



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

# **DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA DE DEMOCRATIZACIÓN DE DATOS CON FOCO EN BI, PARA MEJORAR LA TOMA DE DECISIONES EN EL ÁREA DE LOGÍSTICA DE SQM LITIO**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL  
INDUSTRIAL

ELISA PAULINA HERRERA LEIZGOLD

PROFESOR GUÍA:  
JUAN ROMERO GODOY

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
FELIPE VILDOSO CASTILLO  
CAROLINA SEGOVIA RIQUELME

SANTIAGO DE CHILE

2024

**RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR  
AL TÍTULO DE:** Ingeniero Civil Industrial  
**ESTUDIANTE:** Elisa Paulina Herrera Leizgold  
**FECHA:** 2024  
**PROFESOR GUÍA:** Juan Pablo Romero

## **DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA DE DEMOCRATIZACIÓN DE DATOS CON FOCO EN BI, PARA MEJORAR LA TOMA DE DECISIONES EN EL ÁREA DE LOGÍSTICA DE SQM LITIO**

El proyecto de título se realiza en la consultora tecnológica Brain Food, colaborando con SQM Litio, una minera reconocida a nivel mundial por su liderazgo en la producción de litio. La consultoría se centra específicamente en el área de logística de la minera, que enfrenta desafíos significativos debido a la transición hacia nuevos sistemas de gestión. Esta migración afecta directamente la reportería y las herramientas de gestión utilizadas en el área.

En este marco, el proyecto tiene como objetivo diseñar y proponer una estrategia de democratización de datos que mejore el acceso y la gestión de la información para la toma de decisiones en el área de logística, utilizando herramientas de Business Intelligence (BI).

La metodología del proyecto integra la agilidad y el modelo DAMA en un proceso que comienza con el levantamiento del negocio para evaluar necesidades y desafíos, seguido por un análisis exploratorio de datos que ayuda a establecer métricas clave. Se desarrolla un reporte en Power BI a través de iteraciones con el cliente, mientras se establece una gobernanza de datos que define roles y estándares BI. El proyecto concluye con una estrategia de democratización de datos que mejora el acceso a la información en las subáreas y fomenta una toma de decisiones basada en datos.

Para alcanzar el objetivo del proyecto, se elabora un reporte en Power BI, que controla los movimientos de los lotes de Hidróxido de Litio y que cumple con los criterios BI. Además, se establece una gobernanza de datos clara y efectiva en relación con la reportería. Este enfoque integrado permite proponer una estrategia de democratización de datos específicamente para el área de logística.

Los resultados obtenidos muestran que, se ha logrado una mayor claridad en el mapeo de los movimientos de los lotes de Hidróxido de Litio y en la gestión de despachos, gracias al reporte desarrollado. Además, se han establecido estándares de gobernanza de datos en el área, dando la oportunidad a los usuarios crear sus propios reportes, lo que representa un avance hacia una gestión de datos más eficiente y autónoma.

En conclusión, el proyecto ha conseguido avances en la democratización de datos y en la mejora de la toma de decisiones en el área de logística. No obstante, para asegurar un impacto a largo plazo, es esencial continuar con la etapa de implementación del proyecto.

*Para Nicolás, mi eterno compañero  
y luz en el camino.*

# Agradecimientos

Han pasado cinco años y medio desde que ingresé a la universidad, un tiempo lleno de altos y bajos, pero finalmente estoy logrando lo que me propuse al iniciar esta carrera. Hoy, me siento transformada, soy una persona diferente, con nuevas ilusiones, sueños y lista para enfrentar el mundo laboral. Pero este logro no lo conseguí sola. En mi camino, me acompañaron grandes personas que me guiaron y apoyaron incondicionalmente.

Primero, quiero agradecer a mi familia. Desde el momento en que decidí estudiar ingeniería, me han dado su apoyo en cada paso del proceso, creyendo en mí y respetando mis tiempos. Gracias, mamá, por siempre tener las palabras justas de motivación, especialmente cuando yo no lograba encontrarlas. Gracias, papá, por ser el ejemplo de lo que aspiro a ser. Agradezco a mi hermano, quien siempre creyó en mí, y a mi abuela, quien celebraba cada uno de mis logros como si fueran suyos.

Gracias a mis amigos, quienes me acompañaron en todo este proceso, estando presentes en cada etapa de mi camino. A mis amigas de la vida, Francisca, Martina y Antonia, que a su manera estuvieron conmigo en todo este trayecto, siempre creyendo en mí. Sofía, Úrsula, Florencia y Antonia, gracias por hacer de mi vida universitaria una experiencia genuina y única, en la que nunca me sentí sola. Gracias a mi grupo de amigos de la universidad, "Panitas", quienes hacían que esperara con ansias la hora del almuerzo para compartir y disfrutar de momentos de alegría.

Gracias al nado sincronizado, mi deporte, por enseñarme el valor de la perseverancia, la tolerancia a la frustración y la importancia de la disciplina. Gracias por mostrarme lo que significa realmente apasionarse por algo.

A mi equipo de Tutoría DII, quienes hicieron de mis años universitarios unos de los mejores. Agradezco los valores que aprendí de ustedes y las grandes personas que conocí en el camino. Gracias a la comisión de titulación, Juan Pablo, Felipe y Carolina, por haberme guiado en estos últimos meses de mi carrera universitaria.

Gracias a mi profesor de colegio, Ricardo Sandoval, quien desde primero a cuarto medio me enseñó y mostró lo fascinantes que pueden ser las matemáticas. Gracias por creer en mí y por resolver cada duda que tuve a lo largo del camino.

Finalmente, gracias, Nicolás, mi primer amor. Nos conocimos en el colegio y seguimos juntos en la universidad. Fuiste mi fiel compañero en todo este recorrido, siempre presente, explicándome lo inexplicable con infinita paciencia. Gracias por tu apoyo incondicional y, sobre todo, por enseñarme una perspectiva diferente de la vida, por cuestionarme el porqué de las cosas y por tu amor infinito. Este último año me tocó seguir el camino sin ti, lo más difícil que he enfrentado. Tuve que encontrar fuerzas que no sabía que tenía para continuar, pero sé que estuviste conmigo de otra forma. Ahora llevo un corazón más grande porque tú estás en él. Nico, estaré eternamente agradecida por todo lo que hiciste por mí, un abrazo al cielo.

# Tabla de Contenido

1. Antecedentes generales .....	1
1.1. Caracterización de la consultora.....	1
1.1.1. Organigrama.....	1
1.1.2. Sector industrial .....	2
1.1.3. Producto y/o servicio .....	2
1.2. Caracterización del cliente .....	3
1.2.1. Organigrama.....	3
1.2.2. Sector industrial .....	4
2. Descripción del problema .....	6
3. Descripción y justificación del proyecto.....	7
4. Objetivos .....	8
4.1. Objetivo general .....	8
4.2. Objetivos específicos.....	8
5. Alcances .....	9
6. Marco conceptual .....	10
6.1. Business Intelligence (BI) .....	10
6.1.1. Power BI .....	11
6.2. Democratización de datos .....	12
6.3. Data Management (DAMA-DMBOK) .....	13
6..3.1. Gobernanza de datos .....	13
6.4. Metodología ágil.....	14
7. Metodología .....	15
8. Desarrollo y resultados.....	16
8.1. Levantamiento del negocio .....	16
8.1.1. Diagnóstico del negocio.....	16
8.1.2. Necesidad detectada.....	17
8.2. Análisis exploratorio de los datos .....	18
8.2.1. Existencia Envasado .....	18
8.2.2. Sabanilla Despacho .....	20
8.2.3. Transacción Sistema Cancha .....	21
8.3. Indicadores y elementos de visualización .....	24

8.3.1. Métricas e indicadores .....	24
8.4. Desarrollo de reportes e iteración con el cliente .....	25
8.4.1. Primera hoja – Resumen Control LiOH.....	25
8.4.2. Segunda y tercera hoja – Transacciones .....	26
8.4.3. Cuarta hoja – Inventarios .....	27
8.4.4. Quinta hoja – Despachos.....	28
8.5. Desarrollo de gobernanza de datos.....	29
8.5.1. Roles y responsabilidades .....	29
8.5.2. Pasos para determinar la viabilidad y creación de reportes .....	30
8.5.3. Criterios para la creación de reportes.....	31
8.6. Propuesta de estrategia de democratización de datos.....	32
9. Discusiones .....	34
10. Conclusiones .....	35
Bibliografía .....	37
Anexos .....	39
Anexo A: Servicios de Brain Food.....	39
Anexo B: Esquemas de trabajo de Brain Food.....	39
Anexo C: Cronograma del proyecto.....	40
Anexo D: Áreas de la Ingeniería que contribuyeron al proyecto .....	40
Anexo E: Etapas de la metodología .....	41
Anexo F: Definiciones para la comprensión del desarrollo del reporte LIOH .....	41
Anexo G: Extracto de las tabla.....	42

# Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Organigrama Brain Food / Elaboración Propia.....	2
Ilustración 2: Organigrama área de Logística de SQM / Fuente: Brain Food.....	4
Ilustración 3: Porcentaje de Reservas de litio mundialmente / Fuente: Producción y consumo de litio hacia el 2030 .....	4
Ilustración 4: Producción de litio de las 8 minas más grandes del mundo / Fuente: Rumbo Minero .....	5
Ilustración 5: Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms / Fuente: Gartner 2023.....	11
Ilustración 6: Pirámide DAMA-DMBO / Fuente: Peter Aiken.....	13
Ilustración 7: Cantidad de Toneladas por producto / Brain Food .....	19
Ilustración 8: Distribución de los lotes por estado de despacho / Brain Food.....	19
Ilustración 9: Distribución de los lotes por estado de despacho / Brain Food.....	20
Ilustración 10: Cantidad de Toneladas por producto / Brain Food .....	20
Ilustración 11: Distribución de los pedidos por cliente / Brain Food.....	21
Ilustración 12: Cantidad de Toneladas por cliente / Brain Food .....	21
Ilustración 13: Cantidad de los lotes en entradas y salidas / Brain Food .....	22
Ilustración 14: Recuento de transacciones por detalle concepto / Brain Food.....	23
Ilustración 15: Recuento de transacciones categorizadas por concepto y tipo de movimiento / Brain Food .....	23
Ilustración 16: Reporte Control LiOH - Primera Hoja – Resumen Control LiOH / Brain Food ..	26
Ilustración 17: Reporte Control LiOH - Segunda Hoja – Transacciones Loteadas / Brain Food .	27
Ilustración 18: Reporte Control LiOH - Tercera Hoja – Transacciones Segregados / Brain Food	27
Ilustración 19: Reporte Control LiOH - Cuarta Hoja – Inventarios / Brain Food.....	28
Ilustración 20: Reporte Control LiOH - Quinta Hoja – Despachos / Brain Food .....	28
Ilustración 21: Matriz que detalla las funciones asignadas a cada rol en la cuenta central / Brain Food.....	30
Ilustración 22: Flujo de toma de decisiones para la creación de reportes /Brain Food .....	31
Ilustración 23: Prototipo de primera hoja del Reporte Metadatos / Brain Food .....	33
Ilustración 24: Prototipo de segunda hoja del Reporte Metadatos / Brain Food.....	33

# 1. Antecedentes generales

El proyecto se desarrolla en Brain Food SAP, una consultora tecnológica, donde el trabajo de título se centra en la consultoría proporcionada al cliente SQM Litio, una empresa minera. En los antecedentes generales del proyecto, se presenta tanto la información pertinente de Brain Food como la de SQM, dada la estrecha colaboración entre ambas entidades durante todo el desarrollo del proyecto.

## 1.1. Caracterización de la consultora

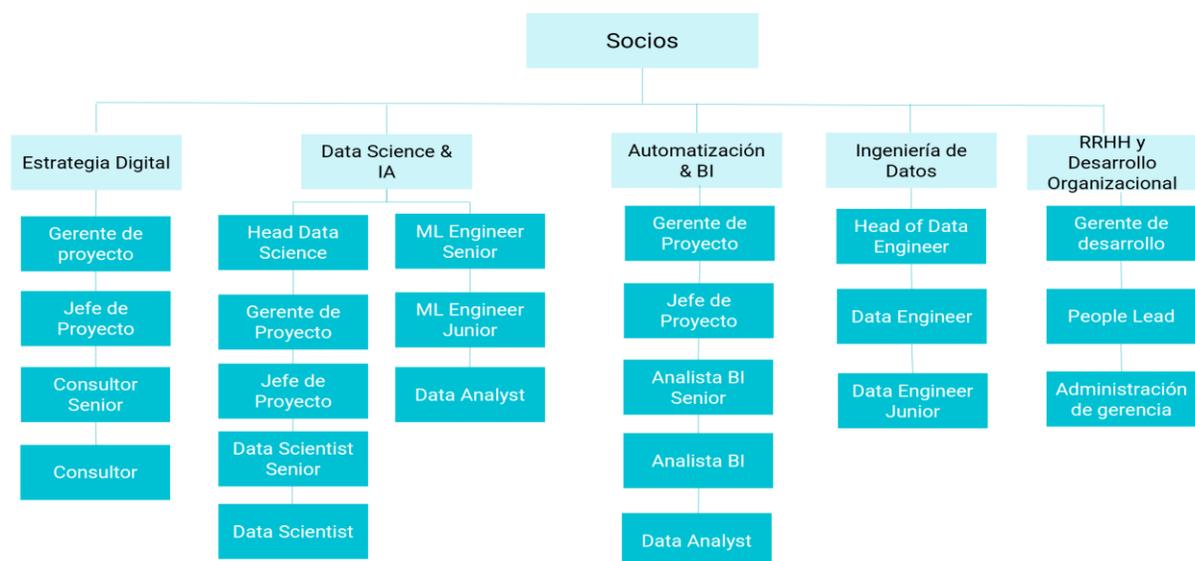
Brain Food SPA es una consultora tecnológica chilena, que se especializa en el desarrollo, gestión e implementación de estrategias de transformación digitales para empresas, ofreciendo soluciones de vanguardia para desafíos de analítica avanzada. La empresa fue fundada el año 2015 por Jacques Albagil y su hijo David Albagil. En 2019, David continuó como socio y se incorporó como accionista Andrés Oksenberg. En 2023, Brain Food expandió sus operaciones a México, Perú y Colombia, y Diego Halffter se sumó como socio en México, convirtiéndose en el tercer socio de la empresa en la actualidad.

La consultora, ha realizado más de 150 proyectos exitosos, en más de 15 industrias diferentes, brindando servicios en 16 países. Ha establecido relaciones con más de 40 clientes, incluyendo clientes como SQM, TransBank, Socovesa, Agrosuper, Cencosud, Volcán, Sodimac, entre otros.

