

Modelamiento de datos que permita definir flujos efectivos para formar un plan de consolidación.

Matías Fernando Miranda Montero

Profesor guía: David Rivas Galdames

Pasantía para optar al título de Ingeniero Civil Industrial

Rancagua, Chile

Diciembre, 2023

1 Índice

2	Resumen	4
3	Introducción.....	5
4	Objetivos y alcance	6
5	Marco Teórico.....	7
5.1	Almacenes	7
5.2	Sistemas.....	8
5.3	El proyecto.....	8
5.4	Revisión de la literatura	10
5.5	Modelamiento de datos	10
5.5.1	Entidad.	11
5.5.2	Atributo.	11
5.5.3	Relación.....	11
5.5.4	Clave primaria.	11
5.5.5	Clave foránea.	11
5.5.6	Cardinalidad.	12
5.5.6.2	Uno a muchos (1:N).	12
5.5.7	Tipos de datos.	12
6	Marco Metodológico	13
6.1	Estado del arte.....	13
6.1.1	Principales flujos.....	14
6.1.2	Flujo en SAP.....	16
6.2	Afrontando el desafío	16
6.3	Modelamiento de datos	17
6.3.1	Entidades.....	17
6.3.2	Atributos.	17
6.3.3	Relaciones.	18
6.3.4	Clave primaria.	18
6.3.5	Clave foránea.	18
6.3.6	Cardinalidad.	19
7	Resultados	19
7.1	Criterios	19
7.2	Restricciones de plantas y frigoríficos externos.....	19

7.3	Flujos de datos coherentes y precisos	20
7.4	Definición de la herramienta	20
7.5	Estandarización.....	21
7.6	Utilización de clave primaria y foránea.....	21
7.7	Desarrollo de la herramienta automática	22
7.7.1	Macro de solicitudes.	22
7.7.2	Macro de transporte.	23
7.7.3	Macro de entregas.	23
7.8	Herramientas de visualización	24
7.9	Visualización	24
8	Evaluación del proyecto	25
9	Conclusión.....	27
10	Bibliografía	28
11	Anexos	29

2 Resumen

La compañía Agrosuper, actualmente cuenta con cuatro plantas principales, donde diariamente en total faenan aproximadamente quince mil cerdos y veinte mil aves. Toda la faena esta principalmente enfocada a abastecer todas las sucursales nacionales, las cuales están ubicadas en ciudades cruciales dentro de cada región. Por otra parte, también abastece con producto a más de treinta países, en cuatro continentes del mundo, sin mencionar clientes directos como Sodexo, Aramark, entre otros clientes, de la cadena de Food Services en Chile.

Estas producciones a su vez deben ser refrigeradas o congeladas para su posterior comercialización, implicando que dentro de estas mismas plantas haya sectores habilitados para esta labor, sin embargo, dada la elevada producción, no siempre se da abasto, implicando que sea necesario tercerizar el proceso de congelado y/o almacenamiento. Agrosuper cuenta con un frigorífico propio y terceriza también el frío con tres frigoríficos externos.

El proyecto "Ventanilla Única", se diseñó para determinar roles tanto de solicitantes y/o operarios, estandarizar los datos y hacer frente a los movimientos estratégicos de productos entre las plantas y frigoríficos. Estos movimientos son sin discriminación de SKU, ya que depende de necesidades, como por ejemplo, ocupación de las cámaras de frío, habilitación SAG de despacho a diferentes mercados, entre otros factores.

La ventanilla ordena las consolidaciones y asegura la no pérdida de información tras cada ejecución diaria, ya que cada solicitud se almacena en una base de datos y luego el equipo de Operaciones Logísticas, se encarga de factibilizar los movimientos, entregando como inputs las solicitudes que se despacharan al equipo de transporte, para coordinar las llegadas de camiones a los diferentes centros.

La estandarización, permite validar cada solicitud previamente corroborando que los datos estén bien escritos y permite hacer un análisis en los datos, donde se ocupa Business Warehouse (BW) como medida de contraste. La Query "Reporte Operativo de Transportes" se conecta a la ventanilla para obtener indicadores sobre los despacho de cada solicitud.

El Proyecto contempla grandes mejoras, dentro de la cual se destaca la obtención de indicadores sobre la brecha operacional de la semana, como también la liberación de tiempo importante para el jefe de operaciones logísticas, tiempo el cual se utilizará principalmente para gestionar. Finalmente el proyecto ya en funcionamiento, implico un ahorro en almacenamiento

externo de aproximadamente un 87%, como consecuencia del monitoreo continuo de las grandes solicitudes de consolidación.

3 Introducción

Los inicios de Agrosuper se remontan a 1955, en la comuna de Doñihue, en la VI Región de O'Higgins, donde solo se comercializaban huevos frescos, después de 5 años, el negocio lo expandieron a la crianza de pollos, siendo 1974 el año donde se crea la primera marca conocida como "Super Pollo" y además se inaugura la planta procesadora de Lo Miranda. Tras varios años deciden innovar y comienza la crianza de cerdos bajo la marca "Super Cerdo".

Años posteriores se crean sublínea como "Cecinas Super", se crean nuevas instalaciones y a partir de los años 2000 se abre camino al mundo de exportaciones. Gracias al éxito obtenido, la empresa sigue creciendo, inaugurando nuevas plantas, nuevos biodigestores, incorporación de salmones al negocio, creación de la marca "La Crianza", incorporación de la marca Sopraval, entre muchos proyectos más.

Actualmente Agrosuper da trabajo a más de trece mil personas. Abasteciendo a más del 98% de la población chilena con sus productos. Además de estar presentes en más de treinta países a nivel internacional, donde se destacan países como Estados Unidos y el gigante asiático China.

Para abastecer las sucursales y solicitudes de exportación, es necesario mantener los inventarios ordenados, sin embargo, existen contingencias, que desordenan los almacenes de Agrosuper.

En el marco de este estudio, se analiza una posible solución para ordenar y gestionar las solicitudes de movimientos, estas solicitudes se realizan por un único canal estandarizado, donde cada solicitud se almacenará según el modelo de datos propuesto en el marco teórico, mejorando la programación de cada camión y el despacho de las diferentes plantas.

El cliente ya tiene definido su Back Office, implicando que el desarrollo de la ventanilla está limitado a realice en la Suite Microsoft, en concreto, se utiliza Excel con macros, para automatizar validaciones de escritura y procesos. El Data Center de Agrosuper tiene estándares de seguridad elevados, implicando que no dan información al respecto sobre su infraestructura.

Los alcances del proyecto abarcan todos los movimientos de consolidaciones identificados, los cuales son; movimientos nacionales¹, de exportación², de importación³, FX02⁴, Materias Primas⁵, Maquilas⁶ y Movimiento de Fresco⁷. Por otra parte, se obtienen indicadores sobre el cumplimiento de programación y despacho. Por último, la estandarización dará lugar a que áreas como Transporte y otros flujos de Operaciones Logísticas, se puedan automatizar, dado el formato que se dejará como input tras cada solicitud factibilizada.

Sin embargo, el proyecto no considera flujos como los Túneles⁸, ni ningún otro flujo que se haya mencionado anteriormente.

4 Objetivos y alcance

La ventanilla única será el único método para canalizar las diferentes consolidaciones, para esto se necesita que las subgerencias de Distribución, Inventarios y Producción Industrial entiendan y conozcan el procedimiento. Las consolidaciones, como ya se ha aclarado anteriormente, son movimientos de todos los productos existentes de Agrosuper y estos se mueven entre todas las plantas (Sopraval, San Vicente, Lo Miranda y Rosario), como también entre los frigoríficos (El Milagro, Icestar, Frio Fort y Precisa). Estos movimientos no tienen limitación entre origen ni destino e incluso hay casos donde se tienen como destinos clientes importante, siempre y cuando sus solicitudes no subutilicen las capacidades de los camiones.

