 30% considera que nunca ha tomado decisiones erradas guiándose por estos documentos.</p>
DATOS MAESTROS Y DE REFERENCIA	Los datos maestros que se perciben dentro del grupo minero están relacionados a los datos de las áreas productivas, financieras, control de gestión, los cuales son esenciales para el funcionamiento del grupo minero, donde la gerencia de data y analítica se encargan de ellos.
ALMACENAMIENTO DE DATOS E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS	El grupo minero para la extracción de información específica usa el <i>data lake</i> . Al no tener datos estructurados es mucho más flexible, y con la ayuda de <i>big data</i> , extraer la información necesaria facilita el análisis de datos para la elaboración de informes, además en el caso que alguien desee información y posteriormente llevarla a un reporte, se puede solicitar que esa información se descargue del <i>data lake</i> , para que se descargue y se genere un reporte, reporte generado a través del software <i>PowerBI</i> .
METADATOS	El grupo minero actualmente trabaja en un catálogo de datos, pero aún está en proceso, por lo que se pueden causar algún desconocimiento en algunos datos sobre los que se tiene.
CALIDAD DE LOS DATOS	El grupo minero cuenta con reglas de calidad de datos, los cuales contemplan dimensiones medibles, las cuales son: completitud, consistencia, integridad, razonabilidad, oportunidad, unicidad y validez. Además de herramientas enfocadas en la gestión de la calidad de los datos.

Fuente: Elaboración propia con datos de la entrevista y encuesta

Una vez realizado el análisis a la gestión de datos, se debe señalar sus vinculaciones obtenidas con los procesos administrativos, donde se vincularon seis aspectos principales, los cuales fueron analizados a través de la entrevista y encuesta.

**Tabla 19: Análisis de los Procesos Administrativos**

Procesos Administrativos	Grupo Minero
Control Gerencial	<p>En el grupo minero actualmente no existe una comunicación entre departamentos, los departamentos usan la disponibilidad de los datos para que algún analista haga una conexión. Cada departamento dentro del grupo minero, genera datos, los cuales van destinados al <i>data lake</i>, generando una disponibilidad para quien lo requiera en el <i>data lake</i>, Además no existen protocolos de comunicación entre departamentos. El valor que se le da al sistema de reporte centralizado dentro del grupo minero es uno de sus objetivos primordiales, ya sea por la productividad y por tener una fuente única de la verdad.</p> <p>El grupo minero se basa solo en datos para la toma de decisiones, esa es la política de la del grupo, basarse en datos, es por ello que se le da relevancia hacia la reportabilidad de la información centralizada.</p>
Trabajo Con los Datos	<p>El grupo minero trabaja con fuentes de datos múltiples, desde maquinas que están emitiendo datos constantemente, <i>machine learning</i>, <i>lot</i>, etc. Esos datos están siendo capturados a través de distintas formas, ya sea en forma satelital o a través directa hacia al <i>data lake</i>. Utilizando las fuentes de datos oficiales que se emiten, si se requiere de datos en específico, se tiene que esperar a que aquel dato esté disponible por la persona que la emite, ya que este será el dato oficial. Además, se usan herramientas de utilización de datos como <i>Excel</i>, <i>Word</i>, <i>Power Point</i>, para trabajar de forma diaria.</p>
Visualización de Datos	<p>Dentro del grupo minero la visualización de los datos, es a través de <i>Power BI</i>, herramienta principal actualmente, usada para generar reportes por el área administrativa del grupo minero, los cuales incluyen información tanto operativa, financiera y administrativa. También se encuentran otras como <i>Excel</i> y <i>Power Point</i>, pero la referencial es <i>Power BI</i>.</p>

Comunicación con los Datos	<p>En el grupo minero se interactúa con los datos administrativos a través de la reportabilidad centralizada, sin embargo, existen ocasiones donde se tiene que recurrir a pedir datos a las compañías del grupo, si es que esa información no se encuentra disponible de manera oficial, esto debido a que el proceso de estandarización es relativamente nuevo, y tiene un plazo de un año y medio para que se concluya.</p> <p>Las áreas claves del grupo minero tienen más informaciones disponibles que otras, tales como las áreas productivas, donde se necesita que la información esté disponible para la toma de decisiones.</p>
Manejo de Información Sensible	<p>Dentro del grupo minero se analizan datos confidenciales y sensibles, dentro de los cuales están: datos de costos, sueldos, entre otros, los cuales se consideran sensibles ya que es información que puede impactar a las personas o también pueden ser datos que a veces el grupo no quiere que la competencia los obtenga, estos datos cada vez que son enviados vía correo son encriptados con el objetivo de mantener la seguridad de los datos, además de contar con respaldos de servidores en casos que hubiera alguna falla. También, el grupo minero está constantemente analizando el <i>benchmark</i>, ya que es común en este rubro, es por ello que manejan la información lo más confidencial, con el objetivo de obtener una ventaja competitiva antes que la competencia obtenga la información del grupo.</p>

Fuente: Elaboración Propia

## 5.2 COMPARACIÓN ENTRE LA TEORÍA, CONTEXTO ACTUAL Y EL GRUPO MINERO, SOBRE LAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE DATOS.