La misión de Brain Food es “Ser la consultora regional líder y el lugar preferido para trabajar en analítica avanzada, tecnología y transformación digital, combinando la visión estratégica con la capacidad técnica, creando soluciones de vanguardia para satisfacer las necesidades de todo tipo de organizaciones, sacándole el máximo provecho a la información que las empresas tienen disponible, generando un impacto positivo para nuestros clientes, colaboradores y la sociedad”. Sus valores fundamentales son integridad, empatía, rigurosidad, proactividad, comunicación y compromiso.

### 1.1.1. Organigrama

Brain Food cuenta con aproximadamente 50 colaboradores multidisciplinarios, quienes son asignados a equipos de proyectos que se ajustan a las necesidades de cada cliente. La estructura organizacional y los diferentes cargos se puede visualizar en la ilustración 1. A grandes rasgos se encuentran los socios en la cabecera, seguidos por cinco áreas principales: Ciencia de Datos & IA, Estrategia Digital, Automatización & BI, Ingeniería de Datos y Desarrollo Organizacional.



*Ilustración 1: Organigrama Brain Food / Elaboración Propia*

### 1.1.2. Sector industrial

Brain Food SAP es una consultora tecnológica que asesora a las organizaciones, con un foco estratégico, a utilizar la tecnología de manera efectiva para alcanzar sus objetivos, mejorar su eficiencia operativa, impulsar la innovación y mantenerse competitivas en un entorno empresarial cada vez más digitalizado. En Chile, dentro de las consultoras líderes en el mercado están McKinsey, BCG, Bain and Company, EY, Deloitte, Accenture, entre otras. Diferenciando a Brain Food debido a su foco estratégico en la transformación digital.

El mercado de los servicios de consultoría está segmentado por tipo de servicio (consultoría de operaciones, consultoría estratégica, asesoramiento financiero y asesoramiento tecnológico) en donde la empresa toma el tipo asesoramiento tecnológico. Según Estadísticas de Empresas del año 2022 (SII), filtrando por consultoras, se obtiene que un 9% del total de venta anuales de las consultoras, es del sector tecnológico y que un 14% de las consultoras en Chile son TI.

### 1.1.3. Producto y/o servicio

La empresa opera en cuatro principales servicios con el objetivo de impulsar un crecimiento transformacional mediante el uso estratégico de la tecnología y los datos: Data Science & IA, Estrategia Digital, Automatización & BI, e Ingeniería de Datos. La descripción detallada de cada una de estas áreas se encuentra en el Anexo A.

Además, la consultora ofrece cinco esquemas de trabajo diseñados para adaptarse a las necesidades específicas de los clientes: Prueba de Concepto, Capacidad Aumentada, Células Ágiles, Proyecto Llave en Mano y Gerencia Externa. La especificación de cada uno de estos esquemas está detallada en el Anexo B.

## 1.2. Caracterización del cliente

La consultora tiene como cliente a SQM Litio, minera chilena líder que se dedica específicamente a la extracción, producción y comercialización de litio, un elemento clave en la fabricación de baterías recargables utilizadas en vehículos eléctricos, dispositivos electrónicos portátiles y almacenamiento de energía renovable. La empresa opera principalmente en el Salar de Atacama, ubicado en el norte de Chile, uno de los depósitos de litio más grandes y de mayor calidad del mundo. (SQM, 2023). La empresa utiliza métodos de extracción y procesamiento que aprovechan los recursos naturales y la tecnología avanzada para garantizar la eficiencia y la sostenibilidad ambiental en sus operaciones.

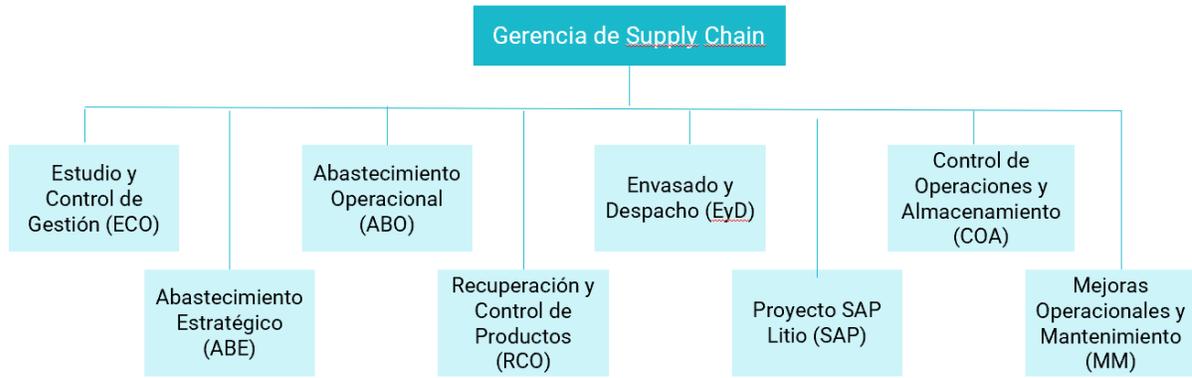
La misión de SQM Litio es “Somos una empresa global, con un equipo de personas comprometidas con la excelencia, cuya actividad se enfoca en la extracción de minerales, capaces de integrarse selectivamente en el procesamiento y comercialización de productos para industrias esenciales en el desarrollo humano.” Su visión es “Somos una empresa global, reconocida por sus altos niveles de competitividad, excelencia e innovación en sus áreas de negocio, orientada al desarrollo de productos esenciales para el desarrollo humano, en un marco de acción de altos estándares de integridad.” Siendo de sus valores fundamentales la excelencia, seguridad, integridad y sustentabilidad. (SQM, 2023).

En específico, la consultora trabaja con el área de logística de SQM Litio desde mayo del 2023, en donde ya se han realizado diferentes consultorías y proyectos. Esta área es crucial para el éxito de la empresa, dado que operan en un mercado global y se manejan productos que requieren cuidados especiales en su manipulación y transporte. Su función principal incluye el control y operación de inventarios y despachos, así como la optimización de las rutas de distribución para mejorar la eficiencia y reducir costos.

### 1.2.1. Organigrama

En el trabajo de título se utiliza el modo célula con la metodología Ágil. La metodología ágil es un enfoque para el desarrollo de proyectos, especialmente en el ámbito tecnológico, que prioriza la flexibilidad, adaptabilidad y entrega incremental. Se basa en la colaboración continua con los clientes, la entrega de partes funcionales del proyecto en incrementos pequeños y la capacidad de respuesta a los cambios.

A continuación, en la ilustración 2, se encuentra el organigrama del área de logística de SQM Litio, en este se encuentra la gerencia y las subgerencias. En esta última están las subgerencias: Estudio y Control de Gestión (ECO), Abastecimiento Estratégico (ABE), Abastecimiento Operacional (ABO), Recuperación y Control de Productos (RCO), Envasado y Despacho (EyD), Control de Operaciones y Almacenamiento (COA), Mejoras Operacionales y Mantenimiento (MM) y Proyecto SAP Litio (SAP).



*Ilustración 2: Organigrama área de Logística de SQM / Fuente: Brain Food*

### 1.2.2. Sector industrial

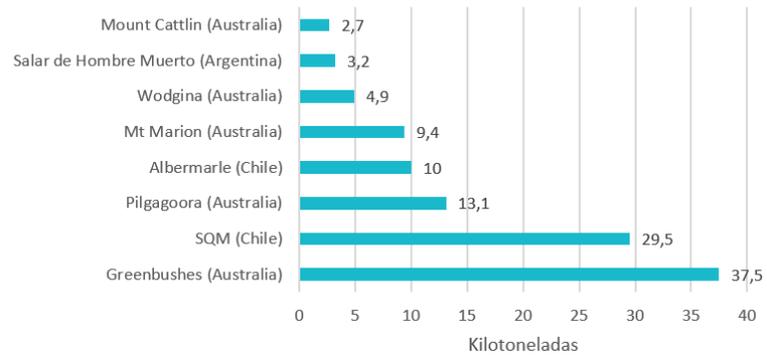
La industria minera tiene un papel fundamental en la economía de Chile, la actividad minera es responsable de la generación de un 20% del PIB. Chile cuenta con una ventaja en la explotación del litio, ya que las reservas de litio se concentran en salares, que a pesar de que implica tiempos de desarrollo más lentos que los yacimientos de mineral de roca, operan con menores costos.

En términos de recursos identificados a nivel mundial, Chile representa un 41% de las reservas mundiales de litio, seguido de Australia (25,4%), Argentina (9,8%) y China (6,7%), esto se visualiza en la ilustración 3. Por otra parte, dentro de los principales competidores de SQM Litio se encuentra Mina Greenbushes (Australia), Pilgagoora (Australia) y Albermarle (Chile), en la ilustración 4 se puede evidenciar las principales mineras de litio junto con la cantidad de kilotoneladas de litio extraídas al año 2022.



*Ilustración 3: Porcentaje de Reservas de litio mundialmente / Fuente: Producción y consumo de litio hacia el 2030*

### Producción de litio 2022



*Ilustración 4: Producción de litio de las 8 minas más grandes del mundo / Fuente: Rumbo Mi-  
nero*

## 2. Descripción del problema

La consultora se enfrenta al desafío en el área de logística de SQM Litio, donde la empresa se encuentra en el proceso de migración e implementación de nuevos sistemas de gestión logística, lo que afecta a la reportería y las herramientas de gestión.

En la actualidad, existen diversos reportes Power BI utilizados por el área de logística, desarrollados por Advance Analytics de SQM, los cuales se alimentan de datos provenientes del sistema de gestión logística llamado “Sistema Gestión Cancha”, este se refiere al nombre propio de un desarrollo de control de inventario y gestión de bodegas llamadas “canchas”. Sin embargo, debido a la migración parcial de la gestión de sus procesos desde “Sistema Gestión Cancha” hacia distintos módulos de SAP, llevada a cabo por los equipos de TI y un proveedor externo, estos reportes quedan obsoletos y sin utilidad, ya que esta tarea está fuera de su alcance de trabajo.

Además, se observa una descentralización de datos en las subgerencias de logística, lo que ha resultado en una carencia de métricas y estándares claros para facilitar la toma de decisiones. También se evidencia un alto grado de procesos manuales en la obtención y análisis de la información, lo cual aumenta la probabilidad de errores humanos, ineficiencia y retrasos debido a la naturaleza más lenta y demandante de tiempo de estos procesos.

Por otra parte, aunque se han establecido indicadores de primer nivel para el área por parte de un proveedor externo, existe incertidumbre acerca de dónde obtener la información necesaria para su creación y si están accesibles para un análisis en tiempo real. Esta falta de claridad genera dificultades para evaluar el rendimiento y conlleva un riesgo de desalineación entre las actividades y los objetivos del área.

En conclusión, la consultora enfrenta desafíos significativos en la logística de SQM Litio debido a la obsolescencia de los reportes Power BI tras la migración a SAP, que también ha producido problemas de descentralización de datos y falta de métricas claras. Esto complica la toma de decisiones y genera ineficiencias operativas por el alto grado de procesos manuales y la incertidumbre sobre la accesibilidad de datos para indicadores de rendimiento.

Sin embargo, el mapeo previo de las tablas de datos entre los sistemas antiguos y SAP, realizado por Brain Food, brinda una oportunidad para diseñar reportes automatizados que integren métricas y visualizaciones clave para mejorar la gestión y alinearla con los objetivos estratégicos de la empresa.

### 3. Descripción y justificación del proyecto

El proyecto en el que la estudiante está involucrada consiste en llevar a cabo una consultoría de gobernanza, reportería y estrategia de datos a partir de BI para la gerencia y subgerencias de logística de SQM Litio. El objetivo principal es mejorar la gestión de datos en el área de logística mediante la creación de reportes precisos y detallados en Power BI, ya que la logística requiere una visión clara y en tiempo real de sus procesos para garantizar su eficacia.

Para lograr lo anterior, se realiza un análisis exhaustivo que incluye benchmarking, comparación, selección, priorización y desarrollo de herramientas destinadas a promover la accesibilidad y utilidad de los datos. La estudiante es responsable de generar reportes asociados a la cadena de suministro, con un enfoque en centralizar la información existente en las subgerencias y facilitar su gestión.

En un comienzo se comprende en profundidad el negocio minero en el que SQM Litio está inserto, esto permite identificar los datos necesarios para satisfacer las solicitudes específicas de información. Luego se debe identificar los indicadores pertinentes, alineados tanto con la estrategia como con la estructura de datos disponible. El siguiente paso es el desarrollo de un prototipo de reporte, conocido como Minimum Viable Product (MVP), que se presenta al cliente para obtener retroalimentación. Esta retroalimentación sirve como base para finalizar la versión del reporte con datos automatizados según las necesidades del cliente.

Luego se desarrolla una propuesta de estrategia de gobernanza de datos. El objetivo principal de esta estrategia es garantizar que los datos sean utilizados de manera efectiva y eficiente para respaldar las operaciones y la toma de decisiones en SQM Litio. Esto implica el establecimiento de políticas, procesos y controles para gestionar, controlar y asegurar la calidad, integridad y seguridad de los datos en toda la organización.

Este proyecto mitiga el problema dado que, a través de un análisis exhaustivo del negocio minero de SQM Litio, la estudiante identifica los datos críticos necesarios para reportes precisos y detallados en Power BI correspondiente a la solicitud del cliente. Además, colabora en la identificación de indicadores clave de rendimiento (KPI) alineados estratégicamente con los objetivos organizacionales y la arquitectura de datos disponible. La implementación de reportes automatizados, como parte del proceso de desarrollo, garantiza la disponibilidad de información actualizada en tiempo real, reduciendo así la dependencia de procesos manuales y mejorando la velocidad de obtención de datos. Junto con esto, la estrategia de gobernanza de datos cumple el objetivo de promover una cultura orientada a los datos.

Finalmente, esto conduce a la generación de reportes actualizados y automatizados, proporcionando información transversal en todas las subgerencias del área de logística. Esto permite obtener indicadores alineados con la estrategia empresarial y aumenta la agilidad y confiabilidad en la información.

# 4. Objetivos

## 4.1. Objetivo general

Diseñar y proponer una estrategia de democratización de datos en el área de logística de SQM Litio, creando reportes y estableciendo una gobernanza de datos para mejorar el acceso a la información y la toma de decisiones.

## 4.2. Objetivos específicos

Para poder lograr el objetivo general, se proponen los siguientes objetivos específicos.

- Comprender el negocio de SQM Litio
- Analizar la situación actual de la gestión de datos en el área de logística de SQM Litio
- Identificar y definir métricas y visualizaciones clave para la solicitud de los reportes
- Diseñar y construir reportes en Power BI para visualizar indicadores clave
- Desarrollar una estrategia de gobernanza de datos

## 5. Alcances

En el proyecto, la practicante desempeña un papel como miembro del equipo encargado del cliente SQM Litio, el cual está integrado por diez profesionales. Asume el rol de Data Analyst en Business Intelligence, una función crucial para facilitar la visualización y análisis de datos, optimizando así la toma de decisiones en el área de logística de SQM Litio. Trabaja en estrecha colaboración con todo el equipo, con un enfoque especial en la analista de BI Senior, la consultora, el jefe de proyecto y el gerente de proyecto.