El objetivo general de este proyecto es lograr una mayor cohesión en la planificación de los movimientos de consolidación, permitiendo una toma de decisión informada para realizar movimientos óptimos.

Mas detalladamente, los objetivos específicos son:

- Comprender el enfoque individual de todos los trabajadores que impactan en el plan de consolidación de Agrosuper, identificando los criterios que puedan tener cada uno al momento de realizar dichos movimientos.

¹ Consolidaciones de producto comercializado nacionalmente, que se puede mandar a congelar a frigoríficos externos o se mantienen stock repartidos entre las principales plantas de Agrosuper.

² Consolidaciones que hacen frente a disponibilidad los kilos de algún SKU en un centro habilitado para exportar a algún país en específico.

³ Consolidaciones de productos de exportación que se comercializan como nacional, ya que por fecha no alcanzan a despacharse al extranjero.

⁴ Consolidaciones de productos que principalmente reúne todas las cajas que están en pocas cantidades en alguna planta y se almacenan en un frigorífico externo, donde posteriormente se comercializan.

⁵ Consolidaciones de SKU específicos, que ayudan a la fabricación de productos elaborados como cecinas, entre otros.

⁶ Consolidaciones de productos que se envían o retornan de las maquiladoras (tercerización de productos terminados)

⁷ Consolidaciones de productos nacional que se envían a congelar al frigorífico interno de Agrosuper (frigorífico El Milagro).

⁸ Envíos de productos a congelar a frigoríficos o plantas

- Definir restricciones de los flujos, ya sean por capacidades de almacenamiento y despachos, de cada planta o frigorífico externo.
- Establecer flujos de datos coherentes y precisos.
- Realizar un modelo de datos, estableciendo las entidades, sus atributos, las relaciones existentes, entre otros.
- Utilizar herramientas de visualización, en un entorno sencillo y de fácil acceso.
- Evaluar el ahorro en términos de horas de trabajo reducidas (actual vs proyecto).

Cabe mencionar, que este proyecto será una base de donde partirá un proyecto de mayor envergadura y que dará mantenimiento e innovación constante.

5 Marco Teórico

La ventanilla única se debe implementar como un único medio de canalización, es decir, se debe poner en funcionamiento, con el previo conocimiento de todas las personas que se identificaron como usuarios, los cuales son principalmente de la subgerencia de distribución. Inventarios y planificación industrial, ya que ellos no podrán solicitar movimientos por otros medios mas que este.

5.1 Almacenes

Almacenar los diferentes SKU en las mismas plantas, es lo más óptimo que se esperaría hacer, ya que cada planta cuenta con más de dos mil cuatrocientos empleados, que podrían hacer todas las labores implicadas del almacenamiento, pero las faenadoras están limitadas en sus capacidades. En general las plantas tienen una ocupación del 90%, haciéndolas sensibles a la hora de que los despachos no sean los esperados, ya que la producción nunca para, es una línea continua, pudiendo provocar una saturación en las cámaras de congelado.

Por otra parte no todas las plantas cuentan con sistemas eficientes para congelar el producto, algunas cuentan con Carton freezer⁹ y/o túneles¹⁰, esta limitante también implica en hacer consolidaciones, ya que la producción fresca se debe congelar rápidamente.

En contraste, congelar en frigoríficos conlleva pagos diferenciados, ya que se paga el derecho de andén, también se paga diariamente por cada pallet guardado, pago por impresión y pegado de etiquetas, pago para los peonetas que cargan y descargan los camiones, entre otros. Además de todo lo anterior, los frigoríficos tienen capacidades y horarios definidos por los

⁹ Congelador que logra congelar a -40°C producto fresco, tarda aproximadamente menos de 24 horas

¹⁰ Túnel de frío donde si dispone un cargamento completo de materiales, sirve para consolidar temperatura o para congelar producto, en el último caso lo realiza en más de 24 horas.

contratos licitados, implicando que llevar producto a congelar, puede provocar cuellos de botella posteriormente en el despacho.

En base a lo mencionado anteriormente, se puede deducir que necesitar de estos servicios implica grandes gastos para la empresa, por lo cual saber cómo ocupar las capacidades correctamente es importante, con el fin de que el pago se justifique. Sin embargo, las contingencias siempre existen y cuando las plantas llegan a ocupar mas de la capacidad optima en sus inventarios, siempre se consolidan los productos tanto como ente las plantas, como también con envíos a externos.

5.2 Sistemas

Agrosuper cuenta con un Back Office definido, este se centra en la Suite Microsoft, además una de las herramientas que se ocupa recurrentemente son los Share Point, ya que existen muchas planillas que deben ser compartidas en tiempo real, para que la operación nunca pare de funcionar.

Por otra parte, BW contiene toda la información transaccional de todo lo que esta ocurriendo diariamente en la empresa, no obstante, esta herramienta que permite hacer reportera se actualiza completamente tres veces al día. En concreto, se necesita de la transacción operativa de transportes, en código SAP, es la transacción VL060, en la cual se tiene la información sobre los números de transportes asociados a cada movimientos, a su vez también contiene información sobre que materiales se movieron en dicho transporte, cantidades, origen, destino, entre otros.

Esta transacción, se puede llevar a una Query, la cual posteriormente con el módulo Analysis de Excel se puede enlazar, de esta forma solo se debe actualizar constantemente la tabla, la cual se comporta muy similar a una tabla dinámica, con la diferencia que trae los datos directamente del server de la empresa. La infraestructura de los datos no se pudo conocer por los estándares de seguridad que están en la empresa.

Como ya se mencionó, BW es una consecuencia de la herramienta SAP R/3, la cual se ocupa para la gestión integral de la empresa. Dentro de SAP, el modulo mas importante para el proyecto, es el modulo MM, este modulo se utiliza para la gestión de materiales, desde aquí, se planifica y gestionan los movimientos de consolidaciones, a partir de pedidos y entregas.

5.3 El proyecto

La situación sin proyecto contemplaba múltiples solicitudes de diferentes áreas a lo largo de la cadena de suministros de Agrosuper (Ver Figura 1: "*Diagrama de solicitudes sin proyecto*").

Analizar a los solicitantes ayuda a determinar si todos están capacitados de pedir consolidaciones. En base a lo anterior, se encontró que el área de Ventas no debía estar dentro del flujo, debido a que esa conversación debía ser directo con Distribución y así ellos se encargaran de hacer la petición de la consolidación.

Por otra parte, dado que la Ventanilla Única será el único canal para solicitar movimientos, lo anterior implica que el flujo resultante queda simplificado, en donde el medio de contacto será solo la herramienta desarrollada (Ver Figura 2: "Diagrama de solicitudes con proyecto"). El beneficio de tener un único canal es poder hacer una estandarización de los datos, es decir, nadie podrá entregar las solicitudes de consolidación con un formato diferente.