Posteriormente realizado el análisis de las áreas del conocimiento de la gestión de datos llevadas al grupo minero, se realizó otro análisis con el objetivo de comparar la teoría y contexto actual de cada una de las áreas del conocimiento de la gestión de datos con cómo está trabajando el grupo minero (basado en el análisis anterior), como también de sus procesos administrativos, teniendo como fin este punto, encontrar discrepancias.

**Tabla 20: Relación entre el grupo minero con la teoría y contexto de las áreas del conocimiento de la gestión de datos**

Áreas del conocimiento de la Gestión de Datos	Teoría	Contexto Actual	Grupo Minero
GOBERNANZA DE DATOS	<p>La Gobernanza de Datos es una de las áreas a las que se le da más importancia, ya que de ella depende el funcionamiento correcto de la gestión de datos. Los diferentes desafíos que se llevan a cabo en esta área como recursos limitados, calidad de los datos, falta de control, etc., si no se llevan a cabo de manera apropiada con el objetivo de abordarlas de una manera que se avance en la solución para ello, posteriormente las soluciones analíticas podrán derivar en malas decisiones para el área administrativa, es por ello que se requiere una planificación y supervisión adecuada.</p>	<p>Las organizaciones actualmente optan por una gobernanza de datos cuando la organización es grande y los métodos de gestión tradicional no satisfacen las actividades multifuncionales ligadas a los datos, tales como la calidad de los datos, promoviendo el uso de una gobernanza de datos formal y estandarizada.</p>	✓
ARQUITECTURA DE DATOS	<p>La arquitectura de datos es un elemento fundamental para que los sistemas de gestión de información y de organización empresarial tengan éxito. El diseño de esta arquitectura debe ser sencillo, coherente y estable con el objetivo que las personas que trabajen en el puedan lo puedan comprender, es por ello que es necesario conocer la relación y el tipo de gestión necesaria para cada tipo de dato desde un comienzo.</p>	<p>La arquitectura de datos hoy en día busca llevar a los usuarios que interactúan con ella, un método de trabajo amigable, cooperativa e integrada. Para ello se debe tener un interfaz accesible para usuarios de negocio y apostar por trabajar por <i>cloud</i>, tomando en cuenta diseños de arquitecturas realizadas por organizaciones líderes en esta área.</p>	✓

<p>MODELADO Y DISEÑO DE DATOS</p>	<p>Como foco principal del modelamiento de datos, es necesario que estos estén bien estructurados, y que dicha estructura sea lógica, de igual manera el tipo de modelo dependerá del que la organización requiera o se ajuste más a sus necesidades. Siendo el modelo de relacional el más común utilizado en organizaciones.</p>	<p>Hoy en día para las organizaciones que trabajan con datos estructurados, es necesario que estos datos tengan definan las relaciones y limitaciones que determinan cómo se almacenan, organizan y cómo se accede a los datos.</p>	<p>✓</p>
<p>BASES DE DATOS Y OPERACIONES</p>	<p>Definir un lugar para almacenar los datos es esencial, con el fin de que los usuarios puedan abrir y explorar en su totalidad los datos de la organización. El almacenamiento de datos es primordial para el análisis a través de big data, ya que, en él, se guardan diferentes datos de la organización para un uso futuro.</p>	<p>En la actualidad las organizaciones designan sus fuentes de datos, basados en sus necesidades, la cuales pueden ser: Bases de datos, <i>Data Lakes</i>, <i>Datawarehouse</i>, etc. Dependerá plenamente la funcionalidad, y el tamaño de la organización su decisión de optar por una de estas.</p>	<p>✓</p>
<p>SEGURIDAD DE DATOS</p>	<p>La seguridad de los datos es esencial para prevalecer la existencia de la organización, tener copias de seguridad, respaldos en otros servidores, políticas y normas, hacen que las organizaciones prevengan cualquier tipo de problema, el cual pueda costar grandes cantidades de dinero. El hecho de un hackeo a los datos esenciales de la compañía, tales como datos maestros, dejaría sin funcionamiento a esta, dañaría su imagen, además de perdidas considerables en sus recursos. Es por ello que la seguridad y la confidencialidad de los datos que se manejan dentro de una organización, deben ser controlados con suma importancia.</p>	<p>En la actualidad, debido a los constantes avances tecnológicos, los ciberataques son más comunes. Y las organizaciones grandes invierten gran dinero en seguros para protección de sus datos, esto con el fin de evitar accesos no autorizados y corrupciones en ciclo de vida de los datos.</p>	<p>✗</p>