En relación con los alcances del proyecto, en particular la participación de la estudiante está programada hasta finales de junio 2024. Es importante señalar que el macroproyecto no tiene fecha de finalización completamente definida, lo que puede resultar en la recepción de nuevas solicitudes por parte del cliente a lo largo del tiempo. Debido a esta posibilidad y para establecer expectativas claras y gestionables, se define los aspectos que quedan fuera del alcance del proyecto:

- **Implementación e Integración de la Estrategia de Gobernanza:** Estos aspectos quedan fuera del alcance debido al tiempo prolongado que requieren para su implementación, que excede la disponibilidad de la estudiante.
- **Cantidad de reportes:** Se desarrollarán dos reportes específicos para el área de logística de SQM Litio, en donde solo uno será abarcado detalladamente en su desarrollo en esta memoria. Cualquier reporte adicional que sea solicitado no será desarrollado por la estudiante, debido a las restricciones de tiempo y alcance de su participación.
- **Seguimiento de los Reportes y Evaluación de Impacto:** No se incluirá el seguimiento continuo de los reportes ni la evaluación del impacto de las nuevas herramientas de reportería y estrategias de democratización de datos en la eficiencia operativa de la logística.
- **Gestión del Cambio:** La gestión del cambio a nivel organizacional, incluyendo la capacitación extendida del personal y la modificación de los procesos de negocio para adaptarse a las nuevas herramientas y estrategias de datos, queda fuera del alcance del proyecto.

En fin, la estudiante se centra en el desarrollo técnico sin abordar los aspectos más amplios de la transformación organizacional.

# 6. Marco conceptual

En relación con el proyecto para SQM Litio se utilizar diversas áreas de la Ingeniería Civil Industrial, cada una contribuyendo significativamente a la ejecución y éxito del proyecto. Entre ellas está Ciencia de los Datos, Diseño de Procesos, Dirección Estratégica y Gestión de Operaciones. Cada una de estas áreas interviene de manera integral en el proyecto, trabajando en conjunto para lograr desarrollar una solución que mejore la toma de decisiones en datos y la operatividad de Supply Chain de SQM Litio, para más detalles de cómo contribuyen estas áreas en el proyecto dirigirse a Anexo D.

A continuación, se presentan los conceptos clave a utilizar en el proyecto.

## 6.1. Business Intelligence (BI)

Business Intelligence (BI) o también llamado Inteligencia Empresarial, es un conjunto de estrategias y tecnologías que las empresas utilizan para analizar información empresarial y transformarla en conocimientos prácticos que ayuden a las decisiones empresariales estratégicas y tácticas. En la práctica, implementar la inteligencia empresarial implica contar con una vista integral de todos los datos de la organización. Además, consiste en usar estos datos para impulsar el cambio, eliminar las ineficiencias y adaptarse rápidamente a los cambios del mercado o la demanda.

En relación con las herramientas de BI, estas acceden y analizan conjuntos de datos y presentan resultados analíticos en informes, resúmenes, paneles, gráficos, cuadros y mapas para proporcionar a los usuarios información detallada sobre el estado del negocio.

De acuerdo con Microsoft, la inteligencia empresarial sigue cuatro pasos clave para transformar datos sin procesar en conocimientos fáciles de resumir para que los utilicen todos los usuarios de la organización.

- Paso 1: Recopilar y transformar los datos de distintos orígenes.  
Las herramientas de BI suelen emplear el método de extracción, transformación y carga (ETL) para agregar datos estructurados y no estructurados de varios orígenes. Estos datos se transforman y remodelan antes de almacenarlos en una ubicación central, de tal forma que la herramienta BI pueda analizarlos y consultarlos fácilmente como un conjunto de datos completo.
- Paso 2: Revelar tendencias e incoherencias.  
La minería de datos suele utilizar la automatización para analizar rápidamente los datos con el fin de encontrar patrones y valores atípicos que proporcionen información sobre el estado actual de la empresa. Las herramientas de BI suelen incluir diversos tipos de modelado de datos y análisis (exploratorios, descriptivos, estadísticos y predictivos) que exploran los datos, predicen tendencias y hacen recomendaciones.
- Paso 3: Utilizar la visualización de datos para presentar las conclusiones.

Los informes de inteligencia empresarial utilizan visualizaciones de datos para facilitar la comprensión y la difusión de las conclusiones. Existen diversos métodos para generar informes, como paneles de datos, diagramas, gráficos y mapas interactivos, que permiten a los usuarios saber qué está ocurriendo en la empresa en ese momento.

- Paso 4: Adoptar medidas sobre los conocimientos en tiempo real.  
La visualización de datos históricos y actuales gracias a las actividades empresariales brinda a las empresas la capacidad de desplazarse rápidamente de los conocimientos a la acción. La inteligencia empresarial permite realizar ajustes en tiempo real y cambios estratégicos a largo plazo que eliminan las ineficiencias, se adaptan a los cambios del mercado, corrigen problemas de suministro y resuelven los problemas de los clientes.

Específicamente, el proyecto se centrará en una herramienta concreta de Business Intelligence de Microsoft llamada Power BI, enfatizando principalmente en el paso 2, paso 3 y paso 4 del proceso de Inteligencia Empresarial tal como lo describe Microsoft.

### 6.1.1. Power BI

Power BI es una herramienta de Business Intelligence (BI) desarrollada por Microsoft. Según estudios realizados por Gartner, Power BI ha sido reconocido como líder en el sector de las plataformas de BI. El "Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms" de Gartner destaca a Power BI entre las herramientas de BI más utilizadas en la industria, esto se visualiza en la ilustración 5. Esta herramienta permite la visualización de datos interactiva a través de una interfaz sencilla, facilitando a los usuarios la creación de sus propios reportes.



*Ilustración 5: Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms / Fuente: Gartner 2023*

Power BI forma parte de la suite Microsoft 365 y ofrece compatibilidad con una amplia gama de fuentes de datos, desde archivos simples hasta bases de datos complejas y servicios en la nube. Tiene componentes como Power BI Desktop para la creación de informes, Power BI Pro, un servicio en la nube para la publicación y distribución de informes, y Power BI Premium, que proporciona capacidades avanzadas para uso empresarial a gran escala. Además, Power BI se integra perfectamente con otras herramientas de Microsoft como Azure y Office 365, mejorando la gestión de datos y la colaboración mediante aplicaciones como Teams y Excel. Estos informes y dashboards interactivos pueden compartirse dentro de las organizaciones para apoyar la toma de decisiones basadas en datos, y están disponibles en diversas ediciones adaptadas a diferentes necesidades empresariales.

En el contexto de análisis y creación de informes, Power BI permite el uso de DAX (Data Analysis Expressions), un lenguaje de fórmulas que se utiliza para crear cálculos y medidas complejas. Asimismo, se puede emplear Power Query, una herramienta poderosa incluida en Power BI que permite conectar, procesar y fusionar datos de diversas fuentes, facilitando así la preparación de datos para análisis profundos y accesibles.

En el proyecto de SQM Litio, se ha seleccionado Power BI como la herramienta BI. Esta decisión se fundamenta en que muchos de los datos manejados por la empresa están almacenados en Azure, la plataforma en la nube de Microsoft. Además, SQM Litio trabaja estrechamente con el ecosistema Microsoft, lo que hace de Power BI sea una opción natural por su integración directa y eficiente con otros servicios y herramientas de Microsoft.

## 6.2. Democratización de datos

La democratización de datos se refiere al proceso de hacer los datos accesibles a todos los usuarios finales de una organización, independientemente de su nivel técnico. Este enfoque permite que cualquier empleado, sin necesidad de habilidades especializadas en análisis de datos, pueda acceder y entender los datos para tomar decisiones informadas. Al hacer los datos accesibles a los miembros de la organización, la democratización de datos busca empoderar a los empleados para que tomen mejores decisiones basadas en datos, lo que puede mejorar significativamente el rendimiento y los resultados comerciales.

De acuerdo con un artículo de HubSpot del año 2022, la democratización de datos es un proceso que implica eliminar las barreras internas, tanto entre diferentes departamentos como la dependencia del departamento de TI, asegurando un acceso abierto a los datos que se necesitan, cuando se necesitan.

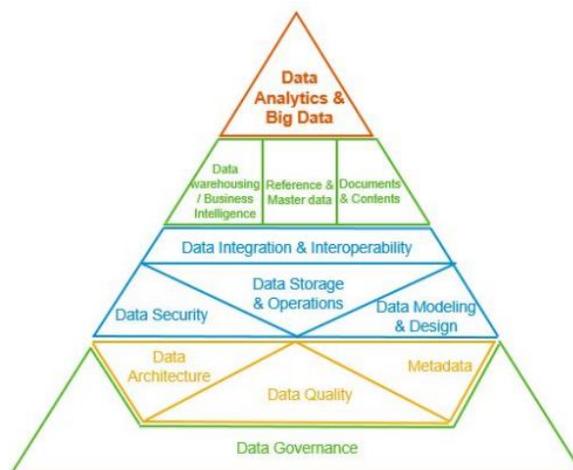
Sin embargo, implementar la democratización de datos conlleva varios desafíos. Requiere inversiones significativas en infraestructura de datos, gobernanza, y cultura organizacional, así como nuevas herramientas que faciliten el análisis y la colaboración de datos. Además, surgen preocupaciones sobre la privacidad y seguridad de los datos, lo que requiere un equilibrio cuidadoso entre la accesibilidad y la protección de la información sensible.

En la memoria se busca desarrollar y proponer una estrategia de democratización de datos para el área de logística de SQM Litio.

## 6.3. Data Management (DAMA-DMBOK)

La "metodología DAMA" se refiere a los estándares y prácticas recomendadas por DAMA International, la Data Management Association, una organización global sin fines de lucro dedicada a la promoción y mejora de las prácticas de gestión de datos. DAMA International ha desarrollado el "Data Management Body of Knowledge" (DAMA-DMBOK), que es una guía que establece un conjunto de procesos y principios diseñados para ayudar a las organizaciones a desarrollar políticas robustas de gobernanza de datos. Estas políticas aseguran la calidad, seguridad y eficiencia en el manejo y uso de los datos.

La pirámide DAMA-DMBOK, que se encuentra en la ilustración 6, muestra la relación jerárquica entre las áreas funcionales de la gestión de datos, demostrando cómo los diversos componentes de la gestión de datos se interrelacionan y complementan entre sí para formar un enfoque integral y cohesivo hacia la gestión de datos efectiva. Es importante destacar que la gobernanza de datos proporciona dirección y supervisión para la gestión de datos, asegurando el uso seguro, efectivo y eficiente de los datos dentro de la organización.



*Ilustración 6: Pirámide DAMA-DMBO / Fuente: Peter Aiken*

Para el proyecto, la estrategia de gobernanza de datos se centra en el componente de "Data Governance" de la pirámide DAMA-DMBOK. Este enfoque específico permitirá establecer un marco sólido y estructurado para manejar adecuadamente la calidad, seguridad y accesibilidad de los datos dentro de la organización.

### 6.3.1. Gobernanza de datos

La gobernanza de datos es el conjunto de procesos, políticas, estándares y métricas que controlan la gestión de datos en una organización. Esto incluye la calidad, la consistencia, la usabilidad, la seguridad y la disponibilidad de los datos. Este marco de gobernanza ayuda a las empresas a asegurar que sus datos sean de alta calidad, accesibles, consistentes, y protegidos, y que su utilización cumpla con las normativas aplicables.

De acuerdo a Microsoft, la gobernanza de datos es crucial para cualquier organización que busca impulsar su crecimiento, mejorar la toma de decisiones y garantizar resultados exitosos en el mercado competitivo.

La gobernanza de datos aporta múltiples beneficios a las organizaciones, comenzando por mejorar la eficiencia operativa y reducir costos. Al centralizar el control sobre los datos, se eliminan redundancias y se facilita la gestión, lo que se traduce en un manejo más ágil y económico de la información. Además, este control robusto promueve la precisión y consistencia de los datos, permitiendo que los usuarios accedan rápidamente a información confiable para tomar decisiones informadas más rápidamente.

Por otro lado, la gobernanza de datos también mejora la colaboración y la seguridad, fomentando un intercambio de conocimientos más fluido entre diferentes equipos y unidades de negocio, lo que puede resultar en una mayor innovación y una mejor toma de decisiones. Asimismo, implementar controles y procesos adecuados ayuda a mitigar los riesgos de seguridad y privacidad, asegurando el cumplimiento de normativas, lo cual no solo protege a la organización de posibles sanciones, sino que también eleva la confianza de los stakeholders y clientes.

Para el proyecto se busca desarrollar una gobernanza de datos, ya que sin esta una estrategia de democratización de datos podría llevar a problemas de seguridad, calidad de datos y cumplimiento normativo.

## 6.4. Metodología ágil

La metodología ágil es un enfoque para la gestión de proyectos, que enfatiza la flexibilidad, la colaboración continua con el cliente, la adaptabilidad a los cambios y la entrega iterativa de productos.

La metodología ágil estructura la gestión de proyectos en iteraciones cortas y entregas frecuentes, conocidas como "sprints", donde al final de cada ciclo se entregan componentes funcionales del producto. Este enfoque fomenta una colaboración y comunicación intensa entre todos los miembros del equipo y las partes interesadas, incluyendo reuniones diarias y revisiones periódicas para discutir los avances y realizar ajustes necesarios.

A diferencia de los métodos tradicionales que requieren una definición y aprobación completas del alcance del proyecto desde el inicio, la metodología ágil se caracteriza por su flexibilidad para adaptar el producto a medida que cambian las necesidades del mercado o del cliente, permitiendo y alentando modificaciones durante el desarrollo del proyecto. El enfoque principal está en la satisfacción del usuario y en la entrega continua de valor, priorizando lo funcional y la adaptabilidad sobre la adherencia estricta a planes predefinidos.

En el proyecto, el desarrollo de reportes se gestiona mediante la metodología ágil. Este enfoque es particularmente adecuado ya que la creación de reportes es un proceso que beneficia de la iteración continua con el cliente. Se trata de un trabajo cooperativo donde, a través de iteraciones sucesivas, se refinan y ajustan los entregables en respuesta a la retroalimentación del cliente. Esto permite adaptar el reporte a las necesidades cambiantes del cliente y asegura que el resultado final cumpla con sus expectativas y requisitos específicos.

# 7. Metodología

A continuación, se detallan las etapas de trabajo que se realizan para alcanzar los objetivos del proyecto. La metodología adoptada para el desarrollo de este proyecto se inspira en la metodología ágil y en un modelo de gestión de datos conocido como DAMA, ambos explicados detalladamente en el marco teórico.