Figura 1: Diagrama de solicitudes sin proyecto

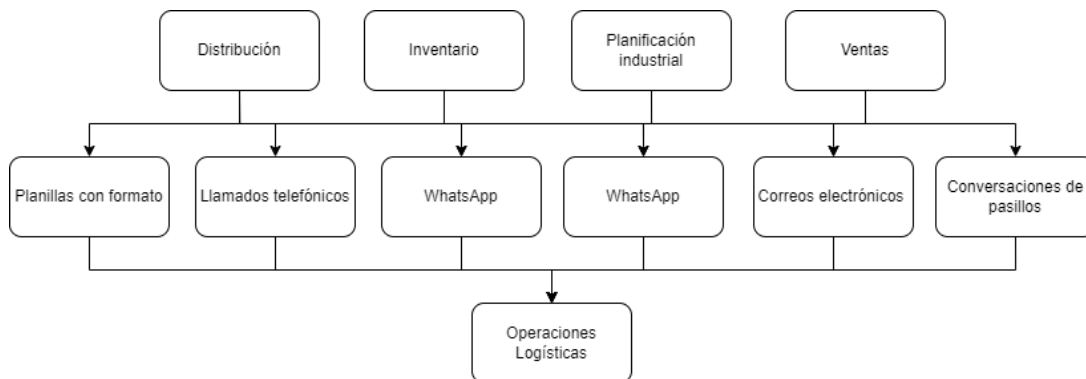
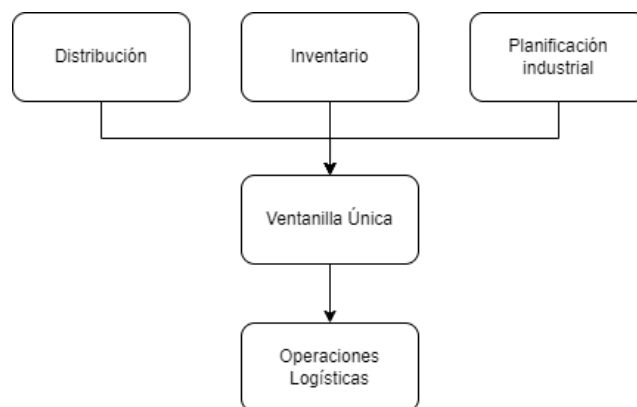


Figura 2: Diagrama de solicitudes con proyecto



En la misma línea de la estandarización, como consecuencia se genera una base de datos, a partir de esta se puede obtener mas beneficios, como por ejemplo, tener información sobre que se pudo programar en base a las capacidades y que aun falta por programar, esto en términos de Business Intelligence permite tomar decisiones rápidas y oportunas, ya que a medida que se

pone a disposición la capacidad de despacho o recepción de los diferentes centros, se puede revisar la data histórica, para mover solicitudes pendientes.

Por último, la base de datos generada tras cada solicitud factibilizada se puede contrastar con el reporte operativo de transportes, este reporte se obtiene de BW como una Query, la cual se puede conectar a Excel, para traer toda la información directo a la planilla y así obtener una brecha en base a la solicitud, lo programado y lo despachado realmente en cada consolidación.

5.4 *Revisión de la literatura*

En el dinámico escenario empresarial, caracterizado por sus constantes cambios se cuentan con herramientas poderosas como proyecciones y pronósticos de demanda, que permiten hacer frente a los pedidos, sin embargo, es preponderante mantener un orden en los flujos, con el propósito que los inventarios se mantengan ordenados, que los mercados puedan ser abastecidos bajo sus múltiples requerimientos, sumado a las normativas de sanidad.

Para lograr una sinergia en todo lo anteriormente nombrado, es clave poder determinar flujos de datos de como son las consolidaciones actualmente. Con este propósito en mente se plantea la necesidad de llevar a cabo una modelación de datos para caracterizar el flujo. Este enfoque permitirá una comprensión profunda del proceso, contribuyendo así en la toma de decisiones informada.

5.5 *Modelamiento de datos*¹¹

Modelar los datos implica tener un conocimiento exhaustivo de los flujos de datos y la interacción que existe entre el sistema de información que hay en una empresa. Implementar esta metodología tiene como objetivo dar visibilidad a los datos, además de facilitar la comunicación de todas las áreas que pueden estar implicadas.

En este proceso, resulta crucial la creación de diagramas que permitan mostrar la situación actual de la empresa, permitiendo identificar conceptos y agentes influyentes, como también las características o cualidades que lo definen. Entender lo anterior permitirá entender como todos los elementos se pueden relacionar entre sí.

Implementar este tipo de modelo trae los siguientes beneficios:

- Claridad y estructura en la representación de la información
- Comunicación efectiva entre los departamentos

¹¹ (Silberschatz et al., 2020, p. 244)

- Detección de errores
- Eficiencia en la recuperación de datos
- Facilita la integración de los datos
- Mantenimiento y escalabilidad de los modelos
- Alineación con los requerimientos de la empresa, permitiendo una adaptación y respuesta ante los cambios del entorno empresarial.

5.5.1 Entidad.

Las entidades son todos los objetos del mundo real, estos se pueden identificar y describir, con la intención de que las empresas las puedan almacenar. Con ellas se busca organizar y dar una estructura coherente a los datos.

5.5.2 Atributo.

Los atributos son cualidades o características que permiten definir a una entidad, esta a su vez puede contener desde uno a múltiples atributos, su finalidad es lograr una diferenciación entre todas las entidades que se almacenan en una base de datos.

5.5.3 Relación.

Las entidades se pueden relacionar entre ellas mismas, depende del rubro o donde se haga un modelo de datos es como las relaciones se puede establecer. Su propósito es buscar un punto en común que exista entre entidades existentes en la base de datos, estos puntos en común pueden ser incluso múltiples y dependerán de los atributos que determinan la naturaleza de las entidades.

5.5.4 Clave primaria.

Su funcionamiento es para distinguir una entidad del resto, dando un identificador único, de esta forma se evitan datos duplicados en la base de datos. En otras palabras, es un atributo o combinación de atributos que ayuda a establecer relaciones entre las entidades.

5.5.5 Clave foránea.

Es necesario establecerla ya que permite relacionar, referenciar y facilitar la navegación en la base de datos. Esta es capaz de conectar tablas o entidades, permitiendo una representación gracias a esa conexión.

5.5.6 Cardinalidad.

En este contexto la cardinalidad indica la cantidad máxima de instancias relacionadas entre dos entidades o tablas en una base de datos. Determinarla es esencial para una precisa base de datos, ya que se evitan redundancias, asegura coherencia y recupera la información de forma eficiente. Existen tres tipos de cardinalidades:

5.5.6.1 Uno a uno (1:1).

Es cuando hay una relación de correspondencia entre dos entidades, pero esta se vincula a solo una instancia o atributo y es mutuo.

5.5.6.2 Uno a muchos (1:N).

Cuando una instancia de una entidad se puede relacionar con muchos atributos de otra entidad, sin embargo, esta relación no es mutua.

5.5.6.3 Muchos a muchos (N:N).

Múltiples atributos de una entidad se relacionan con otra entidad, es una relación de correspondencia múltiple en ambos sentidos, sin necesidad de que sea excluyente.