<p>INTEGRACIÓN DE DATOS E INTEROPERABILIDAD</p>	<p>La integración de los datos es necesario para tener una perspectiva global de ellos, el hecho de que distintas fuentes logren integrarse facilita la visualización de los datos, sin dejar de lado la interoperabilidad, esencial para que los sistemas puedan intercambiar los datos e información con el objetivo de abordar los datos de manera más breve.</p>	<p>La interoperabilidad cuyo objetivo es que los sistemas puedan interactuar, esto con el objetivo de integrar los datos de los diferentes sistemas, con el objetivo que los usuarios puedan interactuar de manera sencilla, esto basado en políticas que garanticen la integración e interoperabilidad.</p>	<p>✓</p>
<p>GESTIÓN DE DOCUMENTOS</p>	<p>El tener una gestión de documentos definida, basada en normas, beneficia a la organización a gestionar todos tipo de documentos los cuales posea, pudiendo obtener información de estos, la cual sea útil para poder tomar decisiones, más aún si es que la organización adopta un sistema de gestión de documentos, el cual agiliza la búsqueda, tiempo y ahorro de gasto.</p>	<p>En la actualidad las organizaciones usan un sistema de gestión documental (DMS), el cual esta focalizado en obtener, almacenar y analizar una gran cantidad de información en una sola plataforma, actuando como una base de datos centralizada, con el objetivo de facilitar la búsqueda de documentos.</p>	<p>✗</p>
<p>DATOS MAESTROS Y DE REFERENCIA</p>	<p>Los datos maestros al mostrar una visión general de la organización, deben ser gestionados con el propósito de reducir la cantidad de información redundante, mejorar la calidad de los datos y obtener una visión global de la información, con el objetivo de desarrollar propuestas a través de la inteligencia de negocios</p>	<p>Las organizaciones en la actualidad optan por una gestión de sus datos maestros (MDM). Esto con el fin de definir metodologías, herramientas y procesos, adecuados para consolidar datos maestros consistentes, cuyo propósito es identificar los datos más prescindibles de la organización, teniendo una fuente confiable verídica la cual permite</p>	<p>✓</p>

		mejorar la toma de decisiones administrativas.	
ALMACENAMIENTO DE DATOS E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS	Debido a que los datos que se encuentran dentro del <i>datawarehouse</i> están estructurados y procesados, esto facilita su análisis. Por otro lado, se encuentra también el <i>data lake</i> , donde se almacenan un gran conjunto de datos en bruto, haciendo que los usuarios tengan contacto con los datos antes que estos sean transformados, depurados y estructurados, lo cual evidencia resultados más rápidos. Ambas opciones dependerán de los requerimientos de cada organización. A través de la interacción, ya sea con <i>datawarehouse</i> o <i>datalake</i> , este ayuda a los analistas de la organización a tomar decisiones basadas en datos, a través de la inteligencia de negocios, utilizando diferentes softwares los cuales requiera la organización.	Tanto el <i>DataWarehouse</i> , como <i>datalake</i> son utilizados dependiendo los requerimientos de la organización, sus recursos, el tamaño y los objetivos estratégicos a los cuales se quiere llegar.	✓
METADATOS	Los catálogos o Glosarios de datos son necesarios para saber qué tipo de datos se tienen a través de sus metadatos, donde cuyo objetivo está en administrarlos, organizarlos, acceder a ellos y enriquecer metadatos para respaldar la detección y la gobernanza de los datos, promoviendo la gestión de activos de datos, y para mejorando la calidad y la productividad de los análisis.	Para las organizaciones modernas de hoy en día es imprescindible contar con un catálogo de datos el cual pueda clasificar y organizar los activos de datos en cualquier entorno para maximizar el valor y la capacidad de reutilización de los datos, además de proporcionar un sistema de registro basado en metadatos para la empresa.	✗

CALIDAD DE LOS DATOS	Los datos son el activo más valioso de una organización, y no basta con solo saber si los datos que se tienen son de calidad, sino también el nivel de la calidad de los datos. Esto con el objetivo de mantener una consistencia en el reportan, la confianza de los usuarios y para la eficacia de los procesos operativos y transaccionales. Para llevar a cabo una gestión de la calidad de los datos adecuada, hay que tener una interacción desde que se introducen los datos, cómo se almacenan y gestionan.	En la actualidad para la calidad de datos, organizaciones se inclinan por la gestión de la calidad de los datos (DQM), de tal manera de plantear normas y políticas sobre los roles que tendrán las personas que trabajarán con los datos.	✓
----------------------	---	--	---

Fuente: Elaboración Propia

Una vez realizada esta comparación, definió las discrepancias encontradas en el análisis, dicho esto, las casillas que se encuentran con tickets verdes representan que existe una correlación aceptable, y las casillas con equis en rojo representan las discrepancias encontradas.:

**Seguridad de Datos X**: A través del análisis arraigado de la entrevista y la encuesta, se detectó que el grupo minero, para la seguridad de sus datos, llevaron a cabo evaluaciones de riesgo, lo cual ha derivado en concluir que no requieren un seguro para la protección de sus datos. Basado en estos hechos, se detecta que el grupo minero al estar en una etapa de inicialización de una gobernanza de datos, y de ser una compañía basada en datos, en un futuro podría verse afectada a través de un ransomware (secuestro de datos) u otro sistema de hackeo, lo cual provocaría un cierre de los procesos operativos de las mineras del grupo, y pérdida de información sensible, la cual pueda costarle a al grupo minero cantidades enormes de dinero y daño de la imagen. Es por ello, que a pesar que debido a que un 60% de los encuestados encuentra muy buena la seguridad de datos del grupo minero, un seguro para la protección de datos en futuro, sería una buena alternativa, esto con el fin de apaciguar las pérdidas financieras que resultan de violaciones de datos y otros eventos cibernéticos los cuales puedan dejar sin sus funcionamientos principales a las compañías del grupo minero.