1. **Levantamiento del negocio:** Esta etapa consiste en realizar un diagnóstico del entorno de negocio del cliente, incluyendo la identificación de sus necesidades, objetivos estratégicos y operativos, así como los desafíos actuales que enfrenta. El levantamiento se lleva a cabo mediante entrevistas y análisis de documentación existente para asegurar una comprensión integral de la situación empresarial del cliente.
2. **Análisis exploratorio de los datos:** Durante esta fase, se realiza un examen detallado de los datos facilitados por el cliente, utilizando técnicas estadísticas y de minería de datos para descubrir patrones, anomalías, tendencias y relaciones. El objetivo es comprender la calidad, estructura y potenciales limitaciones de los datos.
3. **Identificar Indicadores y elementos de visualización:** Basándose en los resultados del análisis exploratorio y los objetivos del negocio, esta fase se centra en definir las métricas clave de rendimiento (KPIs) y seleccionar las visualizaciones más efectivas para comunicar la información. Las métricas y visualizaciones deben ser relevantes y útiles para la toma de decisiones, asegurando que el cliente pueda interpretar fácilmente los resultados y actuar en consecuencia.
4. **Desarrollo de Reportes e Iteración con el cliente:** Durante esta etapa, se diseñan y desarrollan reportes iniciales (MVP) utilizando alguna herramienta BI. Los reportes son revisados en ciclos iterativos con el cliente para recoger feedback y realizar ajustes necesarios. Esta colaboración continua asegura que los reportes finales sean totalmente alineados con las necesidades del cliente y faciliten una toma de decisiones efectiva.
5. **Desarrollo de gobernanza de datos:** Se establecen políticas y procedimientos para la gestión y uso de los datos dentro de la organización. Esta fase incluye definir roles y responsabilidades, estándares de calidad de datos, seguridad y cumplimiento normativo.
6. **Propuesta de estrategia de democratización de datos:** Finalmente, se presenta una estrategia de democratización de datos, para hacer los datos accesibles a todos los niveles de manera segura y eficaz, sin importar su nivel técnico. Esto incluye la propuesta de implementación de herramientas y sistemas que permitan un acceso fácil y seguro a los datos, fomentando una cultura de toma de decisiones basada en datos.

Al completar todas las fases de la metodología, se espera alcanzar los objetivos establecidos para el proyecto de título. En Anexo E se muestran visualmente los pasos de la metodología.

## 8. Desarrollo y resultados

El desarrollo del proyecto de título se lleva a cabo siguiendo las etapas de la metodología propuesta. Es relevante mencionar que se abordan dos temas principales: la construcción de reportería y la gobernanza de datos. Ambos temas se complementan para formular una estrategia efectiva de democratización de datos.

### 8.1. Levantamiento del negocio

En primera instancia se investiga SQM Litio, y en específico en el área de logística donde se realiza la consultoría. Se efectúa un diagnóstico del entorno de negocio, incluyendo la identificación de sus necesidades, objetivos estratégicos y desafíos actuales que enfrenta.

#### 8.1.1. Diagnóstico del negocio

SQM Litio es un líder destacado en la producción de litio, crucial para baterías de iones de litio y otras tecnologías avanzadas, concentrando significativas operaciones en el Salar de Atacama, Chile. Con derechos de explotación hasta 2030 y posibles extensiones hasta 2060 a través de un acuerdo con Codelco, la empresa depende enormemente de esta región, que representó el 73% de sus ingresos en 2023. Está comprometida con la innovación y el desarrollo tecnológico, lo que se refleja en sus planes de expansión y grandes inversiones destinadas a mejorar la eficiencia de sus procesos de extracción y producción.

Sin embargo, SQM enfrenta varios riesgos y desafíos, incluyendo la volatilidad en los precios del litio y la necesidad de adaptarse a las regulaciones ambientales y políticas, lo cual podría influir en sus operaciones y rentabilidad. Además, su éxito está intrínsecamente ligado a la demanda global de vehículos eléctricos, lo que implica una sensibilidad a los cambios tecnológicos y de mercado. La empresa también ha aumentado sus esfuerzos hacia una operación más sostenible, mejorando la gestión de recursos hídricos y reduciendo el impacto ambiental.

##### 8.1.1.1. Estrategia de negocio SQM Litio

La estrategia en el negocio del litio consiste en siete componentes principales. (Memoria Anual SQM 2023)

1. Distribución estratégica: SQM Litio busca gestionar de manera estratégica las ventas de carbonato de litio e hidróxido de litio para optimizar su posición en el mercado.
2. Fomento del crecimiento y promoción de nuevos usos: La empresa se dedica a impulsar la demanda de litio y a explorar nuevos usos para este elemento esencial, ampliando así su mercado potencial.
3. Desarrollo de nuevos compuestos de litio: SQM Litio planea expandir su portafolio de productos mediante la creación de nuevos compuestos de litio, buscando oportunidades selectivas en el negocio de los derivados del litio.

4. Reducción de costos de producción: Mejorar los procesos y aumentar la productividad son claves para que SQM compita más eficazmente, buscando reducir los costos de producción de forma significativa.
5. Consistencia en la calidad del producto: La empresa se esfuerza por suministrar productos de litio de calidad consistente que cumplan con los requisitos específicos de sus clientes.
6. Diversificación geográfica y jurisdiccional: SQM Litio pretende diversificar sus operaciones expandiéndose a nuevas áreas geográficas y jurisdicciones para mitigar riesgos y aprovechar nuevas oportunidades de mercado.
7. Diversificación y gestión de la base de activos: La estrategia incluye ajustar el riesgo y expandir la base de activos de SQM Litio a través de adquisiciones de nuevos proyectos, formación de joint ventures, o desinversiones en proyectos existentes.

Esta estrategia refleja un enfoque holístico y proactivo hacia la expansión y fortalecimiento del segmento de litio de SQM, enfocado en la innovación, la eficiencia, y la expansión, mientras se asegura de mantener altos estándares de calidad y satisfacción del cliente.

#### 8.1.1.2. Área de logística SQM

El área de logística es vital para el éxito de SQM Litio, especialmente porque operan en un mercado global y manejan productos que requieren cuidados especiales en su manipulación y transporte.

Esta área está a cargo del control de inventarios para mantener niveles óptimos que permitan una producción continua y satisfagan la demanda del mercado, evitando excesos que resulten en costos innecesarios. Otra función clave es la operación de inventario para el almacenamiento de materias primas y productos terminados, y la optimización de rutas de distribución para mejorar la eficiencia y reducir costos. La optimización continua de la cadena de suministro es crucial para reducir costos y mejorar el servicio al cliente, lo que requiere una coordinación efectiva con áreas como producción y ventas para garantizar una operación integrada y eficiente.

En particular, el área de logística está a cargo de todos los movimientos relacionados con dos grandes productos que son extraídos y luego comercializados por SQM Litio, estos son Hidróxido de Litio y Carbonato de Litio. El Hidróxido de Litio es un compuesto químico utilizado principalmente en la fabricación de baterías de ion-litio, así como en la producción de grasas y lubricantes. Por su parte, el Carbonato de Litio es un compuesto que se emplea ampliamente en la industria farmacéutica para el tratamiento de trastornos del ánimo, además de ser un componente esencial en la producción de vidrio y cerámica y en la purificación del aire. Ambos productos son vitales para sectores tecnológicos y de salud, lo que destaca su importancia en la cadena logística de SQM Litio.

#### 8.1.2. Necesidad detectada

La estudiante trabaja en el área de logística de SQM Litio, donde a través de reuniones con diversas subgerencias se identifican problemáticas clave. Actualmente, SQM Litio está en proceso de migración e implementación de nuevos sistemas de gestión logística que afectan la reportería y las herramientas de gestión existentes. Anteriormente se utilizaban diversos informes de Power BI

desarrollados por el área de Analytics, basados en el antiguo sistema "Sistema Gestión Cancha". Sin embargo, con la transición al sistema SAP, estos informes se han vuelto obsoletos.

Los equipos de TI y el proveedor externo están a cargo de la migración a SAP, pero la actualización y creación de nuevos informes no entran dentro de sus responsabilidades. Esto ha revelado una necesidad crítica en el área de logística de contar con reportes precisos y detallados para una gestión óptima. Aprovechando los mapeos entre las tablas de datos de los sistemas antiguos y SAP, se propone desarrollar nuevos reportes utilizando las tablas actualizadas y una gobernanza de datos adecuada, asegurando así la continuidad y efectividad en la reportería del área de logística de SQM Litio.

En específico se realiza el desarrollo de un reporte que logre visualizar el seguimiento de los movimientos relacionados con los lotes de Hidróxido de Litio (LiOH). Este reporte es crucial para asegurar la trazabilidad completa de cada lote desde su extracción hasta su entrega final, lo que permite identificar y resolver rápidamente cualquier incidencia en la cadena de suministro.

## 8.2. Análisis exploratorio de los datos

La Subgerencia del área de Logística de Recuperación y Control de Productos (CRP) solicita el desarrollo de un reporte detallado que controle los movimientos de los lotes de Hidróxido de Litio. Este informe debe incorporar una revisión del inventario disponible, los despachos realizados y un recuento exhaustivo de las cantidades de producto manejadas. Este reporte tiene el objetivo de tener una gestión eficiente y efectiva del Hidróxido de Litio en tiempo real, permitiendo tomar decisiones basadas en datos precisos y actualizados.

Para llevar a cabo este proyecto, se utiliza información consolidada procedente de tres tablas clave: Existencia Envasado, Sabanilla Despachos y Transacción Sistema Cancha. Estas tablas son cargadas en Power BI para su análisis. En una fase inicial de exploración de datos, se emplea Power Query para verificar la integridad de la información, asegurándose de que no hubiera valores nulos ni filas duplicadas. Este chequeo confirma que los datos estaban limpios y listos para ser analizados, lo cual se logra gracias a una revisión previa realizada por un especialista en ciencia de datos, quien asegura la calidad de la data antes de su integración en Power BI.

Posteriormente, en Power BI, se desarrollan una serie de procesos que facilitan una comprensión profunda de los datos. Este proceso incluye el examen de la distribución de las variables, la identificación de patrones y tendencias, así como la detección de posibles anomalías. Para cada base de datos se realizaron estas identificaciones.

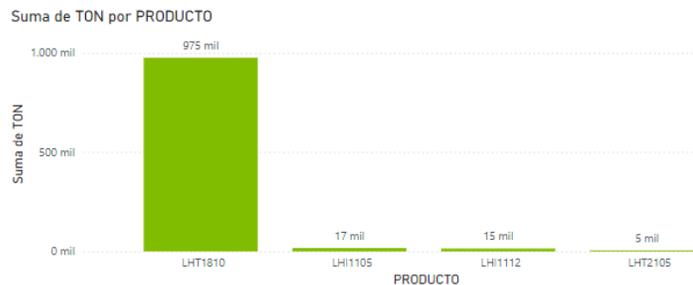
A continuación, se encuentra el análisis realizado a cada una de las tres tablas proporcionadas. Además, en Anexo F se encuentra un glosario con términos técnicos que se utilizan en el desarrollo del reporte y en Anexo G se encuentra un extracto de cada tabla utilizada.

### 8.2.1. Existencia Envasado

La tabla Existencia Envasado tiene aquellos registros de inventario de los lotes de Hidróxido de Litio. Las variables que presenta esta tabla son las siguientes:

- LOTE SQM: Código asignado a cada lote.
- PRODUCTO: Identifica el tipo específico de Hidróxido de Litio.
- Suma de TON: Cantidad total del producto, expresada en toneladas.
- CANCHA: Indica el lugar en el que fue procesado el producto.
- GRUPO: Indica el estado del lote, "Apto para Despacho" o "Bloqueado".
- FECHA: Fecha en la que el lote fue clasificado.

Al examinar las variables de la tabla, se identifica un total de 453 registros y 227 lotes únicos, en donde un lote puede tener más de un registro. Se identifica cuatro tipos específicos de productos de Hidróxido de Litio, estos son LHI1105 (LH LHI 25kg), LHI1112 (LH LHI 500kg), LHT1810 (LH LHT B 450kg) y LHT2105 (LH LHT O 25kg). En la Ilustración 7 se muestra la distribución de la cantidad total en toneladas de cada producto, destacando especialmente el producto LHT1810, el cual presenta una cantidad significativamente mayor, alcanzando las 975 mil toneladas.



*Ilustración 7: Cantidad de Toneladas por producto / Brain Food*

Por otra parte, se identifica que existen dos grupos, uno es "Apto para Despacho" si cumple con todos los requisitos para ser enviado a los clientes, o "Bloqueado" si necesita revisión o no cumple con los estándares necesarios. El gráfico de la ilustración 8 se encuentra la distribución de los lotes según el grupo. Se visualiza que existe una cantidad significativamente mayor de lotes clasificados como aptos para despacho en comparación con aquellos que están bloqueados.



*Ilustración 8: Distribución de los lotes por estado de despacho / Brain Food*

En relación con el lugar en que fue procesado el producto, se identifica un total de 8 canchas. En el gráfico de la ilustración 9 se visualiza el recuento de productos y su distribución de las canchas, en donde existe un claro recuento mayor en la Cancha Hidróxido de Litio 03 con un total de 150 registros.