5.5.7 Tipos de datos.

Define que valor puede tener cada atributo de una entidad, es básicamente una restricción que establece el formato a utilizar en cada tipo de atributo. Estos pueden ser:

- Texto: Para almacenar datos de tipo descriptivo principalmente.
- Entero: Para almacenar cantidades u otro tipo de numeración
- Decimal: Para almacenar precios o tasas.
- Fecha: Para almacenar fechas y horas implicadas de la entidad
- Booleano: Para almacenar estados de activación o desactivación

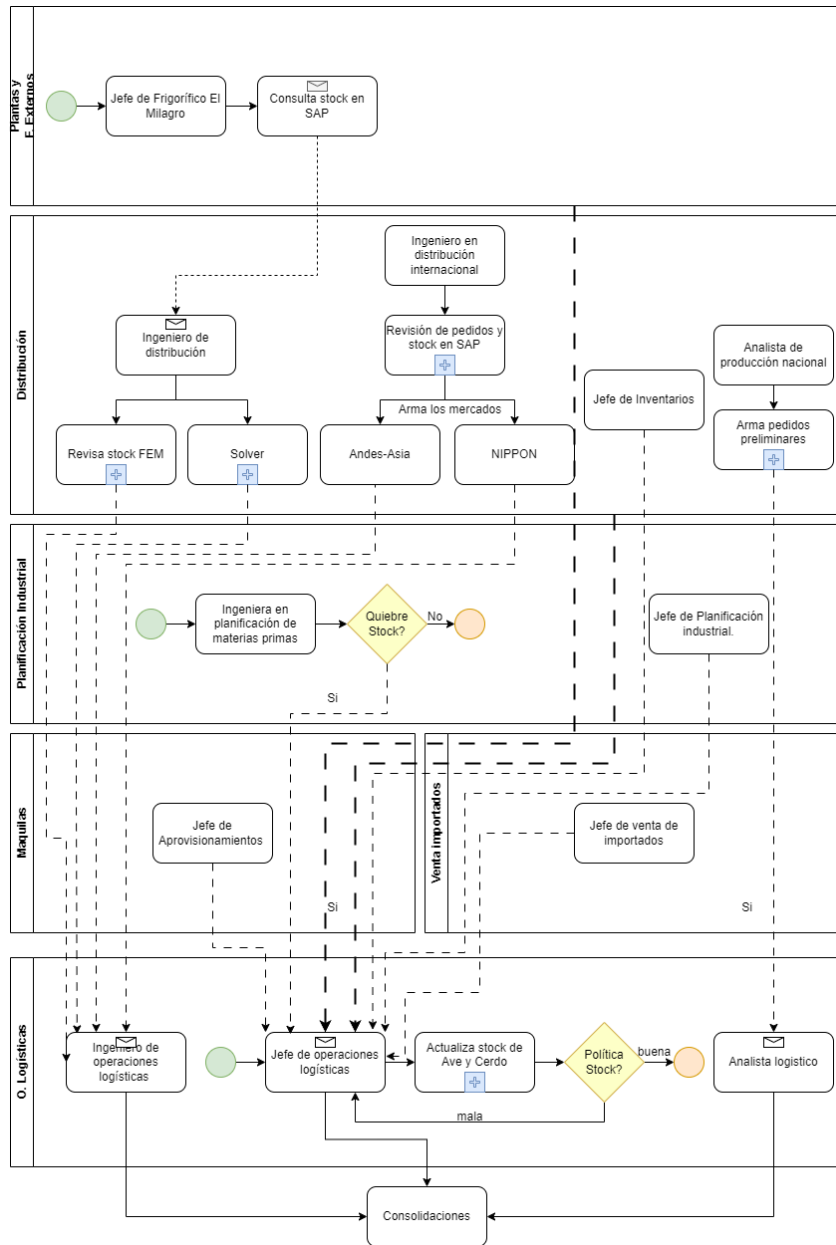
6 Marco Metodológico

6.1 Estado del arte

En Agrosuper, actualmente la responsabilidad de estos movimientos recae en tres usuarios, que son: el jefe de operaciones logísticas, un analista logístico y un Ingeniero en operaciones logísticas. Cada uno cuenta con sus propios criterios, los cuales se ven reflejando en cada decisión al mover materiales.

Mas en detalle, el jefe de operaciones logísticas hace consolidaciones de productos de importado, productos para maquilas, materias primas, envíos a congelar a externos, retornos de envíos a congelar, entre otros. El analista logístico por otro lado se encarga de consolidaciones para la distribución de producto congelado nacional y finalmente el ingeniero en operaciones logísticas está a cargo de las consolidaciones vinculadas a las exportaciones de Agrosuper. (ver Figura 3: “*Diagrama de solicitudes*” para una representación visual).

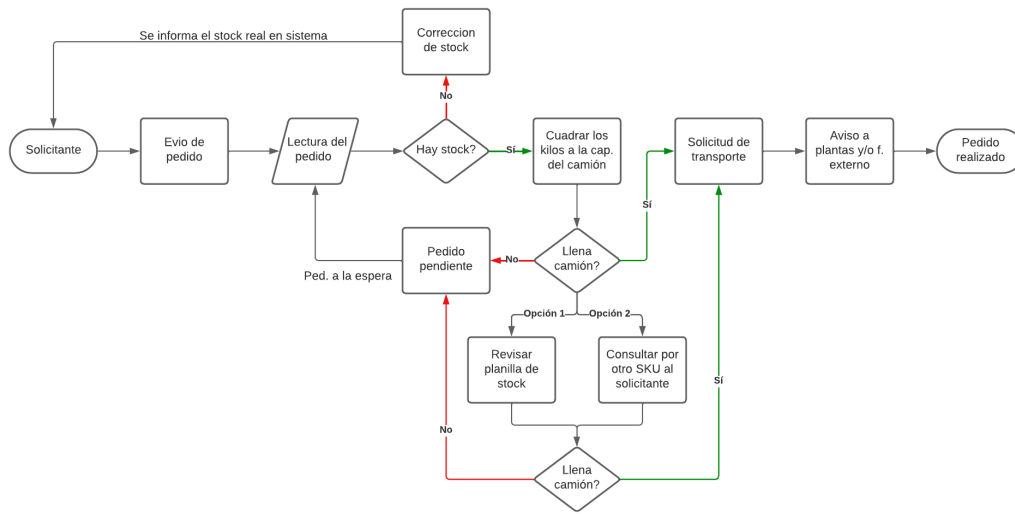
Figura 3: Diagrama de solicitudes



6.1.1 Principales flujos.

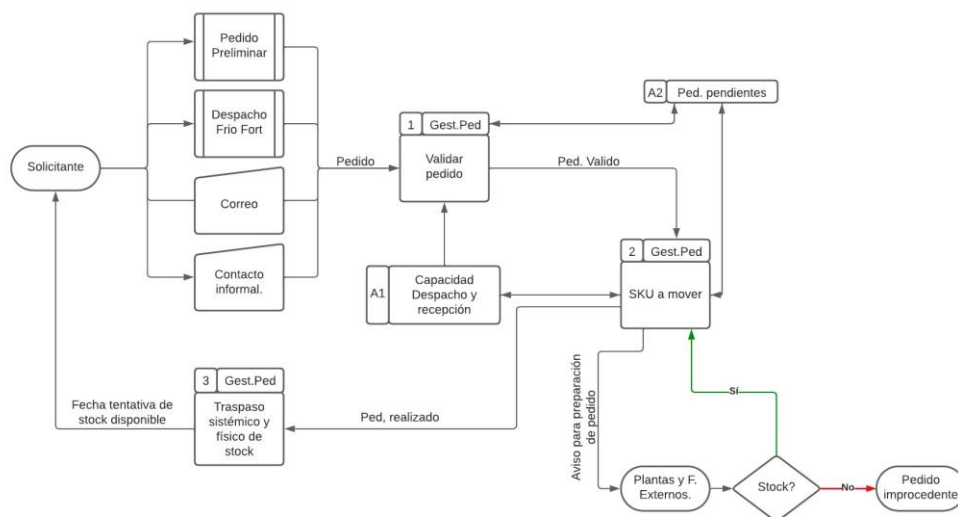
En la Actualidad, el proceso de consolidaciones consta de varias etapas, donde la solicitud de las diferentes áreas de la cadena de suministro impacta completamente o parcial las consolidaciones de materiales. (ver *Figura 4: "Diagrama de proceso"*)

Figura 4: Diagrama de proceso



Asimismo, se encuentra el flujo de los datos, el cual ilustra como se mueve el dato de las diferentes solicitudes y como después se redistribuye a los puntos clave que posibilitan la ejecución de la consolidación. (ver *Diagrama de Flujo 3: “Diagrama de datos”*)