**Gestión de Documentos X**: Tal como se recabo de los análisis de la encuesta y entrevista. El grupo minero no cuenta con una gestión de registro para todos sus documentos, habiendo aun documentos que no se encuentran electrónicamente. Este tipo de documentos son relevantes en un 80% según los datos de la encuesta. Esta informalidad puede evocar en la perdida de estos documentos, y su compleja administración. Es por ello

que se busca a través de la gestión de documentos una estandarización de todos ellos, con el objetivo de disponer de ellos de manera electrónica, y tener una fuente única y fiable de aquellos documentos.

**Metadatos X**: Tal como se indicó en el análisis, el grupo minero actualmente no cuenta con un catálogo de datos (metadatos), en completitud, lo cual dificulta en saber que datos tiene el grupo, encontrar las fuentes donde estos provienen, su protección en cuanto a temas de seguridad, en si una herramienta útil para la gestión de los metadatos del grupo minero

Posteriormente se realizó un análisis sobre las discrepancias encontradas en los procesos administrativos, estas ligadas de los análisis del punto 1.15

**Tabla 21: Discrepancias en procesos administrativos**

Áreas del conocimiento de la Gestión de Datos	¿Cuenta con discrepancias?
Control Gerencial	X
Trabajo Con los Datos	X
Sistemas de Información	X
Visualización de Datos	X
Comunicación con los Datos	✓
Manejo de Información Sensible	X

Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente al igual que en el caso anterior, se procedió a definir la discrepancia encontrada en los procesos administrativos, siendo está solamente una:

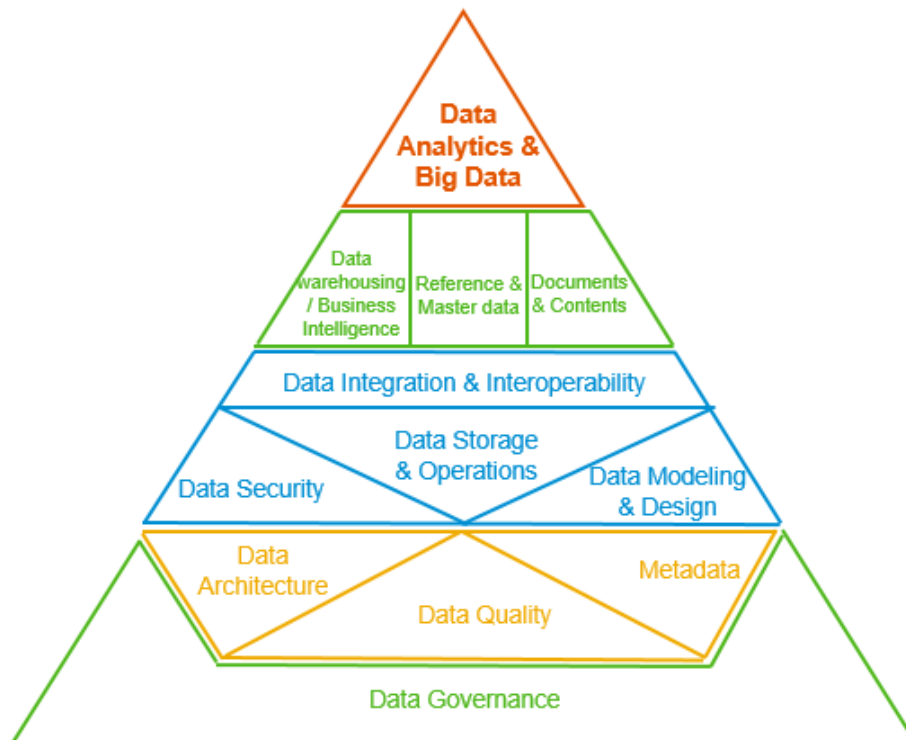
**Comunicación con los Datos ✓**: De los datos analizados de la entrevista y encuesta, se observó que a pesar que el *data lake* sirve como fuente de información única para la verdad, con respecto a los datos, y es prescindible utilizarla, hay circunstancia en donde se requiere datos e información la cual aún no ha sido subida aun al *data lake*, lo cual atrasa y entorpece la toma de decisiones por parte del área administrativa, en efecto, tienen que recurrir a las mineras a buscar el dato o la información en específico necesaria para tener conocimiento sobre esta, en su mayoría datos operativos, a los cuales un 70% de los encuestados recurren a estos datos ocasionalmente. Es por ello que se requiere una norma o política para asegurar que los datos, ya sean del grupo, como de las mineras, tengan un tiempo determinado para subirlos al *data lake*, esto, con el objetivo de

quien requiera la información pueda tenerla a su alcance, y evitar esperar por datos e información la cual pueda atrasar la toma de decisiones.

### 5.3 RELACIÓN DE LAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE DATOS, PARA PROMOVER BUENAS PRACTICAS EN LA GESTIÓN DE DATOS DE EL GRUPO MINERO

Este punto tiene como objetivo señalar el modelo de Peter Aiken (ver figura 30), el cual relaciona las áreas del conocimiento, esto con el fin de promover buenas prácticas en la gestión de datos en la organización en estudio, a través de este modelo.