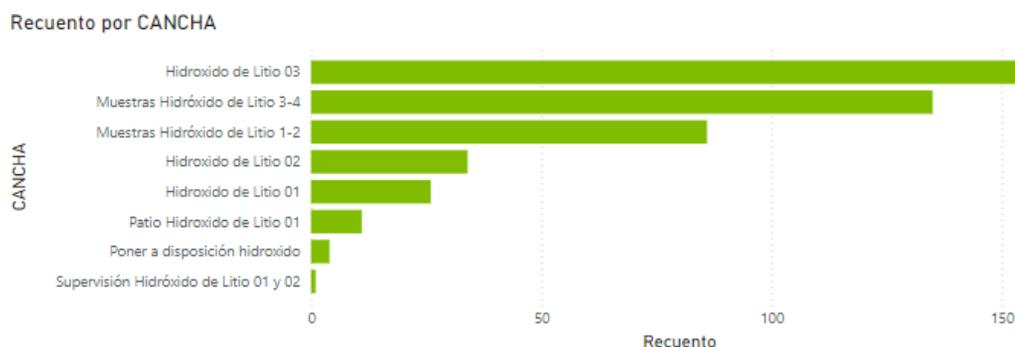


Ilustración 9: Distribución de los lotes por estado de despacho / Brain Food

### 8.2.2. Sabanilla Despacho

La tabla Sabanilla Despachos es un registro que documenta las operaciones de despacho de lotes de productos, específicamente diseñada para controlar y monitorizar la distribución de los lotes de Hidróxido de Litio. Esta tabla permite llevar un seguimiento del flujo de productos hacia el cliente. Las variables que presenta esta tabla son las siguientes:

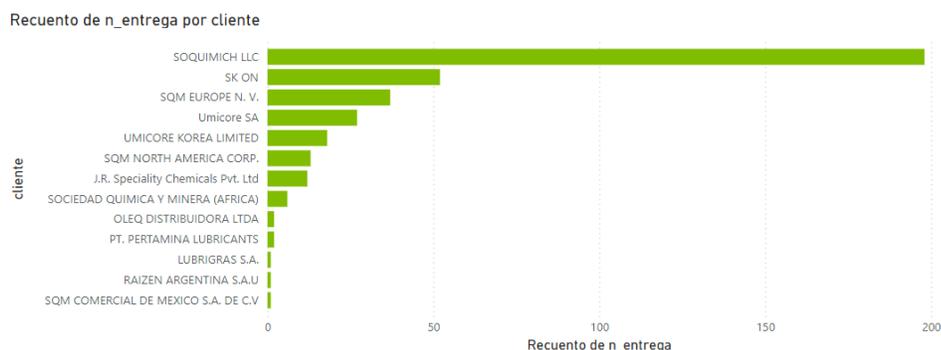
- N entrega: Identificador único de las entregas.
- LOTE SQM: Código asignado a cada lote.
- PRODUCTO: Identifica el tipo específico de Hidróxido de Litio.
- Suma de TON: Cantidad total del producto, expresada en toneladas.
- Fecha Creación: La fecha en la que se generó la orden de despacho en el sistema.
- Fecha Despacho: La fecha en la que el producto fue enviado al cliente.
- Cliente: El nombre del cliente al que se entrega el despacho.

En la tabla existe un total de 1420 registros y 1420 lotes únicos, es decir no hay duplicados en esta tabla. Además, se documentan un total de 370 entregas distintas, demostrando que a un mismo cliente se le puede despachar más de un lote en una sola entrega. En cuanto a los productos listados en esta tabla, son los mismos que aparecen en la tabla Existencia Envasado. De acuerdo con el gráfico presentado en la Ilustración 10, se puede observar la distribución de las toneladas de producto despachadas. Nuevamente, el producto LHT1810 sobresale como el que presenta la mayor cantidad de toneladas despachadas.

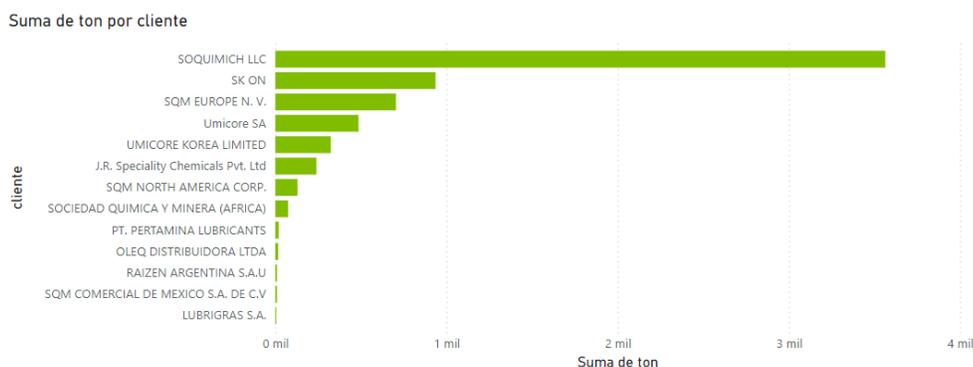


Ilustración 10: Cantidad de Toneladas por producto / Brain Food

Dentro del análisis realizado se identifica que hay trece clientes distintos. En los grafico de la ilustración 11 e ilustración 12 se ve que el cliente SOQUIMICH LLC estaca como el principal receptor en términos de volumen y cantidad de pedidos, acumulando un total de 3,5 mil toneladas en mercancía y 198 entregas.



*Ilustración 11: Distribución de los pedidos por cliente / Brain Food*



*Ilustración 12: Cantidad de Toneladas por cliente / Brain Food*

### 8.2.3. Transacción Sistema Cancha

La tabla Transacción Sistema Cancha es un registro y monitoreo de las diversas transacciones relacionadas con los productos, específicamente el Hidróxido de Litio, en sus diferentes estados: loteados, segregados y de consumo recicló. Su propósito principal es proporcionar un seguimiento detallado de las entradas y salidas de estos productos dentro de las instalaciones de producción. Las variables que presenta esta tabla son las siguientes:

- **LOTE SQM:** Código asignado a cada lote.
- **PRODUCTO:** Identifica el tipo específico de Hidróxido de Litio.
- **TIPO MOVIMIENTO:** Clasifica los movimientos como entradas (E) o salidas (S).
- **Suma de MOVIMIENTO:** Representa la cantidad total del producto, expresada en kilogramos.
- **CANCHA:** Indica el lugar específico de la zona de producción en el que fue procesado el producto.
- **FECHA TRANSACCIÓN:** Fecha en que cada movimiento fue registrado.

- **CONCEPTO:** Clasifica la naturaleza de la operación realizada de los lotes segregados, indicando si el producto fue clasificado como "alto segregado", si hubo una "anulación de alto segregado", si se realizó un "consumo recicló", o si se procedió con una "anulación de consumo recicló".
- **DETALLE CONCEPTO:** Describe el estado actual del producto, especificando si está segregado o si participa en movimientos internos como la entrada al stock o la salida del almacén.

En esta table hay un total de 255,730 mil registros, distribuidos entre 2752 lotes únicos. Es importante destacar que cada lote puede contener múltiples registros de un mismo producto, reflejando diversas transacciones o movimientos. La correcta gestión de estos lotes implica que idealmente debería haber una correspondencia entre la cantidad de lotes que entran al sector de producción y los que salen.

Al analizar el gráfico de la Ilustración 13, se observa que existe casi la misma cantidad de lotes registrados en entradas como en salidas. Esta simetría es crucial para mantener un balance en las operaciones de producción y para verificar que no hay discrepancias significativas que podrían indicar problemas en el manejo de inventarios, tales como pérdidas de material o errores en el registro de datos.



*Ilustración 13: Cantidad de los lotes en entradas y salidas / Brain Food*

Por otra parte, al analizar los productos esta tabla posee un total de 30 productos. Esta diferencia respecto a otras tablas se explica por la presencia de lotes segregados. Estos lotes son aquellos que se separan del resto debido a características específicas que requieren un manejo diferenciado, asignándoles un código único para su fácil identificación y seguimiento.

En el gráfico de la ilustración 14, se analiza la cantidad de transacciones tanto de lotes loteados como de segregados. Los lotes loteados incluyen aquellos que participan en operaciones como "Movimiento de almacén interno", "Entrada en Stock" y "Salida de Almacén", que son procesos estándar de gestión de inventario. Por otro lado, los lotes que se encuentran en "Movimiento Segregado ECC" corresponden a los lotes segregados, que son manejados de manera especial debido a sus particularidades, asegurando así que su tratamiento sea adecuado a sus necesidades específicas. De acuerdo con el gráfico, hay un total de 1373 transacciones segregadas.



*Ilustración 14: Recuento de transacciones por detalle concepto / Brain Food*

Es crucial señalar que dentro de los movimientos segregados se incluye el concepto de "consumo recicló", que es fundamental para comprender cómo se reintegra material dentro del mismo ciclo de producción para optimizar el uso de recursos y reducir desperdicios. Este proceso implica la reutilización de materiales que no cumplieron con los estándares en un primer momento o que fueron apartados del proceso principal por algún motivo, pero que aún son viables para ser procesados nuevamente.

En el gráfico de la ilustración 15, presenta el recuento de transacciones categorizadas por concepto y tipo de movimiento (entrada y salida), proporcionando una visualización de las operaciones relacionadas con productos segregados y de consumo recicló.



*Ilustración 15: Recuento de transacciones categorizadas por concepto y tipo de movimiento / Brain Food*

Luego de realizar el análisis exploratorio de las tres tablas proporcionadas se identifica que existe un mayor volumen tanto en inventario como en despachos de un producto en particular, LHT1810, que es el más utilizado y solicitado por los clientes. Además, se observa que la diferencia ente la cantidad de lotes de entrada y la cantidad de lotes de salida de bodega es mínima, y esta diferencia se debe a que existen lotes segregados que son aquellos que no cumplen con los estándares para poder salir de bodega.

Por otra parte, es importante destacar que, aunque los lotes segregados representan menos del 1% del total de lotes, se le presta gran atención a estos. Lo anterior debido a que SQM Litio

tienen un interés considerable en poder maximizar la cantidad de material extraído, junto con políticas de sustentabilidad que se han aplicado en busca de minimizar los residuos producidos. Para ello, se evalúa la posibilidad de reintroducir los lotes segregados en etapas posteriores de la producción con el objetivo de lograr alcanzar los estándares requeridos del lote y que este pueda ser comercializado, para así poder minimizar el desperdicio.

## 8.3. Indicadores y elementos de visualización

Para la definición de las métricas, indicadores y visualizaciones del reporte, se organiza una reunión inicial con el cliente para comprender claramente sus necesidades y prioridades en relación con el propósito del reporte. Durante este encuentro, el cliente destaca la importancia de estructurar el informe con una primera pestaña que ofrezca un resumen con los indicadores claves. Posteriormente, se deben añadir pestañas separadas para los productos loteados, productos segregados, inventario y despachos.

Por otra parte, el cliente subraya la importancia de poder monitorear los movimientos diarios de los productos, incluyendo tanto los ingresos como los egresos. Además, expresa su interés en acceder a un inventario detallado de los artículos disponibles en bodega y en realizar un seguimiento exhaustivo de los despachos.

También destaca la necesidad de identificar las transacciones tanto de productos loteados como segregados, lo cual es crucial para asegurar un manejo adecuado de aquellos productos que requieren condiciones específicas de almacenamiento o que son vitales para procesos específicos. Finalmente, puso especial énfasis en la importancia del consumo reciclado, reflejando así el compromiso de la empresa con la sostenibilidad y la eficiencia en el uso de recursos.

### 8.3.1. Métricas e indicadores

Para abordar las necesidades mencionadas anteriormente, se desarrolla diferentes métricas creadas en DAX, estas son:

- **Movimientos totales del día anterior (KG):** Mide la cantidad total en kilogramos de todos los movimientos (ingresos y egresos) registrados el día anterior, ofreciendo una visión rápida de la actividad diaria en términos de volumen de producto manejado.
- **Movimiento Despacho (TON):** Refleja la cantidad total en toneladas que fue despachada, lo cual es crucial para evaluar la eficacia de la logística y la respuesta a la demanda del mercado.
- **Inventario (TON):** Muestra el total en toneladas en inventario disponible, una métrica esencial para la gestión de recursos y la planificación de la producción y de los despachos.
- **Entradas y Salidas de Segregados y Loteados (KG):** Estas métricas miden específicamente la cantidad de kilogramos de entradas y salidas de los productos loteados y segregados.
- **Anulación y Consumo Reciclo (KG):** Monitoriza específicamente las cantidades relacionadas con el reciclaje y reutilización de materiales dentro del proceso productivo, enfatizando el compromiso de la empresa con prácticas sostenibles.

- **Total de Segregados y Loteados (KG):** Suma neto de los kilogramos de productos segregados y loteados que permanecen después de considerar las entradas y salidas, ofreciendo una perspectiva del balance actual y la eficiencia en la gestión de estos productos especiales.
- **Total Consumo Reciclo (KG):** Suma neta de anulación consumo reciclo y consumo reciclo.
- **Total por producto (KG):** Esta métrica calcula la suma neta entre las entradas y salidas de cada producto en kilogramos.

Estas métricas son fundamentales para facilitar el seguimiento y control del despacho y del inventario, mejorando significativamente la toma de decisiones estratégicas. Proporcionan información clara y actualizada sobre los movimientos del Hidróxido de Litio,

## 8.4. Desarrollo de reportes e iteración con el cliente

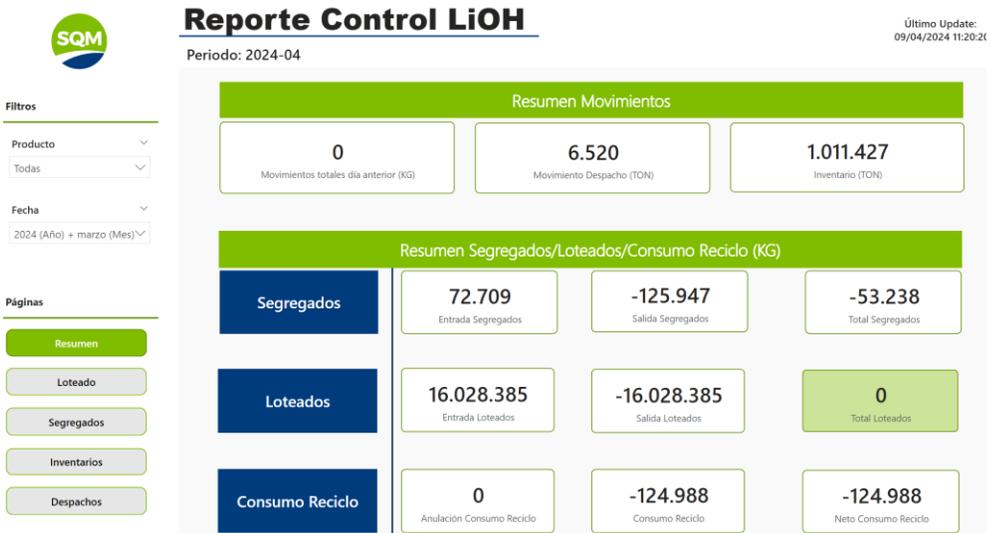
Luego de una comprensión detallada de las necesidades del cliente respecto a lo que deseaba visualizar en el reporte, se inicia el proceso de elaboración de este. Para asegurar la alineación con los requisitos y expectativas del cliente, se establece reuniones semanales en las cuales se presenta el avance del reporte, permitiendo así la recepción de feedbacks que enriquece el contenido continuamente, esto fue por aproximadamente ocho semanas hasta entregar el reporte final.

Se acuerda que el reporte consta de cinco hojas diferenciadas para facilitar la comprensión y el análisis detallado de la información de acuerdo con lo que se solicita en un principio. A continuación, se encuentra el detalle del reporte en la versión final.

### 8.4.1. Primera hoja – Resumen Control LiOH

Esta sección del reporte ofrece una visión integral del control de operaciones para el Hidróxido de Litio. Contiene un resumen de los movimientos diarios, incluyendo los totales despachados del día anterior y un registro del inventario disponible, lo cual proporciona una visión clara del volumen de producto disponible al cierre del período.