Figura 5: Diagrama de datos



El Solicitante, dispone en este flujo de múltiples opciones de dar visibilidad a su petición. Estos datos pueden ser estructurados en los casos de “pedido preliminar” y “despacho Frio Fort”. Sin embargo, también hay solicitudes no estructuradas, las cuales carecen de toda la información necesaria. Estos casos incluyen solicitudes mediante WhatsApp, llamados telefónicos, solicitudes por correo e incluso conversaciones directas. Desde aquí surge la necesidad de estandarizar los

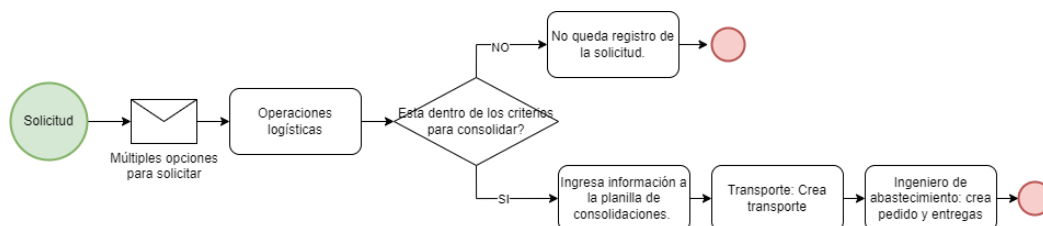
datos y definir un único flujo. A partir de estas problemáticas, se establece la oportunidad de mejora a resolver en el proyecto.

6.1.2 Flujo en SAP.

Cada solicitud se ingresa a la planilla de consolidaciones y se deja a disposición del equipo de Transporte (Ver Anexo 1 “*Información de transporte y entregas sin proyecto*”), donde ellos se encargan de buscar un proveedor de servicios para realizar la consolidación, además crean un numero de transporte a través de SAP R/3.

Tras la creación del transporte, el número se deja como input para el próximo flujo, donde el ingeniero de abastecimiento crea en el módulo MM un pedido con las transacciones ME21N y ME22N, y una entrega que se asocia al pedido creado, esta entrega se crea en la transacción VL10B, luego la información de la entrega se debe subir al transporte creado en SAP, para que los diferentes almacenes sepan que deben cargar. (Ver Figura 6 “*Flujo de información sin proyecto*”).

Figura 6 Flujo de la información sin proyecto



Toda la información caracterizada anteriormente, dan formato al reporte operativo de transporte, con lo cual se podrá hacer el cruce de información, identificando cumplimientos de programación y cumplimiento de despacho.

6.2 Afrontando el desafío

Se deben comprender los enfoques de los trabajadores que factibilizan las consolidaciones, con la intención de poder estandarizar estos criterios y así el despacho sea más dinámico.

Las restricciones de los flujos están directamente ligadas a las capacidades de despacho y recepción de todos los lugares donde se almacena en Agrosuper, implicando que es una restricción variable.

Para afrontar el proyecto, se identificaron los usuarios que tienen potestad para hacer solicitudes de consolidación, los cuales son dieciséis (Ver Anexo 6 “*Usuarios identificados*”). De

la figura 3, se elimina la participación del jefe de importados y se mantienen todos los demás usuarios, además de la incorporación de otros, que principalmente pertenecen al área de operaciones logísticas.

Por otra parte, para facilitar la estandarización de los datos, se debe considerar implementaciones que no permitan ingresar datos fuera de los establecidos, una opción para esto es asignar validadores de datos al implementar la solución en Excel. De esta forma aseguramos que los datos sean coherentes y precisos.

El flujo de las solicitudes debe comportarse como en la Figura 2, implicando que no se aceptaran otras solicitudes fuera de la herramienta establecida, esto ayuda a que el dato se mantenga limpio y no haya pérdida de solicitudes.

Para obtener los indicadores, es necesario conectar la Query de BW sobre el reporte operativo de transportes, ya que es la principal fuente de datos que permite examinar la brecha operacional. Sin embargo, hay que considerar que el BW en Agrosuper tiene actualizaciones completas en tres horarios diferentes del día, implicando que no siempre se tenga toda la información a tiempo.

Finalmente, la evaluación del proyecto depende principalmente en las horas hombre liberadas tras la implementación. Además, existen otras áreas que toman el flujo posterior a la factibilizarían y la estandarización también implica en ahorro de tiempo.

6.3 Modelamiento de datos

6.3.1 Entidades.

A lo largo de todos los flujos siempre está presente un antecedente que nunca se pierde, y este es el SKU. En este contexto el SKU representa el valor numérico que lleva asociado un producto tangible, por lo tanto, este puede considerarse como una entidad.

No obstante, no es la única entidad presente en el flujo; también se puede considerar como entidad al número de transporte, el cual desempeña un papel crucial en este flujo.

6.3.2 Atributos.

Para la primera entidad se puede encontrar múltiples atributos que se deben considerar en todos los flujos. Estos son:

- Origen (tipo de dato: texto)

- Destino (tipo de dato: texto)
- Unidad de medida (tipo de dato: texto)
- Numero de camión (tipo de dato: entero)
- Fecha de movimiento (tipo de dato: fecha)
- Hora de movimiento (tipo de dato: fecha)
- Tipo de movimiento (tipo de dato: texto)
- Solicitante (tipo de dato: texto)

La segunda entidad cuenta con los siguientes atributos:

- Fecha de movimiento (tipo de dato: fecha)
- Numero de camión (tipo de dato: entero)
- Hora de movimiento (tipo de dato: fecha)
- Origen (tipo de dato: texto)
- Destino (tipo de dato: texto)
- Tipo de movimiento (tipo de dato: texto)

6.3.3 Relaciones.

La definición de ambas entidades se debe a la relación que guardaran entre ellas, ya que necesitan estar vinculadas para hacer efectivo el movimiento de material en un camión.

6.3.4 Clave primaria.

Tener una clave primaria es esencial para poder vincular diferentes tablas de datos. Para generar un único identificador, para así evitar duplicación. Estas se establecen de forma compuesta en base a los atributos de Fecha de movimiento, numero de camión, hora de movimiento, origen y destino.

Pero, esta no es la única clave primaria que se establece, tras pasado el flujo, el número de transporte tiende a convertirse en un nuevo atributo del SKU, esto da paso a poder generar una nueva clave primaria, la cual se utiliza para la repostería y se compone en base a la entidad del SKU más el número de transporte.

6.3.5 Clave foránea.

En tablas externas a la principal se generará la clave foránea de igual forma que la clave primaria, con la intención de vincular la información.

6.3.6 Cardinalidad.

La cardinalidad en este caso es de muchos a muchos, ya que un mismo número de transporte puede estar asociado a muchos SKU, como también un SKU se puede asociar a muchos números de transporte.

7 Resultados

7.1 Criterios

Como se indicó anteriormente, los criterios difieren entre todos los actores. A continuación, se detallan los principales criterios de cada uno:

- Jefe de operaciones logísticas:
 - Capacidades de recepción y despacho en frigoríficos externos
 - Estado de ocupación en las plantas
 - Devoluciones de producto de exportación a centros de origen
 - No subutilizar las capacidades de los camiones, entre otros.
- Analista logístico:
 - Programar solo una consolidación diaria entre plantas
 - Mover material estratégico proveniente del plan de distribución nacional
 - THI¹²
 - Cada camión con 26 pallets en total, entre otros.
- Ingeniero de operaciones logística:
 - Pedidos mixtos entre plantas
 - Capacidades de despacho de plantas
 - Subutilización de capacidades de camión (evitar llenar a la máxima capacidad)
 - Productos de exportación en centros no autorizados, entre otros.