**Figura 30: Pirámide de Peter Aiken**



Fuente: DAMA (2017). DAMA-DMBOK: Data Management Body Knowledge, p.40

El modelo propuesto por Peter Aiken, tiene como objetivo tomar las áreas de conocimientos de la gestión de datos propuestas por DAMA (ver figura 3), y relacionarlas con el fin de definir un camino a seguir hacia una gobernanza de datos, la cual la estabilidad de sus procesos respalde las decisiones estratégicas que tome la organización, evolucionando hacia mejores prácticas en la gestión de datos (DAMA, 2017).

Para ello, Aiken a través de su análisis en el libro DAMA (2017) define cuatro fases dentro de esta pirámide:

Fase 1: La organización al implementar una nueva aplicación, esta requiere capacidades de bases de datos, lo que indica que se inicia el proceso, con el modelado y diseño de datos, su almacenamiento y su seguridad. Es por ello que para el funcionamiento de estas tres actividades es necesario que a través del sistema se tenga una integración e interoperabilidad con su entorno y datos.

Fase 2: Ya teniendo una integración e interoperabilidad de los sistemas y datos, es necesario conocer la calidad de los datos que se obtienen. Para ello es necesario de metadatos confiables y una arquitectura que este bien definida. A través de esta interacción se proporciona claridad sobre la interoperabilidad e integración de los datos de los diferentes sistemas.

Fase 3: Para gestionar la arquitectura de datos, calidad de datos y los metadatos, es necesario un gobierno de datos el cual tenga como fin brindar apoyo estructural a la gestión de los datos. Esta gobernanza permite que se lleven a cabo iniciativas estratégicas, tales como datos maestros y referencia, documentos y contenidos de la organización, y almacenamiento de datos e inteligencia de negocios, los cuales son pilares fundamentales para los procesos de análisis de los datos y el big data.

Fase 4: Al realizar los análisis de los datos, la organización aprovecha los beneficios de los datos gestionados correctamente, promoviendo avances analíticos y mejorando la toma de decisiones.

Tal como se indicó desde un comienzo, la idea de este modelo es describir como las organizaciones al implementar una nueva aplicación, esta tenga un orden en las actividades, con el fin de evolucionar hacia las buenas prácticas de la gestión de datos.

Dicho esto, y basado en este análisis, es fundamental que todos los integrantes que interactúan con la administración de los datos del grupo minero, tengan conocimientos de como estos se relacionan, cuál es su función y encontrar mejoras en los procesos, basados en las buenas prácticas de la gobernanza de datos, esto con el objetivo de que se sostenga en los tres pilares fundamentales de la gobernanza de datos: personas, procesos y herramientas.

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORAS**

El problema con la gestión de datos abarca a organizaciones de todos los rubros, el desencadena en pérdida de tiempo en buscar datos e información, sumado de la perdida financiera que equivale la mala toma de decisiones. Es por ello que las organizaciones que integran un gobierno de datos con el objetivo de administrar sus datos a través de las distintas áreas del conocimiento, marcan una diferencia competitiva con el resto. El hecho de que la organización se base totalmente en datos, demuestra lo enfocada que esta la organización en mejorar sus procesos, y tomar decisiones asertivas.

El rubro minero en el campo de la geociencia es uno de los que más invierte en gestión de datos, y tomando en cuenta que en Chile, la industria minera es un pilar fundamental para los ingresos del país, mantenerse al tanto de las nuevas tecnologías es esencial para el rubro minero, sin embargo la existencia de estudios sobre la gestión de datos llevadas a organizaciones mineras como de otros rubros, es escaza, por lo que aun el tema de la gestión de datos es un tema relativamente nuevo en el país.

Al generar un análisis de la gestión de datos a la organización minera a través de la teoría, permitió encontrar las brechas que existen en la gestión de datos de la organización minera, permitiendo abordarlos y explicarlos, con el objetivo de que estos puedan ser mejorados en algún futuro por la organización en estudio.

Dentro de las mejoras encontradas para la organización minera, se encuentran cuatro, primero, seguridad de datos: si bien el grupo minero a través de sus evaluaciones de riesgo tomaron la decisión de no optar por un seguro para la protección de sus datos, es necesario en un futuro replantearse esta idea, esto ya que grandes organizaciones optan por seguros para la protección de sus datos con el objetivo de evitar accesos no autorizados, corrupciones en ciclo de vida de los datos y apaciguar pérdidas financieras, es por ello que a pesar de aun no haber sufrido ningún tipo de hackeo, es mejor prevenir un interrupción a la protección de los datos teniendo una entidad externa de respaldo, que solamente cubrir estas necesidades uno mismo. Segundo, metadatos: si bien el grupo minero está trabajando con un catálogo de datos el cual aún está incompleto, es necesario tratar de completarlo en la brevedad posible, esto con el fin de clasificar y organizar los activos de datos en cualquier entorno, para maximizar el valor y la capacidad de reutilización de los datos, además de proporcionar un sistema de registro basado en metadatos para el

grupo minero. Tercero, Gestión de documentos: El grupo minero al no contar con sistema estandarizado de registro de sus documentos, debiese optar por un sistema de gestión documental (DMS), el cual esta focalizado en obtener, almacenar y analizar una gran cantidad de información en una sola plataforma, actuando como una base de datos centralizada, con el objetivo de facilitar la búsqueda de documentos, y así tener una visión centralizada de la información. Cuarto, Comunicación con los datos: Es necesario que, desde el gobierno de datos del grupo minero, se propongan medidas o normas las cuales sean estrictas con respecto al tiempo en que los datos deban estar subidos al *data lake*, con esto se evitaría que se tenga que ir a las mineras y esperar que el dato sea subido al *data lake*, sino que se cumplan normas las cuales tengan como obligación subir todos los datos e información en un tiempo determinado. Además, se tomar en cuenta la relación entre las actividades de la gestión de datos señaladas a través del modelo de Peter Aiken con el fin de avanzar en mejores prácticas de gestión de datos.