Además, se detalla el desempeño de los productos segregados, loteados y el consumo reciclo, especificando las cantidades de entrada, salida y el balance neto de cada categoría. Es importante destacar que esta página del reporte incluye filtros por tipo de producto y fecha, permitiendo al usuario acceder a información más específica y detallada según sea necesario. En la ilustración 16 se encuentra esta hoja.



*Ilustración 16: Reporte Control LiOH - Primera Hoja – Resumen Control LiOH / Brain Food*

## 8.4.2. Segunda y tercera hoja – Transacciones

Las hojas del reporte para transacciones Loteadas y Segregadas se encuentran en la ilustración 17 e ilustración 18 respectivamente. Ambas ofrecen visualizaciones y filtros idénticos, diferenciándose únicamente en el tipo de transacción que cada una monitorea. Estas páginas brindan información detallada sobre los movimientos de los productos correspondientes. El gráfico combinado de barras y líneas, que se encuentra en las hojas, ilustra el número de transacciones (barras verdes) y la suma de movimiento en kilogramos (línea azul), facilitando la identificación de desequilibrios potenciales en las entradas y salidas, donde el balance ideal debería ser cero en el total neto, en los últimos 14 días.

La tabla en el reporte detalla los productos con las cantidades específicas de entrada, salida, y el total neto en kilogramos. Para facilitar la identificación visual de desequilibrios, se utiliza un sistema de banderas de colores: una bandera roja señala cuando el total neto no es cero, indicando un posible desequilibrio que requiere atención, mientras que una bandera verde se muestra cuando el total neto es cero, cumpliendo así con la regla de balance ideal. Este método de alerta permite a los usuarios identificar rápidamente los productos que no están alineados con las expectativas.

Además, el gráfico de barras en la esquina inferior derecha desglosa el número de transacciones por cada cancha, permitiendo detectar dónde se concentra la mayor actividad de movimientos dentro de las instalaciones. Importante señalar que estas hojas se pueden filtrar por fecha, concepto y producto permitiendo análisis específicos según las necesidades del usuario.



Ilustración 17: Reporte Control LiOH - Segunda Hoja – Transacciones Loteadas / Brain Food



Ilustración 18: Reporte Control LiOH - Tercera Hoja – Transacciones Segregados / Brain Food

### 8.4.3. Cuarta hoja – Inventarios

La hoja de la ilustración 19 proporciona información del estado del inventario de Hidróxido de Litio. Incluye un gráfico de barras que representa el inventario por producto, expresado en toneladas, permitiendo una evaluación precisa de las cantidades disponibles de cada tipo de producto. Adicionalmente, un gráfico circular proporciona una visión clara y rápida de la proporción del inventario que está listo para despacho en comparación con aquel que está retenido o bloqueado.

También se presenta otro gráfico de barras que detalla la cantidad de toneladas almacenadas en las áreas de almacenamiento, ilustrando la distribución física del inventario dentro de las instalaciones. Esta hoja del reporte permite la aplicación de filtros por fecha y producto para realizar análisis más específicos y ajustados a necesidades particulares.

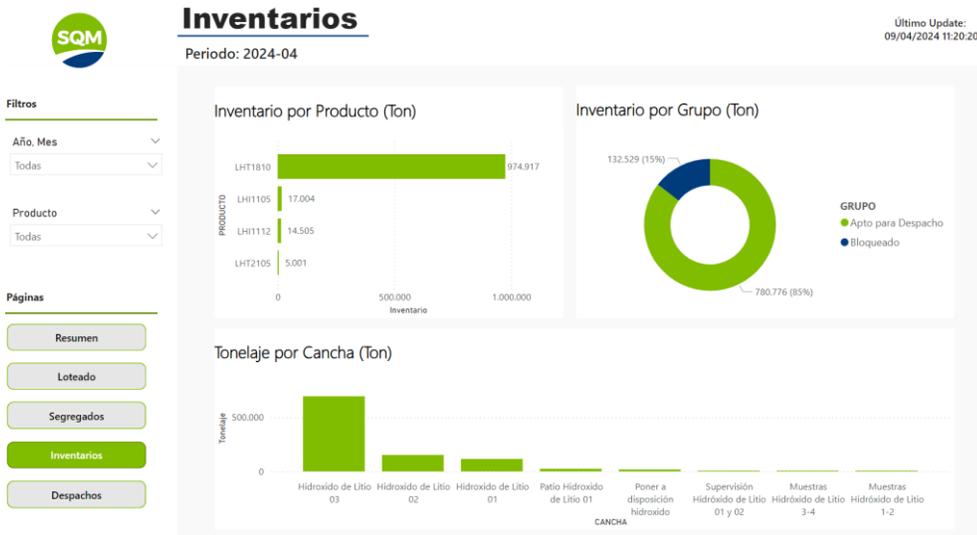


Ilustración 19: Reporte Control LiOH - Cuarta Hoja – Inventarios / Brain Food

### 8.4.4. Quinta hoja – Despachos

La hoja Despachos, mostrada en la ilustración 20, ofrece una vista de la distribución de Hidróxido de Litio. Incluye un resumen de las toneladas totales despachadas el mes anterior y el mes actual. Adicionalmente, se encuentra un gráfico de barras que ilustra la tendencia mensual de toneladas despachadas, proporcionando una clara visualización del volumen de producto que ha sido efectivamente distribuido por mes.

Además, se presenta una tabla que muestra el detalle de toneladas despachadas a cada cliente, permitiendo identificar el volumen que recibe cada cliente. Por último, hay un gráfico de barras que muestra la cantidad de toneladas despachadas por producto específico, permitiendo identificar cuáles son los productos más demandados. Esta hoja del reporte permite la aplicación de filtros por fecha y producto para realizar análisis más específicos y ajustados a necesidades particulares.

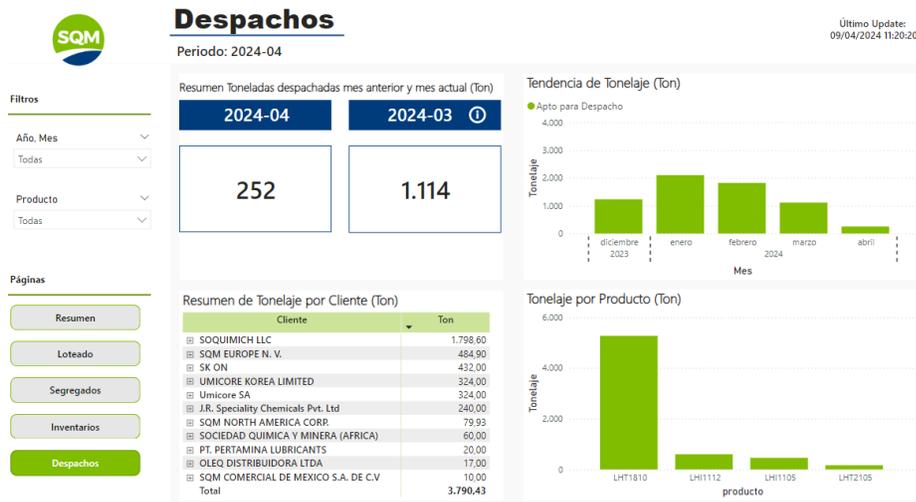


Ilustración 20: Reporte Control LiOH - Quinta Hoja – Despachos / Brain Food

## 8.5. Desarrollo de gobernanza de datos

Por otro lado, en el área de logística de SQM Litio, existe una descentralización de métricas y datos en las subgerencias debido a la falta de una cuenta central para administrar todos los reportes de BI. Esto resulta en que diferentes subgerencias tienen reportes BI que miden la misma métrica pero que obtienen números distintos para estas, una situación que se busca rectificar. Para abordar este problema, se realiza una iniciativa que incluye el desarrollo de una cátedra junto a los usuarios para definir roles, responsabilidades y estándares mínimos en relación con el Business Intelligence y la reportería, abarcando temas de la gobernanza de datos.

Esta cátedra se centra en proponer una cuenta central de Power BI para optimizar la administración y mejorar la gobernanza de BI. Durante la capacitación, se realiza una presentación para explicar a los usuarios qué es una cuenta central de BI, describiéndola como un repositorio único con carpetas organizadas por subgerencias. Este sistema permite consolidar y administrar todos los datos y reportes de BI, asegurando la consistencia de la información entre las subgerencias y garantizando que todos tengan acceso a la misma información. Además, se destaca que una cuenta central permite un control más estricto sobre quién puede ver o modificar los datos, lo que mejora la seguridad y la gestión de la información y aumenta la eficiencia operativa al reducir la duplicidad de esfuerzos en la creación y mantenimiento de reportes.

Durante la capacitación se tratan tres temas principales: primero, los roles y responsabilidades de los usuarios; segundo, los pasos para determinar la viabilidad y creación de reportes; y tercero, los criterios para realizar un reporte efectivo.

### 8.5.1. Roles y responsabilidades

Se identifican y proponen perfiles para los roles dentro de la cuenta central, ordenados jerárquicamente desde los de mayor a menor responsabilidad.

1. Administrador de cuenta central: Usuarios que administran y gestionan el uso de la cuenta central. Son responsables de crear áreas de trabajo y definir los administradores para esas áreas.
2. Administrador de área de trabajo: Usuarios que necesitan acceso amplio para poder gestionar y configurar el área de trabajo. Tienen la responsabilidad de asignar roles y responsabilidades, y mantienen control total sobre los informes y paneles de su área.
3. Miembro: usuarios que pueden crear, editar y actualizar informes y paneles, pero no tienen capacidades administrativas completas.
4. Colaborador: Usuarios que interactúan con los reportes para realizar análisis, pero no tienen permisos para crear o editar los informes.
5. Espectador: Usuarios que solo pueden ver informes y paneles sin realizar modificaciones.

Para mayor claridad de los roles y como definirlos según el perfil del usuario, la ilustración 21 muestra una matriz que especifica las funciones y accesos correspondientes a cada rol.

	 Administrador	 Miembro	 Colaborador	 Espectador
Ver contenido	✓	✓	✓	✓
Crear, editar y eliminar contenido	✓	✓	✓	✗
Publicar reportes desde <u>Power BI Desktop</u>	✓	✓	✓	✗
Publicar/Actualizar apps	✓	✓	✗	✗
Compartir reportes individuales	✓	✓	✗	✗
Añadir miembros y contribuidores	✓	✓	✗	✗
Actualizar y eliminar <u>workspaces</u>	✓	✗	✗	✗
Eliminar usuarios, miembros y otros <u>admins</u>	✓	✗	✗	✗

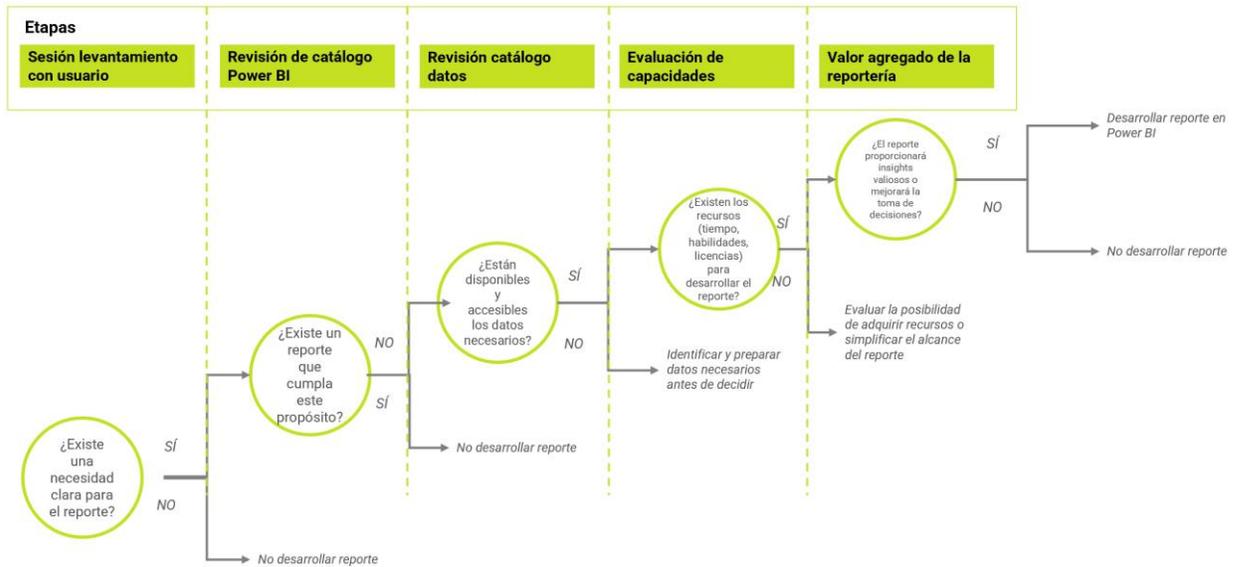
*Ilustración 21: Matriz que detalla las funciones asignadas a cada rol en la cuenta central / Brain Food*

Esta estructura detallada en roles facilita la distribución clara de tareas y responsabilidades, asegurando que cada nivel contribuya adecuadamente al flujo de trabajo general de BI sin sobrepasar sus capacidades o permisos.

### 8.5.2. Pasos para determinar la viabilidad y creación de reportes

En la catedra se proponen un flujo de pasos claros para determinar la necesidad de crear un reporte. Este proceso está diseñado para asegurar que los recursos se utilicen eficientemente y que los reportes generados sean de valor agregado y adecuadamente sustentados por datos disponibles y capacidades existentes. A continuación, se encuentran los pasos más detallados y en la ilustración 22 se puede visualizar el flujo.

1. Sesión de levantamiento con el usuario: Este es el punto de partida, donde se define la necesidad del reporte.
2. Revisión del catálogo Power BI: Se verifica si ya existe un reporte que cumpla con el propósito identificado. Si existe un reporte adecuado, no se desarrolla uno nuevo. Si no existe, se procede a la siguiente etapa.
3. Revisión del catálogo de datos: Se verifica la disponibilidad y accesibilidad de los datos necesarios. Si los datos no están disponibles o accesibles, se identifican y preparan los datos necesarios antes de tomar una decisión.
4. Evaluación de capacidades: Se evalúa si se cuenta con los recursos necesarios (tiempo, habilidades, hardware, licencia) para desarrollar el reporte. Si no se tienen los recursos, se considera la posibilidad de adquirirlos o simplificar el alcance del reporte.
5. Valor agregado de la reportería: Se evalúa si el reporte propuesto proporcionará insights valiosos o mejorará la toma de decisiones. Si la respuesta es sí, se desarrolla el reporte en Power BI. Si la respuesta es negativa, no se desarrolla el reporte.



*Ilustración 22: Flujo de toma de decisiones para la creación de reportes /Brain Food*

Los pasos definidos tienen el objetivo de optimizar el uso de recursos y asegurando que los reportes generados ofrezcan valor real y estén fundamentados en datos fiables y capacidades disponibles.