7.2 Restricciones de plantas y frigoríficos externos

¹² THI: Cantidad de cajas que en promedio lleva cada pallet.

En primer lugar, hay que diferenciar las plantas de los frigoríficos externos. Agrosuper cuenta con cuatro plantas faenadoras: Sopraval, San Vicente, Lo Miranda y Rosario. Por otra parte, existe el frigorífico El Milagro, que pertenece también a Agrosuper, pero, existen también los frigoríficos externos como Precisa, Icestar y Frio Fort, donde el proceso de congelado y almacenamiento se terceriza. Cada Planta o frigorífico tiene las mismas restricciones, pero difieren en las capacidades de despacho y/o recepción.

7.3 Flujos de datos coherentes y precisos

El proyecto adopta el nombre de “Ventanilla Única” en Agrosuper, esta ventanilla es la piedra angular para estructurar el flujo de consolidado. Se prescindirá de todos los otros medios de canalización y solo se harán efectivos los movimientos que se realicen por este medio.

Con este enfoque, es esencial definir la organización y estructura que tendrá la planilla, especificando los roles que tendrá cada usuario:

- Solicitantes
 - Dieciséis trabajadores se identificaron para hacer solicitudes, además deben identificarse en cada solicitud, con la finalidad de poder hacer trazabilidad.
- Operarios
 - Cuatro usuarios principales, tres pertenecen al área de operaciones logísticas y uno a transporte. Los tres primeros están encargados de factibilizar solicitudes (eliminando el cargo de analista), pero uno se destaca del resto, ya que es el encargado de generar los pedidos y entregas de las diferentes solicitudes (ingeniero de abastecimiento). Cada operario tiene su propia hoja dentro de la ventanilla destinada a facilitar su labor.

La identificación clara de los usuarios garantiza seguridad en los datos, ya que únicamente las personas designadas a las diferentes labores pueden solicitar y/o hacer modificaciones dentro de la planilla. Este enfoque contribuye a mantener la integridad y confidencialidad de la información.

7.4 Definición de la herramienta

Tras la identificación de los usuarios y definición de criterios, se procede a la selección de una herramienta a utilizar. Se evaluaron las siguientes alternativas:

- Microsoft Forms
- Access

- Excel con macro

En el caso de Microsoft Forms, si bien facilitaba la estandarización de los datos, se estimó que esta solución sería muy demorosa y complicada si la solicitud consideraba más de un material.

Access se consideró debido a su capacidad de almacenar grandes bases de datos, sin embargo, la idea no se llevó a una formalización más profunda.

Por último, Excel con macro, motivada por limitaciones específicas de la empresa. Dado que todos los flujos operativos se ejecutan en este tipo de software y es de un amplio conocimiento entre los trabajadores, se declina por esta opción, por practicidad y viabilidad en la implementación.

Esta herramienta, debe utilizarla múltiples personas en simultaneo y tal como ya se menciono anteriormente, este tipo de factores son comunes en Agrosuper. Por este motivo, la ventanilla única se debe subir a un Share Point, además, el archivo ocupa macros, esto implica que no solo debe estar en la nube, sino que el archivo debe ser abierto desde el escritorio para que funcione en su totalidad.

7.5 Estandarización

Se identifico un problema recurrente en estandarización de los datos, especialmente cuando se ingresaban datos de origen y destino de los productos, así como la falta de poder declarar una unidad de medida. Todas estas inconsistencias, impactan directamente en la calidad del dato.

Tras definir la herramienta en donde se opta por desarrollar la ventanilla, se debía abordar el desafío y mejora en la calidad de datos en el flujo de consolidado, se implementaron dos directrices. En primer lugar, se asignaron validaciones de datos en las celdas que generaban conflicto y también se consideraron aquellas que podían generarlo en un futuro. El objetivo es mantener el dato de forma homogénea y facilitar su procesamiento posterior.

Como segunda directriz, se desarrollaron tres macros para traspasar datos a la hoja de OPL. Lo anterior se detallará más adelante. Sin embargo, el propósito de estas macros es validar y garantizar que los datos sean consistentes y coherentes.

7.6 Utilización de clave primaria y foránea

Una de las funcionalidades esenciales de este proyecto es organizar el flujo y como se disponen los datos para luego ser procesados por cada área involucrada. Después de la solicitud

inicial, el equipo de OPL debe factibilizar el movimiento, basándose en los criterios que ya se mencionaron y en las restricciones establecidas. Una vez el pedido este factibilizado este se podrá reflejar en la hoja perteneciente al equipo de Transporte y en la hoja perteneciente a las Entregas.

Por otra parte, para desarrollar la reportaría la hoja BW OUT contiene una Query del reporte optativo de transportes. La información anterior debe estar enlazada a la hoja de OPL.

Este proceso implica el uso de dos tablas diferentes, esto da origen a la necesidad de generar las claves primarias y foráneas. Como se mencionó en el apartado de marco metodológico, ambas entidades comparten atributos y en función de ellos se generan los identificadores únicos.

Estas claves se diseñan en base a el número de SKU y el número de transporte asignado a cada pedido, implicando que cada línea de cada solicitud tenga un único identificador. Este identificador, ayuda a la macro de entregas, así traspasara la información correspondiente a la hoja de OPL (se detalla más información en el siguiente apartado). No obstante, también estas claves ayudan saber cuál es la brecha entre lo solicitado y despachado, ya que conecta también la tabla de BW OUT, con la de OPL. El uso de estas claves asegura una coherencia e integridad en los datos, permitiendo una gestión eficiente y sin ambigüedades.

7.7 Desarrollo de la herramienta automática

La herramienta considera diferentes macros con la finalidad de dar seguridad el dato entregado.

7.7.1 Macro de solicitudes.

La macro principal del proyecto se encuentra en la primera hoja, denominada “solicitudes”.

Esta macro, valida que cada SKU que se esté solicitando este correctamente escrito. Para corroborar lo que hace es ir a la hoja de Datos y busca el material declarado en la hoja de solicitud. En caso de que el material este dentro de la base de datos, la macro introduce tres formulas, dentro de la misma hoja de Solicitud, en la columna K agrega la fecha y hora en que se está realizando las solicitudes, en la columna L, la cantidad solicitada expresada en función de cajas y finalmente en la columna M expresa la cantidad de pallets que implica cada solicitud. Todo esto no se da visualización solicitante, dado que son datos importantes para la operación logística (Ver Anexo 2 “Validación de la entidad”).

En caso contrario, si el material está mal escrito, en la columna K se deja un mensaje “código erróneo” (Ver Anexo 2 “Validación de la entidad”).

Posterior a toda la validación de datos, se traspasa toda la información de la hoja de solicitudes a la hoja de OPL, llevando consigo solo los materiales escritos correctamente y dejando intacto en la hoja de Solicitud los materiales mal escritos (Ver Anexo 3 “Ejecución según validación”).

Estos pasos se desarrollaron bajo esta modalidad, para que el dato sea fiel y no se gasten recursos ni operación a una solicitud que no se podrá llevar a cabo.

7.7.2 Macro de transporte.

Tras la factibilizar las solicitudes, se dispone el dato en la hoja de transportes, para que el equipo sepa donde deben hacer ruta para los transportes. Ellos se encargan de generar la numeración y la creación del transporte en SAP. La numeración del transporte la disponen continuación de la tabla de información, tal como se muestra en la figura 7.