Esta investigación permitió señalar a través del análisis de la gestión de datos basado en la literatura, diferentes incongruencias encontradas en la organización minera en estudio, las cuales fueron abordadas con el fin de poder mejorarlas, y así mejorar la toma de decisiones en los procesos administrativos de la organización en estudio, sin embargo, cabe señalar las limitaciones que hubo en la investigación, lo cual fue la muestra en la etapa de la encuesta, no fue posible entrevistar al cien por ciento de los encuestados, debido a limitaciones de tiempo, de ambos lados. Dicho esto, se deja una propuesta para futuras investigaciones las cuales puedan indagar más sobre la gestión de datos en comparación a otras industrias, teniendo como fin una guía que comparta las similitudes de esta investigación, y señalado las diferencias que se puedan llegar a encontrar.

## REFERENCIAS

- Abcouwer, T., & Smit, B. (2015). Learning in a dynamic information management world. *2015 International Conference on Enterprise Systems (ES)*.
- Batini, C., & Scannapieca, M. (2006). *Data Quality Concepts, Methodologies and Techniques*. Springer.
- BDO in United Kingdom. (14 de noviembre de 2018). *Data and the mining industry*. Bdo.co.uk; BDO in United Kingdom. <https://www.bdo.co.uk/en-gb/insights/industries/natural-resources-and-energy/data-and-the-mining-industry>
- Berson, A., & Dubov, L. (2007). *Master data management and customer data integration for a global enterprise*. McGraw-Hill Education.
- Bonnet, P. (2010). *Enterprise data governance: Reference and master data management semantic modeling*. ISTE Ltd and John Wiley & Sons.
- Briney, K. (2015). *Data Management for Researchers: Organize, maintain and share your data for research success*. Pelagic Publishing.
- CCM. (2018). *IMPACTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS en las Competencias Requeridas por la Industria Minera*. [https://www.ccm.cl/wp-content/uploads/2020/09/IMPACTO-DE-LAS-NUEVAS-TECNOLOG%C3%8DAS\\_2018.pdf](https://www.ccm.cl/wp-content/uploads/2020/09/IMPACTO-DE-LAS-NUEVAS-TECNOLOG%C3%8DAS_2018.pdf)
- Cervo, D., & Allen, M. (2011). *Master data management in practice: Achieving true customer MDM*. John Wiley & Sons.
- Creswell, J. W. (2009). *RESEARCH DESIGN Qualitative. Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE.
- DAMA International. (2017). *DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge*. Technics Publications.
- Debons, A., Horne, E., & Cronenweth, S. (1988). *Information science: An integrated view*. G.K. Hall.

- Dekoum, S. (2019). What organizations can do to mitigate threats to data management. *Information-Management.Com*, 3.
- Expande. (2019). *Caracterización de Proveedores de la Minería Chilena*. <https://expandemineria.cl/wp-content/uploads/2019/10/Estudio-de-caracterizacion-de-proveedores-de-la-mineria-15.11.19.pdf>
- Fuxi, G., & Yang, W. (Eds.). (2015). *Data storage at the nanoscale: Advances and applications*. Pan Stanford Publishing.
- Genesereth, M. (2010). *Data integration: The relational logic approach*. Morgan & Claypool.
- Henderson, J., & N, Venkatram. (1990). *Strategic alignment: A model for organizational transformation via information technology*. Cambridge, Mass. : Center for Information Systems Research, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, ©1990.
- Hernández, R., Collado, C. F., & Lucio, M. P. B. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). McGraw-Hill.
- Hitt, M. A., Black, J., & Porter, L. (2006). *Administración*. Pearson Educación.
- Hurwitz, J., Nugent, A., Kaufman, M., Halper, F., & Kirsch, D. (2013). *Big Data For Dummies*. John Wiley & Sons.
- Inmon, W. H., & Linstedt, D. (2015). *Data Architecture: a Primer for the Data Scientist*. Elsevier.
- InterSystems & IBM. (2019). 79,3% de las empresas en Chile aún no han implementado una plataforma de Gestión de Datos. [https://www.intersystems.com/CI/Wp-Content/Uploads/Sites/5/2019/05/30\\_InterSystems\\_InfoWeek\\_26042019-Copia.Pdf](https://www.intersystems.com/CI/Wp-Content/Uploads/Sites/5/2019/05/30_InterSystems_InfoWeek_26042019-Copia.Pdf), 6.
- Koontz, H., Weihrich, H., & Cannice, M. (2012). *Administración: una perspectiva global y empresarial*. McGRAW-Hill.