### 8.5.3. Criterios para la creación de reportes

Una vez tomada la decisión de proceder con la creación de un reporte, es esencial identificar los componentes clave del planteamiento de negocio que influirán en su desarrollo. A continuación, se presentan las principales definiciones y consideraciones a tener en cuenta antes de iniciar la elaboración del reporte.

1. Usos: Se debe comprender el objetivo y el contexto de uso del reporte. Es crucial determinar cada cuanto se utilizará el reporte, ya sea en reuniones mensuales, revisiones diarias o la planificación de equipo.
2. Responsabilidad: Es importante identificar quiénes serán los usuarios principales del reporte y por qué. Además, se debe establecer quién será el responsable de aprobar el reporte y definir su entrega, garantizando que se cumplan los estándares y expectativas.
3. Tiempo: Debe establecerse el horizonte de tiempo que cubrirá el análisis en el reporte, ya sea en días, semanas, meses o años. La elección de esta granularidad debe justificarse según la utilidad del reporte y la frecuencia con la que necesita actualizarse, garantizando que la información sea oportuna y relevante.
4. Características del reporte: Se deben definir las características principales que debe mostrar el reporte, seleccionándolas basadas en su relevancia para los objetivos del negocio. La granularidad de la información, como SKU, segmento, categoría, o negocio.

Cada uno de estos elementos contribuye a la estructuración de un reporte que no solo cumple con las necesidades operativas y estratégicas de la empresa, sino que también maximiza su relevancia y usabilidad para los usuarios finales.

## 8.6. Propuesta de estrategia de democratización de datos

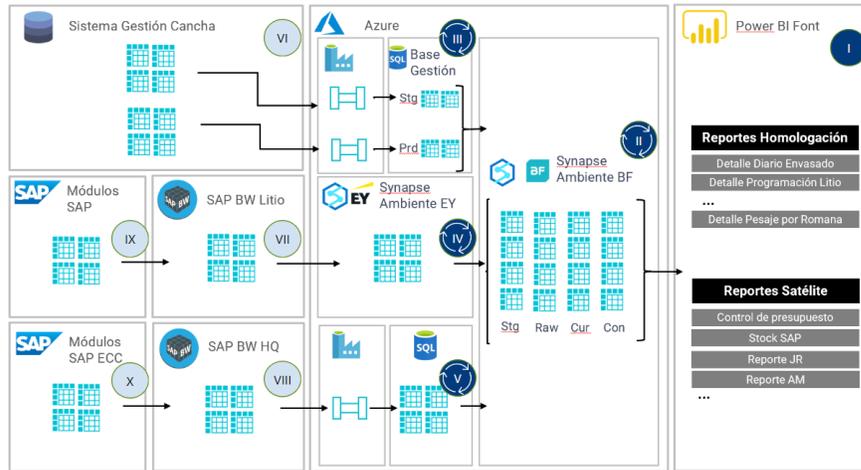
Luego de finalizar la reportería y el desarrollo de gobernanza de Business Intelligence, se propone una estrategia de democratización de datos diseñada para hacer la información más accesible a todas las subgerencias. Esta estrategia busca eliminar la necesidad de intermediarios para identificar y acceder a los datos disponibles, lo que facilita que el área de logística genere reportes de manera más eficiente y autónoma. Esto representa un ahorro significativo de tiempo, evitando semanas de trabajo previamente dedicadas a la búsqueda de información relevante y dependencia de otros departamentos.

Además, actualmente en el área de logística no existe una consolidación de todos los datos disponibles. Esto genera incertidumbre respecto a qué indicadores se pueden calcular y cuáles no, o si realmente están disponibles los datos necesarios para poder calcularlos. La implementación de esta estrategia de democratización de datos busca abordar estos desafíos, proporcionando una plataforma que no solo centralice los datos, sino que también los haga fácilmente accesibles y manejables para todas las subgerencias involucradas.

Es por esto que se propone la iniciativa de realizar un reporte de Metadatos en Power BI. Los metadatos son datos que describen y proporcionan información sobre otros datos. Son esenciales para entender el contexto, el contenido y el control de los datos. Se pueden considerar como el "datos sobre datos", y son cruciales para la organización, el manejo, la búsqueda y la interpretación efectiva de la información.

El reporte de metadatos incluye la arquitectura de los datos para facilitar la identificación de las tablas requeridas. Lo ideal es que cuente con una interfaz intuitiva y amigable, diseñada especialmente para que usuarios que no poseen conocimientos técnicos profundos puedan interactuar fácilmente con el reporte. Esto les permitirá identificar con facilidad la tabla o el dato que buscan para la creación de un nuevo reporte, métrica, indicador, etc. Para esta parte, se ha diseñado un prototipo del reporte, el cual se muestra en la ilustración 23 e ilustración 24, mostrando una primera hoja de la arquitectura de los datos y ya las siguientes hojas los metadatos de cada parte de la arquitectura.

Se espera que la estrategia planteada no solo mejore la eficiencia operativa, sino que también fomente la innovación al permitir la exploración responsable de los datos ya que, con el acceso mejorado a los datos, las subáreas podrán responder más rápidamente a las cambiantes dinámicas del mercado y las necesidades del negocio, potenciando así el crecimiento y la competitividad en la empresa.



Automatizado

Ilustración 23: Prototipo de primera hoja del Reporte Metadatos / Brain Food



## II Metadatos Synapse Ambiente BF

### Metadatos Synapse Ambiente BF

Se encuentra los metadatos del Ambiente BF de la nube Azure. Incluye las tablas utilizadas en la generación de los reportes, así como la especificación detallada de cada una.  
 [TABLE\_NAME] Hace referencia a el nombre de la tabla que se encuentra en ese ambiente y [COLUMN\_NAME] hace referencia a los campos que tiene esa tabla.  
 Para obtener definiciones más detallada sobre los campos de la tabla disponible, diríjase a "Diccionario Campos"

TABLE_CATALOG	TABLE_SCHEMA	TABLE_NAME	COLUMN_NAME	DATA_TYPE	CHARACTER_MAXIMUM_LENGTH	IS_NULLABLE
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	acreador	nvarchar	4000	YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	categoria	nvarchar	4000	YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	creado_el	nvarchar	4000	YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	descripcion	nvarchar	4000	YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	descripcion_1	nvarchar	4000	YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	fecha_factura	nvarchar	4000	YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	grupo	nvarchar	4000	YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	importe	nvarchar	4000	YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	importe_detalle	nvarchar	4000	YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	importe_detalle_usd	numeric		YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	importe_usd	numeric		YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	material	nvarchar	4000	YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	numero_de_factura	nvarchar	4000	YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	numero_documento	nvarchar	4000	YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	sociedad	nvarchar	4000	YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	usuarios	nvarchar	4000	YES
BF-SQM	CONSUMPTION	ZFIAP007	...	...	...	...

TABLE\_SCHEMA: Todas  
 TABLE\_NAME: Todas



Ilustración 24: Prototipo de segunda hoja del Reporte Metadatos / Brain Food

## 9. Discusiones

El proyecto tiene un impacto significativo en el área de logística de SQM Litio. A corto plazo, el cliente identifica que gracias al reporte Control Hidróxido de Litio, se tiene mayor claridad en el mapeo de los movimientos de los lotes junto con el despacho a realizar. Además, se establecen estándares de gobernanza de datos en el área, dando la oportunidad de que los usuarios puedan crear sus propios reportes.

Sin embargo, surgen dudas sobre la efectividad a largo plazo de la catedra de gobernanza de datos para estructurar los estándares de gobernanza. Si bien es cierto que el cliente cuenta con el material y la información necesaria para una buena gobernanza de datos en la reportería, surge la pregunta de cómo asegurar que estas normativas se cumplan al largo plazo. Para fortalecer esta iniciativa se podrían realizar sesiones de trabajo periódicas donde el cliente cree un reporte y este se va revisando para verificar el cumplimiento de las normas y políticas establecidas. Esta práctica podría garantizar la consistencia y calidad de la reportería a largo plazo.

Por otra parte, desde el principio de la consultoría realizada, se identifica que SQM Litio carece de una estrategia de datos a nivel general. En el contexto industrial actual, donde los avances tecnológicos demandan una gestión eficiente y estratégica de los datos, la ausencia de una estrategia de datos representa una limitación significativa. Sin una estrategia de datos a nivel global, es difícil utilizar los datos de manera adecuada y de forma coherente.

Esto plantea la crítica de que las soluciones desarrolladas en el proyecto podrían ser solo parches temporales para el área de logística. Es como construir grandes edificios sobre arena movediza: en algún momento, todo lo planteado podría desmoronarse por una falta de arquitectura sólida y políticas claras a nivel general en la empresa. Es más, aunque se hayan desarrollado soluciones efectivas para el área de logística, estas soluciones podrían no tener un impacto duradero ni ser sostenibles a largo plazo. Es por esto que se podría realizar desde un principio una estrategia de datos a nivel global de la empresa y luego a nivel de gerencias, para así poder trabajar bajo los mismos lineamientos ya definidos desde un principio.

A su vez, se propone continuar con el proyecto. Aunque se han diseñado reportes y establecido una gobernanza de datos, la implementación completa de la estrategia no se ha llevado a cabo. Sería beneficioso definir y medir KPIs específicos para evaluar el impacto de los nuevos reportes y la gobernanza de datos en la toma de decisiones. Dentro de estos KPIs podría ser la cantidad de veces que se visita el reporte, nivel de satisfacción del usuario final del reporte, medir la cantidad de decisiones tomadas por los nuevos reportes, tiempo de preparación del reporte, entre otros.

En fin, la exclusión de la implementación es una limitación significativa, incluir una fase adicional para esta implementación permitiría una evaluación más completa de la estrategia propuesta, asegurando que las soluciones no solo sean efectivas a corto plazo, sino que también contribuyan a una mejora sostenida y significativa.

# 10. Conclusiones

Para finalizar con el proyecto de título, es fundamental revisar la concordancia entre el objetivo planteado y los resultados obtenidos a lo largo del desarrollo. El objetivo general planteado fue diseñar y proponer una estrategia de democratización de datos en el área de logística de SQM Litio, creando reportes y estableciendo una gobernanza de datos para mejorar el acceso a la información y la toma de decisiones. Se puede afirmar que este objetivo fue cumplido, gracias al cumplimiento de los objetivos específicos determinados desde un principio. A continuación, se evalúa el cumplimiento de cada objetivo específico propuesto.

En primer lugar, se comprendió el negocio de SQM Litio. Se llevó a cabo una investigación exhaustiva del entorno del negocio, que permitió identificar no solo los objetivos estratégicos, sino también las necesidades específicas del área de logística. Esta comprensión fue crucial para alinear el proyecto con la estrategia de SQM Litio y asegurar que las soluciones propuestas fueran relevantes y efectivas.

También se analizó la situación actual de la gestión de datos en el área de logística. Este análisis se realizó mediante un uso extensivo de Power BI para revisar los datos existentes y mediante reuniones continuas con el cliente. Este enfoque permitió diagnosticar de manera efectiva la estructura actual y los desafíos asociados con la gestión de datos que presenta el área de logística. A partir de esto, se desarrollaron métricas y visualizaciones que facilitan la interpretación clara y directa de los datos críticos del control de movimiento de Hidróxido de Litio.

Además, se desarrolló una estrategia de gobernanza y democratización de datos. Se crearon políticas, estándares y roles en relación a la gobernanza de la reportería y se estableció una base de gestión de metadatos más estructurada y amigable con el usuario. Esto permite que los usuarios no dependan de terceros para crear nuevos reportes, al tener claro qué datos están disponibles y cómo utilizarlos.

Los resultados obtenidos muestran que, se ha logrado una mayor claridad en el mapeo de los movimientos de los lotes de Hidróxido de Litio y en la gestión de despachos, gracias al reporte desarrollado. Además, se han establecido estándares de gobernanza de datos en el área, dando la oportunidad a los usuarios crear sus propios reportes, lo que representa un avance hacia una gestión de datos más eficiente y autónoma.

Se propone incluir una fase adicional en el proyecto para implementar la estrategia de democratización de datos. Esta fase adicional permitiría una evaluación más completa de su efectividad y garantizaría la sostenibilidad de las mejoras a largo plazo. Junto con esta implementación, se recomienda establecer KPIs específicos para medir el rendimiento de los reportes creados. Esto proporcionaría una evaluación del impacto de las nuevas herramientas y procesos desarrollados.

Además, se sugiere realizar sesiones de trabajo periódicas donde el cliente cree los reportes y estos sean revisados en conjunto para verificar el cumplimiento de las normas y políticas de gobernanza de datos BI establecidas. Esta práctica no solo reforzaría el aprendizaje y la adopción de buenas prácticas, sino que también aseguraría la consistencia y calidad de la reportería a largo plazo.

Por último, como propuesta de trabajo a futuro para SQM Litio, se tiene que la empresa debería incorporar una estrategia de datos a nivel global para que así todas las gerencias operen bajo el mismo marco de referencia, mejorando la coordinación y la coherencia en la toma de decisiones. Esto no solo optimizará la eficiencia operativa, sino que también aumentará la capacidad de la empresa para responder a posibles cambios en el mercado y poder aprovechar nuevas oportunidades de manera ágil y fomentará una cultura de datos unificada mejorará la cohesión y eficiencia organizacional.

En conclusión, el proyecto ha logrado avances significativos en la democratización de datos y en la mejora de la toma de decisiones en el área de logística de SQM Litio. Sin embargo, para asegurar un impacto duradero y sostenible, es crucial continuar con la implementación completa de la estrategia propuesta y adoptar las recomendaciones mencionadas.