Figura 7: Hoja de transportes

N° semana Sol		48	
Observación OPL		Solicitado	

Suma de Pedido restricto											
Fecha Desp. OPL	N° Camion	Y	Hora	ORIGEN	DESTINO	Tipo de movimiento	Estado	Medicion	KG	N° transport	
01.12.2023		62	14:00:00	El Milagro	Frio Fort	Expo RCP	CONGELADO		24000		
01.12.2023		61	17:00:00	Lo Miranda	Frio Fort	Expo RCP	CONGELADO		24000		
01.12.2023		60	15:00:00	Lo Miranda	Frio Fort	Expo RCP	CONGELADO		24000		
01.12.2023		59	11:00:00	Lo Miranda	Frio Fort	Expo RCP	CONGELADO		24000		
01.12.2023		58	04:00:00	Lo Miranda	Rosario	Expo RCP	CONGELADO		20834		
01.12.2023		57	1:00:00	Rosario	Lo Miranda	Expo RCP	CONGELADO		21952		
01.12.2023		56	22:00:00	San Vicente	Frio Fort	Nacional	CONGELADO		16000		
01.12.2023		55	20:00:00	San Vicente	Frio Fort	Nacional	CONGELADO		24000		
01.12.2023		54	18:00:00	San Vicente	Frio Fort	Nacional	CONGELADO		24000		
01.12.2023		53	16:00:00	San Vicente	Lo Miranda	Nacional	CONGELADO		1528		
01.12.2023		52	10:00:00	San Vicente	Lo Miranda	Nacional	CONGELADO		1436		
01.12.2023		51	2:00:00	San Vicente	Lo Miranda	Nacional	CONGELADO		1368		
01.12.2023		49	15:00:00	Pedisa	Lo Miranda	Nacional	CONGELADO		24000		
02.12.2023		63	2:00:00	San Vicente	Lo Miranda	Nacional	CONGELADO		1290		

Cada número de transporte se debe llevar a la hoja de OPL, para esto se utilizó una macros que busca cada coincidencia encontrada entre la segunda columna de la hoja de transportes y la columna O en la hoja de OPL, esta macro asegura que cada transporte se asigne correctamente a la solicitud, evitando errores procedentes de la gestión humana. (Ver Anexo 4 “Asignación de transportes”)

7.7.3 Macro de entregas.

Esta macro funciona similar a la anterior, sin embargo, se ocupa una clave foránea y primaria para buscar la coincidencia y llevar el dato a su correspondiente posición. La creación de estas claves se ve en el punto anterior (7.6). (Ver Anexo 5 “Asignación de entregas”).

7.8 Herramientas de visualización

Tal como se explico anteriormente, la hoja de BW OUT debe alimentar a la hoja de OPL con información relevante al comportamiento de los despachos. Esta se hace a través de la clave primaria y foránea.

La clave primaria y foránea se forma al concatenar la entidad con el atributo del número de transporte, gracias dichas claves se armará la visualización de cumplimiento de despacho en la hoja “DASH BOARD”. La implementación de esta clave asegura coherencia e integridad de los datos, facilitando la creación de un sistema de visualización efectivo, encargado de reflejar el cumplimiento en el despacho.

7.9 Visualización

En el informe de despacho se presentan tres variables claves. La primera de ellas es el indicador de cumplimiento en el despacho, este indicador puede variar en función de los criterios y restricciones existentes. Este indicador permite la comparación entre el pedido irrestricto¹³ y el pedido restringido¹⁴. Por otra parte, refleja el cumplimiento del despacho versus el pedido irrestricto y por último visibiliza el cumplimiento del despacho versus el pedido restringido.

Esta información al estar contenida en una tabla dinámica que se puede modificar según las necesidades ya sea agregando más variables o simplificando el resultado. El objetivo es tener una vista integral del cumplimiento de la semana. Los usuarios podrán interactuar y ver como fue el cumplimiento de sus solicitudes y si realmente se despachó todo lo que se esperaba. (Ver Figura 8 “Indicadores de cumplimiento semana 48” y Figura 9 “Cumplimiento en los despachos semana 48”)¹⁵.

¹³ Pedido solicitado

¹⁴ Pedido real programado que se ajusta a las capacidades y criterios.

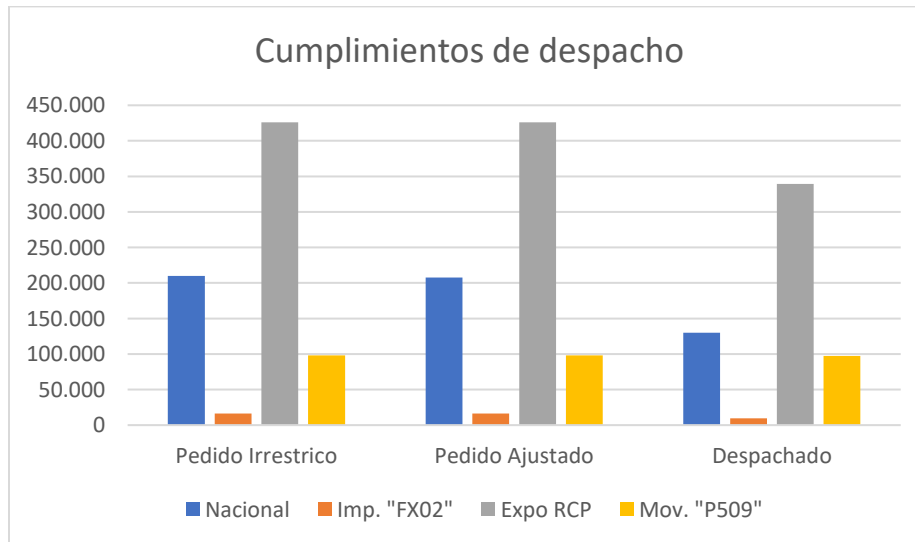
¹⁵ Las figuras 8 y 9 se evalúan en kilos.

Figura 8 Indicadores de cumplimiento semana 48

Nº Camion	(Varios elementos)	▼
Medicion	(Todas)	▼
Despacho planifica	(Todas)	▼
Usuario	(Todas)	▼
MATERIAL	(Todas)	▼
ORIGEN	(Todas)	▼
DESTINO	(Todas)	▼
Nº Transporte	(Todas)	▼

Nº semana	FLUJO	Valores	Pedido Real	Pedido Ajustado	Despachado	Cumpl. Programa	Cump. Desp.	Cump. Real
48	Nacional		201723,1	201723,1	130.071	100%	64%	64%
	Imp. "FX02"		16157	16157	9.474	100%	59%	59%
	Expo RCP		426074	426074	339.307	100%	80%	80%
	Mov. "P509"		97280	97280	97.168	100%	100%	100%
Total 48			741234,1	741234,1	576.020	100%	78%	78%
Total general			741234,1	741234,1	576.020	100%	78%	78%

Figura 9: Cumplimiento en los despachos semana 48



8 Evaluación del proyecto

Dado el carácter del proyecto, la evaluación se hace en base a horas/hombres (HH), impactando directamente en las interacciones del jefe de operaciones logísticas. Se estimó que el tiempo involucrado en cada una de las solicitudes que se manejan es el siguiente:

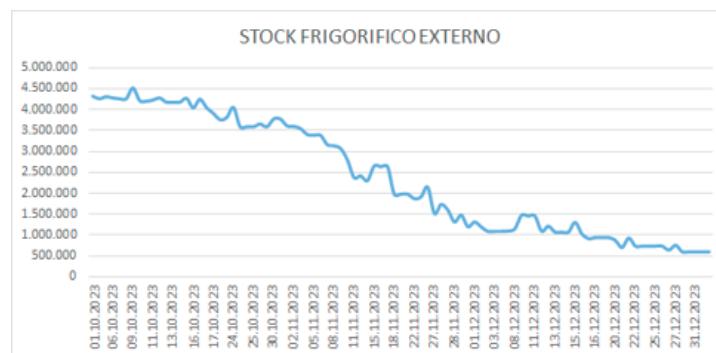
- **Comunicación informal:**
 - Las comunicaciones directas en persona y llamados telefónicos son las más demorosas a diario, ya que conllevan preámbulos innecesarios.
 - Las solicitudes por medio de WhatsApp y Correo no cumplen formato especificado, tomando tiempo por gestión de datos.