- Kucęba, R., & Chmielarz, G. (2018). Issues of personal data management in organizations – GDPR compliance level analysis. *Informatyka Ekonomiczna*.
- Kumar, P. (2010). *Documentum 6.5 Content Management Foundations*. Packt Publishing.
- Ladley, J. (2012). *Data governance: How to design, deploy and sustain an effective data governance program*. Morgan Kaufmann.
- Luftman, J. N., Lewis, P. R., & Oldach, S. H. (1993). Transforming the enterprise: The alignment of business and information technology strategies. *IBM systems journal*.
- Maes, R. (2007). An Integrative Perspective on Information Management. *Primavera Working Paper Series*.
- Mehta, R. (2018). *How Mining Companies manage Big Data Analytics to Benefit the Business*. Customer Think. <https://customerthink.com/how-mining-companies-manage-big-data-analytics-to-benefit-the-business/>
- Olson, J. E. (2003). *Data quality: The accuracy dimension*. Morgan Kaufmann.
- Petkovic, M., & Jonker, W. (Eds.). (2007). *Security, privacy, and trust in modern data management*. Springer.
- Ponce, A. R. (2007). *Administración Moderna*. LIMUSA.
- PortalMinero. (9 de febrero de 2021). *Tecnología de manejo de datos permite optimizar gestión en la Mina de División Gabriela Mistral*. Portal Minero. <https://www.portalminero.com/wp/tecnologia-de-manejo-de-datos-permite-optimizar-gestion-en-la-mina-de-division-gabriela-mistral/>
- Qi, C.-C. (2020). Big data management in the mining industry. *International Journal of Minerals Metallurgy and Materials*, 27(2), 131-139.
- Reyes, A. (2007). *Administración Moderna*. Limusa.
- Robling, D. (1982). *Cryptography and Data Security*. Addison Wesley.

- SCN Education (Ed.). (2001). *Data warehousing: The ultimate guide to building corporate business intelligence*. Vieweg+Teubner Verlag.
- Scott, J. (2017). *Metadata: The Most Potent Weapon in This Cyberwar The New Cyber-Kinetic- Meta War*. Institute for Critical Infrastructure Technology.
- Seequent. (2021). *Informe de gestión de datos de geociencia – 2021*.  
<https://www.seequent.com/es/comunidad/investigacion-e-informes/informe-de-gestion-de-datos-de-geociencia-2021-y-mas/>
- Sicilia, M.-A., & Lytras, M. D. (2009). *Metadata and Semantics*. Springer.
- Simon, A. (2015). *Enterprise Business Intelligence and Data Warehousing Program Management Essentials*. Elsevier.
- Stonier, T. (1997). *Information and meaning—An evolutionary perspective*. Springer.
- Tarruella, J. (2009). *El manejo de datos en el sector minero*. minería chilena.  
<https://www.mch.cl/reportajes/el-manejo-de-datos-en-el-sector-minero/>
- Taylor, F. (1994). *Principios de la administración científica*. El Ateneo.
- Teorey, T., Lightstone, S., & Nadeau, T. (2006). *Database modeling and design: Logical design*. Morgan Kaufmann.
- Tupper, C. (2011). *Data architecture: From zen to reality*. Morgan Kaufmann.
- Veritas. (2020). *Realizing the Power of Enterprise Data: 1,500 IT decision makers reveal their challenges and successes in unlocking the value of data*.
- Villarino, J., & Kulka, M. (2019). *Innovación tecnológica para la minería 4.0: hacia una alta productividad y sustentabilidad*. minería chilena.  
<https://www.mch.cl/columnas/innovacion-tecnologica-para-la-mineria-4-0-hacia-una-alta-productividad-y-sustentabilidad/>
- Violino, B. (2020). Better data management practices a top goal for many organizations in 2020. *Ebn.Benefitsnews.Com*, 2.

Weldon, D. (2015). Why So Many Organizations Struggle With Data Management. *Insurancenetworking.Com*, 3.

## ANEXOS

### Anexo 1: Instrumento Cualitativo

En este instrumento se van a incorporar preguntas demográficas que puedan dar cuenta el perfil del entrevistado en la organización minera en estudio.

Categorías	Sub-Categorías	Preguntas
<b>Gestión de Datos</b>	Gobernanza de Datos - GD	<b>GD1:</b> De acuerdo a sus conocimientos ¿Como se gestionan los datos dentro de la organización?, ¿Cuentan con políticas o normas para ello? <b>GD2:</b> ¿el grupo minero posee un modelo de gobernanza de datos? ¿Cómo se estructura?
	Modelado y Diseño de Datos - MD	<b>MD1:</b> De acuerdo a su conocimiento ¿Conoce el modelo de datos del grupo minero? ¿Como se estructura?
	Arquitectura de Datos	<b>AD1:</b> De acuerdo con sus conocimientos ¿Cuál es el modelo de arquitectura de datos dentro del grupo minero?
	Bases de Datos y Operaciones - BD	<b>BD1:</b> ¿Qué tipo de herramientas utiliza para la gestión de base de datos? <b>BD2:</b> ¿Qué tipos de bases de datos utiliza el grupo minero?
	DataWarehouse s e Inteligencia de Negocios - IN	<b>IN1:</b> De acuerdo a sus conocimientos ¿Como es la manera en que utiliza los almacenes de datos para elaborar informes y análisis? <b>IN2:</b> Dado que el DataWarehouse está enfocado en facilitar el análisis de datos para informes ¿Como están integrados los almacenes de datos del grupo minero?