# Bibliografía

1. Mordor Intelligence. (2024). Consulting Service Market - Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2022 - 2027). Recuperado de <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/consulting-service-market>
2. Brain Food. (2024). Recuperado de <https://brainfood.cl/>
3. SQM Litio. (s.f.). Recuperado de <https://www.sqmlithium.com/>
4. Comisión Chilena del Cobre. (s.f.). Empresas Mineras. Recuperado de <https://www.cochilco.cl/Paginas/Sitios-de-Interes/Empresas-Mineras.aspx>
5. Rumbominero. (2023). Las 10 minas más grandes de litio en el mundo. Recuperado de <https://www.rumbominero.com/peru/noticias/mineria/10-minas-mas-grandes-de-litio-en-el-mundo/>
6. Banco Central de Chile. (2023). Importancia reciente del litio en la economía chilena. Recuperado de <https://www.bcentral.cl/contenido/-/detalle/importancia-reciente-del-litio-en-la-economia-chilena>
7. Comisión Chilena del Cobre. (2020). Producción y consumo de litio hacia el 2030. Recuperado de <https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/Produccion%20y%20consumo%20de%20litio%20hacia%20el%202030.pdf>
8. Servicio de Impuestos Internos. (s.f.). Estadísticas de empresas. Recuperado de [https://www.sii.cl/sobre\\_el\\_sii/estadisticas\\_de\\_empresas.html](https://www.sii.cl/sobre_el_sii/estadisticas_de_empresas.html)
9. McKinsey & Company. (2022). The data-driven enterprise of 2025. Recuperado de <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-data-driven-enterprise-of-2025>
10. CIO. (2023). Business intelligence: Definition and solutions. Recuperado de <https://www.cio.com/article/272364/business-intelligence-definition-and-solutions.html>
11. Microsoft Power BI. (2024). What is business intelligence?. Recuperado de <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-business-intelligence/>
12. Microsoft. (2024). Power BI overview. Recuperado de <https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
13. HubSpot. (2022). Data democratization. Recuperado de <https://blog.hubspot.com/marketing/data-democratization>
14. Airbyte. (2023). Data democratization. Recuperado de <https://airbyte.com/data-engineering-resources/data-democratization>

15. Microsoft Azure. (2024). What is data governance?. Recuperado de <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-a-data-governance/>
16. Zendesk. (2023). ¿Qué es la metodología ágil?. Recuperado de <https://www.zendesk.com.mx/blog/metodologia-agil-que-es/>
17. Medium. (2023). The DAMA-DMBOK functional framework: A comprehensive approach to effective data management. Recuperado de <https://pawankg.medium.com/the-dama-dmbok-functional-framework-a-comprehensive-approach-to-effective-data-management-3de06af66cf2>
18. Hernández Díaz, M. (2022). Diseño de una gobernanza de datos para un sistema Open Data de gastos municipales en Chile para la transparencia y participación ciudadana. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/188764>
19. Mosnaim Zegers, N. (2021). Rediseño del desarrollo de Chatbots en Chatbot Chile para lograr un proceso estándar y escalable. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/180607>
20. Hidalgo Rivas, P. (2019). Modelo de servicio de BI Corporativo para Colbún S.A.. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/174707>
21. SQM. (2023). Memoria SQM 2023. Recuperado de [https://s25.q4cdn.com/757756353/files/doc\\_financials/2023/ar/memoria-sqm-2023\\_esp\\_vf.pdf](https://s25.q4cdn.com/757756353/files/doc_financials/2023/ar/memoria-sqm-2023_esp_vf.pdf)

# Anexos

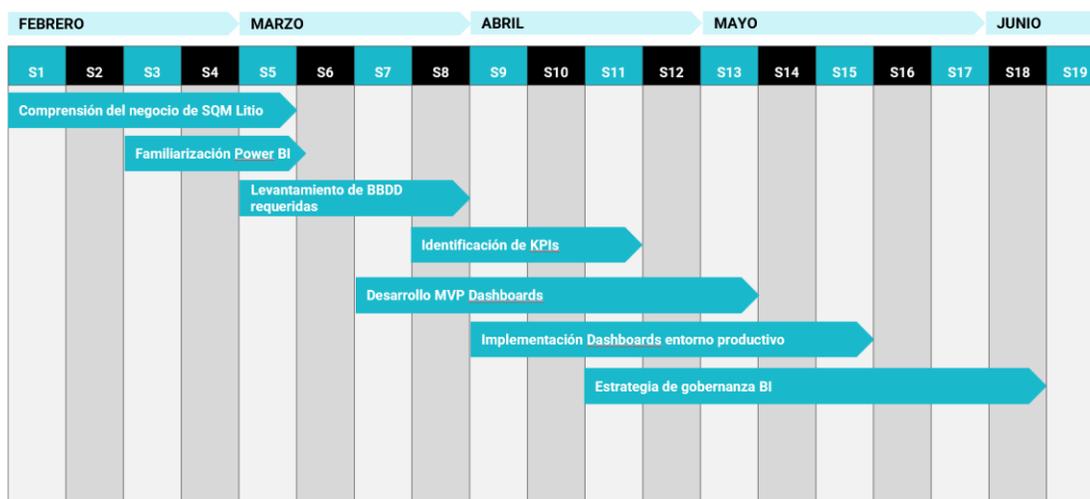
## Anexo A: Servicios de Brain Food

- **Data Science & IA:** área que emplea inteligencia artificial y aprendizaje automático para analizar grandes volúmenes de datos, generando modelos predictivos y prescriptivos que impulsan la toma de decisiones informadas y ágiles para el futuro.
- **Estrategia Digital:** área que ofrece una hoja de ruta efectiva y accionable para navegar la incertidumbre y alcanzar los objetivos de negocio en un entorno tecnológico cambiante. Con un enfoque altamente personalizado, combina capacidades analíticas y una visión empresarial para entregar soluciones integrales adaptadas a las necesidades específicas de cada cliente.
- **Automatización & BI:** área que ofrece el desarrollo e implementación de herramientas de reporte y automatización. Esto mejora la calidad de la información, reduce errores y libera tiempo para actividades de mayor valor, proporcionando insights en tiempo real para la toma de decisiones estratégicas.
- **Ingeniería de Datos:** área que se encarga de diagnosticar, preparar, limpiar, unificar y poner a disposición los datos, permitiendo su uso fiable y ágil para impulsar la competitividad de la empresa, asegurando la calidad, integridad y disponibilidad oportuna de los datos.

## Anexo B: Esquemas de trabajo de Brain Food

- **Prueba de Concepto:** Desarrollos de prototipos que buscan validar rápidamente una solución a un problema identificado, sin gastar recursos en exceso. Se asigna un equipo dedicado para el correcto desarrollo e implementación. Se trabaja en el escalamiento después de tener un prototipo que resuelva el problema de negocio identificado.
- **Capacidad Aumentada:** Aumento de la capacidad instalada y reducción de la curva de aprendizaje de los clientes con un equipo experto, ya sea en Data Science, Data Engineering, BI o desarrollo. Son proyectos de plazos largos y con objetivos más abiertos y flexibles.
- **Células Ágiles:** Desarrollo de proyectos con una lógica ágil y flexible, con equipos colaborativos y multidisciplinarios en base a sprints breves de desarrollo, con comunicación constante, adaptabilidad y retroalimentación.
- **Proyecto Llave en Mano:** Realización e implementación de proyectos, con plazos y objetivos claramente establecidos. Se asigna un equipo dedicado para el correcto desarrollo e implementación, ofreciendo la opción de tener mantenimiento y soporte.
- **Gerencia Externa:** Apoyo en la transición a formar un equipo interno, siendo Brain Food tu “gerencia externa”. Acompañamiento con estructuración del equipo, capacitación y desarrollo de proyectos.

## Anexo C: Cronograma del proyecto



## Anexo D: Áreas de la Ingeniería que contribuyeron al proyecto

- **Ciencia de los Datos:** Esta área se centra en el proyecto en la seleccionar y utilizar herramientas de visualización adecuadas para representar los datos de manera que sean fácilmente comprensibles para los usuarios. La elección óptima de visualizaciones asegura que los reportes sean intuitivos y faciliten la interpretación rápida de los datos críticos del negocio.
- **Diseño de Procesos:** Esencial para la definición y optimización de cómo se recogen, procesan y reportan los datos. Este enfoque garantiza que las métricas y los KPIs seleccionados para los reportes sean los más indicados para evaluar el rendimiento de las operaciones de SQM Litio, alineándose con los estándares de la industria y las necesidades específicas del proyecto.
- **Dirección Estratégica:** Esta área garantiza que todas las acciones y desarrollos en el proyecto no solo respondan a las necesidades inmediatas de información y gestión, sino que también se alineen con la visión estratégica a largo plazo de SQM Litio.
- **Gestión de Operaciones:** Esta área se utiliza con un foco en la cadena de suministros de logística de la empresa, esencial para un conocimiento detallado de como los insumos y productos se mueven dentro y fuera de la empresa.

## Anexo E: Etapas de la metodología



## Anexo F: Definiciones para la comprensión del desarrollo del reporte LIOH

- **Lotes:** Un lote de Hidróxido de Litio se refiere a una cantidad específica de este material que se ha producido en un solo ciclo de fabricación bajo condiciones uniformes. Cada lote es identificado con un número único, facilitando así el seguimiento desde su producción hasta su distribución y uso final.
- **Productos Loteados:** los productos loteados garantizan que todas las unidades dentro de un lote comparten las mismas propiedades químicas y físicas.
- **Productos Segregados:** La segregación es especialmente importante en el manejo de Hidróxido de Litio para prevenir la contaminación cruzada con otros productos químicos que podrían alterar sus propiedades o hacerlo inseguro para su uso previsto. Los productos son almacenados y manejados separadamente, siguiendo estrictos protocolos de seguridad.
- **Consumo reciclo:** En el contexto del Hidróxido de Litio, el consumo reciclo puede involucrar la recuperación de este compuesto de procesos donde no se haya integrado completamente al producto final o de procesos de calidad donde el material no cumple con los estándares, pero aún es apto para ser reintroducido en etapas anteriores de producción. Esto ayuda a maximizar la eficiencia del material y minimizar el desperdicio, lo cual es esencial dado el costo y la importancia del Hidróxido de Litio en muchas aplicaciones tecnológicas.

## Anexo G: Extracto de las tabla

- Tabla Existencia Envasado

LOTE_SQM	PRODUCTO	Suma de TON	CANCHA	GRUPO	FECHA
1223112601	LHI1105	2.000,0	Hidroxido de Litio 01	Apto para Despacho	domingo, 26 de noviembre de 2023
1223112601	LHI1105	1,0	Muestras Hidróxido de Litio 1-2	Apto para Despacho	lunes, 04 de diciembre de 2023
1223121902	LHI1105	5.000,0	Patio Hidroxido de Litio 01	Bloqueado	martes, 19 de diciembre de 2023
1223121902	LHI1105	1,0	Patio Hidroxido de Litio 01	Bloqueado	sábado, 23 de diciembre de 2023
1223122002	LHI1105	5.000,0	Patio Hidroxido de Litio 01	Bloqueado	miércoles, 20 de diciembre de 2023
1223122002	LHI1105	1,0	Patio Hidroxido de Litio 01	Bloqueado	jueves, 21 de diciembre de 2023
1223122003	LHI1105	5.000,0	Patio Hidroxido de Litio 01	Bloqueado	miércoles, 20 de diciembre de 2023
1223122003	LHI1105	1,0	Patio Hidroxido de Litio 01	Bloqueado	sábado, 23 de diciembre de 2023
1223122204	LHI1112	1,0	Patio Hidroxido de Litio 01	Apto para Despacho	sábado, 23 de diciembre de 2023
1223122204	LHI1112	5.000,0		Apto para Despacho	lunes, 05 de febrero de 2024
1223122205	LHI1112	1,0	Patio Hidroxido de Litio 01	Apto para Despacho	lunes, 25 de diciembre de 2023
1223122403	LHI1112	1.000,0	Supervisión Hidróxido de Litio 01 y 02	Apto para Despacho	lunes, 25 de diciembre de 2023

- Tabla Sabanilla Despacho

n_entrega	lote_sqm	producto	Suma de ton	cliente	Año	Mes	Día	Año	Mes	Día
8000037815	1223111103	LHI1105	5,00	SQM EUROPE N. V.	2023	diciembre	5	2024	enero	3
8000037815	1223111702	LHI1105	5,00	SQM EUROPE N. V.	2023	diciembre	5	2024	enero	3
8000037815	1223111801	LHI1105	5,00	SQM EUROPE N. V.	2023	diciembre	5	2024	enero	3
8000037311	1223112001	LHT2105	5,00	SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA (AFRICA)	2023	diciembre	6	2023	diciembre	7
8000037816	1223112103	LHT2105	5,00	SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA (AFRICA)	2023	diciembre	5	2023	diciembre	7
8000038427	1223112202	LHT2105	5,00	SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA (AFRICA)	2024	enero	9	2024	enero	12
8000037816	1223112301	LHT2105	5,00	SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA (AFRICA)	2023	diciembre	5	2023	diciembre	7
8000037311	1223112404	LHT2105	5,00	SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA (AFRICA)	2023	diciembre	6	2023	diciembre	7
8000037761	1223113001	LHT1810	4,50	SK ON	2023	diciembre	5	2023	diciembre	6
8000037761	1223113002	LHT1810	4,50	SK ON	2023	diciembre	5	2023	diciembre	6
8000039231	1223113003	LHT1810	4,50	SOQUIMICH LLC	2024	marzo	8	2024	marzo	21

- Tabla Transacción Sistema Cancha

LOTE_SQM	PRODUCTO	CONCEPTO	DETALLE_CONCEPTO	TIPO_MOVIMIENTO	Suma de MOVIMIENTO	CANCHA	FECHA_TRANSACCION
082201	HSEGL253BL	Alta de segregado	Movimiento Segregado ECC	E	600	Seg. LIOH L1yL2	21-01-2024
082202	HSEGL152BJ	Alta de segregado	Movimiento Segregado ECC	E	500	Seg. LIOH L1yL2	18-01-2024
082203	HSEGSTAML1	Alta de segregado	Movimiento Segregado ECC	E	450	POH12 Al. LIOH	16-02-2024
082203	HSEGSTAML1	Consumo de reciclo	Movimiento Segregado ECC	S	-450	POH12 Al. LIOH	17-02-2024
082205	HSEGL253BS	Alta de segregado	Movimiento Segregado ECC	E	566	Seg. LIOH L1yL2	21-02-2024
082206	HSEGL253BJ	Alta de segregado	Movimiento Segregado ECC	E	504	Seg. LIOH L1yL2	24-01-2024
082208	HSEGL253BS	Alta de segregado	Movimiento Segregado ECC	E	383	Seg. LIOH L1yL2	12-03-2024
082209	HSEGL253BS	Alta de segregado	Movimiento Segregado ECC	E	551	Seg. LIOH L1yL2	30-01-2024
082211	HSEGL151BS	Alta de segregado	Movimiento Segregado ECC	E	663	Seg. LIOH L1yL2	16-01-2024
082213	HSEGL253BJ	Alta de segregado	Movimiento Segregado ECC	E	500	Seg. LIOH L1yL2	27-01-2024
082215	HSEGL253BL	Alta de segregado	Movimiento Segregado ECC	E	427	Seg. LIOH L1yL2	29-01-2024
082215	HSEGL253BL	Alta de segregado	Movimiento Segregado ECC	E	427	Seg. LIOH L1yL2	08-02-2024
082215	HSEGL253BL	Anulación alta de segregado	Movimiento Segregado ECC	S	-427	Seg. LIOH L1yL2	08-02-2024
082216	HSEGL151BS	Alta de segregado	Movimiento Segregado ECC	E	558	Seg. LIOH L1yL2	10-02-2024
082217	HSEGL151BS	Alta de segregado	Movimiento Segregado ECC	E	750	Seg. LIOH L1yL2	05-02-2024
082218	HSEGL253BS	Alta de segregado	Movimiento Segregado ECC	E	530	Seg. LIOH L1yL2	16-01-2024