Seguridad de Datos - SD	<p><b>SD1:</b> De acuerdo a sus conocimientos ¿Los sistemas de información cuentan con estándares de seguridad en la protección de los datos?</p> <p><b>SD2:</b> ¿Existen protocolos de manejo de datos e información sensible o jerarquías en cuanto al acceso a los datos e información?</p> <p><b>SD3:</b> ¿Dentro de la organización se establecen protocolos o estándares de manejo de datos? Basado en esto, ¿Han sufrido de algún tipo de hackeo de datos o información de alguna entidad externa al grupo minero?</p> <p><b>SD4:</b> ¿Existe algún protocolo de manipulación de datos sensible?</p>
Calidad de los Datos - CD	<p><b>CD1:</b> De acuerdo a sus conocimientos ¿Como se aseguran que los datos que son usados son de calidad? ¿Cuentan con algún proceso de verificación de la calidad de los datos?</p>
Datos Maestros y de Referencia - DMR	<p><b>DM1:</b> De acuerdo a sus conocimientos ¿Existe una gestión de datos universal en toda la organización? Dicho esto, ¿Existen datos maestros y de referencia en el grupo minero?</p>
Gestión de Documentos y Contenido - GDC	<p><b>GDC1:</b> De acuerdo a sus conocimientos ¿De qué manera se gestionan los documentos dentro del grupo minero?</p> <p><b>GDC2:</b> ¿cómo es la manera en que se gestionan los contenidos (contenidos de la página web) dentro del grupo minero?</p>
Integración de Datos e Interoperabilidad - IDI	<p><b>IDI1:</b> De acuerdo a su conocimiento ¿De qué manera se integran los datos del grupo minero?, ¿cómo estos datos se relacionan con los diferentes sistemas de información?</p>
Metadatos - M	<p><b>M1:</b> De acuerdo a sus conocimientos ¿Como estructuran los metadatos dentro de del grupo minero?</p>

<b>Procesos Administrativos</b>	Control Gerencial - CG	<p><b>CG1:</b> De acuerdo a sus conocimientos ¿Como se organiza la empresa a través de los distintos departamentos?</p> <p><b>CG2:</b> ¿Que departamentos son los que tienen más comunicación con la gerencia?</p> <p><b>CG3:</b> ¿De qué manera está estructurado el control gerencial dentro del grupo AMSA?</p> <p><b>CG4:</b> ¿Cree usted que los datos para apoyar la toma de decisiones deben ser entregados por la organización? o ¿deben ser recopilados por los propios profesionales?</p> <p><b>CG5:</b> ¿En que se basa para tomar decisiones en su trabajo? ¿En experiencia, intuición, en datos, o en una mixtura de los anteriores?</p>
	Trabajo con los Datos - TD	<p><b>TD1:</b> De acuerdo a sus conocimientos ¿Cuáles son sus fuentes de datos con los cuales trabaja?</p> <p><b>TD2:</b> ¿Usted genera sus propias fuentes de datos o se guía con su trabajo diario con las fuentes de datos que le entrega los sistemas de información del grupo minero?</p> <p><b>TD3:</b> ¿Qué tipo de herramienta de utilización de datos básica utiliza usted para su trabajo diario (Excel, Word, etc.)?</p>
	Sistemas de Información - SI	<p><b>SI1:</b> ¿Utiliza usted los sistemas de información provistos por la organización en sus labores diarias o utiliza sus propios registros? ¿Cuáles son?</p> <p><b>SI2:</b> A su juicio, ¿Cómo evaluaría los productos o servicios que ofrecen los sistemas de información que tiene al alcance en su organización?</p> <p><b>SI3:</b> A su juicio, ¿Cuál sería la forma ideal para que una organización trabaje con sus datos y sistemas de información?</p> <p><b>SI4:</b> Según su experiencia, ¿Los sistemas de información que provee su organización necesitan mejoras? ¿Cuáles son las funcionalidades o características que más le gustan o desagradan?</p>
	Visualización de Datos - VD	<p><b>VD1:</b> En base a sus conocimientos ¿Qué herramientas están disponibles para la visualización de datos? ¿Cuáles utiliza?</p>

	Comunicación con los Datos - CDS	<p><b>CDS1:</b> De acuerdo a sus conocimientos ¿De qué manera usted interactúa con los datos del grupo AMSA?</p> <p><b>CDS2:</b> ¿Como es la comunicación de datos en los trabajadores de distintos departamentos?      <b>CDS3:</b> ¿En su labor diaria Como es la interacción con los datos con respecto a los diferentes departamentos?</p>
	Manejo de Información Sensible - MI	<p><b>MI1:</b> En su organización o en sus labores diarias ¿Se manipulan datos e información sensibles o confidenciales? ¿Por qué se consideran sensibles o confidenciales?</p> <p><b>MI3:</b> ¿Comparte usted datos o información con las demás unidades o áreas de su organización? ¿Como es el trabajo colaborativo en este sentido?</p> <p><b>MI4:</b> ¿Qué protocolos o prácticas se consideran al momento de trabajar sobre este tipo de datos?</p>

## Anexo 2 Mapa Literario