- Estimativamente, diariamente se dedica una hora, solo por gestionar el dato e ingresarlo al flujo de consolidaciones, sin embargo, los viernes este aumento a 1 hora y media, por temas de programar movimientos sábado y lunes.
- **Caso de datos estructurados:**
 - Aunque las planillas están levemente estandarizadas, no comparten el mismo formato y se debe hacer una gestión de datos para traspasar movimientos factibles
 - Este proceso toma un tiempo aproximado de una hora diarios.

En términos semanales, se estima que el tiempo invertido solo en gestión de estos datos toma un tiempo semanal aproximado de diez horas. Esta evaluación cuantitativa refleja la carga de trabajo y la eficiencia del nuevo sistema implementado en comparación con el proceso anterior.

Por otra parte, el proyecto se implementó mediados de octubre y desde ahí se siguió el stock disponible en frigoríficos externos, donde se logró disminuir la tercerización de frío principalmente en los flujos de P509, nacional y producto para exportación de aves. Ver figura 10.

Figura 10 Stock en frigorífico externo



Lo anterior implicó en un ahorro de más del 87% en el pago de almacenamiento en frigorífico externo. Dichos materiales, no debían estar en esos almacenes y la planilla ayudó a no perder el rastro a todos estos movimientos que se debía retornar a plantas, ayudando a la eficiencia del equipo a medida que las capacidades iban siendo favorables para hacer consolidaciones.

9 Conclusión

Si se comparan ambos proyectos en términos de mejoras podemos ver las siguientes diferencias:

- Situación actual:
 - No se refleja la demanda total de pedidos
 - Errores de solicitud (SKU)
 - No tiene indicadores de cumplimiento
 - No tiene visibilidad para las plantas y/o frigoríficos
 - No esta estandarizado
- Situación con proyecto:
 - Mejora la productividad para el equipo de OPL
 - Mejora el cumplimiento con los clientes, mediante la gestión de indicadores
 - Elimina errores en la solicitud
 - Entrega visualización a las plantas y/o frigorífico
 - Refleja la demanda real en el área

Sumado a lo anterior y si consideramos la mejora obtenida en términos de tiempo, semanalmente se pueden ahorrar en promedio diez HH semanales. Esta disponibilidad de tiempo permitiría transformar horas transaccionales en gestión para el jefe de operaciones logísticas.

La ventanilla única, dio paso también a que el ingeniero de abastecimiento pudiera automatizar sus procesos de generación de pedidos y entregas. Esto se logro gracias a la estandarización y orden en los flujos, implicando que se entregará un input ordenado, el cual solo se debe copiar y pegar en una macro que hará el trabajo.

Por último, dado que el proyecto ya esta en utilización, en los últimos meses, se vio una baja en la utilización de frigoríficos externos. De un total de cuatro mil trecientas toneladas, se bajo a quinientas diez toneladas aproximadamente. Implicando un ahorro de mas del 87% de dinero a Agrosuper en producto que no debía almacenarse fuera de las instalaciones propias.

Una de las mejoras mas próximas, poder llevar una reporterita más amigable a herramientas como Power BI.

10 Bibliografía

Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2020). DATABASE SYSTEM CONCEPTS (7a ed.). MCGRAW-HILL.

Gehrke, J., & Ramakrishnan, R. (2002). Database Management Systems. McGraw-Hill

Rivas, D. (20 octubre 2023). “*MODELAMIENTO DE DATOS*” [Diapositivas de PowerPoint].

Facultad de Ingeniería Civil. Universidad de O’Higgins.

https://docs.google.com/presentation/d/1iqevuVpadmKvXk_WmzjyurwUlnWLMAA7gorYgal0Xsg/edit#slide=id.gd362d286f3_1_0

Rivas, D. (22 noviembre 2023). “*DATA GOVERNANCE*” [Diapositivas de PowerPoint]. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad de O’Higgins.

https://docs.google.com/presentation/d/1v-7Vfhy8RRzjoWqymv7Hvtsfkhc-4MaR79uh0THdH54/edit?pli=1#slide=id.ga98e5f9051_0_0

Rivas, D. (22 noviembre 2023). “*GOBIERNO DE DATOS*” [Diapositivas de PowerPoint].

Facultad de Ingeniería Civil. Universidad de O’Higgins.

https://docs.google.com/presentation/d/1v-7Vfhy8RRzjoWqymv7Hvtsfkhc-4MaR79uh0THdH54/edit?pli=1#slide=id.ga98e5f9051_0_0

11 Anexos

Anexo 1 Información de transportes y entregas sin proyecto

FECHA	FECHA PROGRAMADA	VE MOV	ORIGEN	DESTINO	MATERIAL	MSS-CU	DRS	TRANSPORTE	entregas
05.12.2023	07.12.2023	4:00	Frio Fort	LM	1023297	18000	fx02 - p200	7457962	883457691
06.12.2023	07.12.2023		Precisa	Frio Fort	1021187	46	PS09 al PS09	7457963	883457689
06.12.2023	07.12.2023		Precisa	Frio Fort	1021596	40	PS09 al PS09		
06.12.2023	07.12.2023		Precisa	Frio Fort	1020863	339	PS09 al FX02		
06.12.2023	07.12.2023		Precisa	Frio Fort	1023433	32	PS09 al FX02		
06.12.2023	07.12.2023		Precisa	Frio Fort	1020655	10	Cuadrar rampa (Nacional)		
06.12.2023	07.12.2023		SV	LM	1012018	350	Matias	7457964	883470573
06.12.2023	07.12.2023		SV	LM	1012017	200	Matias		
06.12.2023	07.12.2023		SV	LM	1011131	84	Matias		
06.12.2023	07.12.2023		SV	LM	1011139	200	Matias		
06.12.2023	07.12.2023		SV	LM	1011140	150	Matias		
06.12.2023	07.12.2023		SV	LM	1011141	100	Matias		
06.12.2023	07.12.2023		SV	LM	1010176	100	Matias		
06.12.2023	07.12.2023		SV	LM	1011700	80	Matias		
06.12.2023	07.12.2023		SV	LM	1011143	50	Matias		
06.12.2023	07.12.2023		SV	LM	1011139	350	Matias	7457965	883470588
06.12.2023	07.12.2023		SV	LM	1012018	350	Matias		
06.12.2023	07.12.2023		SV	LM	1011141	200	Matias		
06.12.2023	07.12.2023		SV	LM	1010792	200	Matias		
06.12.2023	07.12.2023		SV	LM	1011700	160	Matias		
07.12.2023	07.12.2023	10:00	SV	Precisa	1011139	24000		7462480	883475915
07.12.2023	07.12.2023	10:00	SV	Precisa	1012018	24000		7462481	883475916
07.12.2023	07.12.2023	10:00	SV	Precisa	1011141	24000		7462482	883475917
07.12.2023	07.12.2023	10:00	SV	Frio Fort	1011139	24000		7462493	883475918
07.12.2023	07.12.2023	10:00	SV	Frio Fort	1011139	24000		7462494	883475919
07.12.2023	07.12.2023	10:00	SV	Frio Fort	1012018	24000		7462495	883475920

Anexo 2 Validación de la entidad

```

Dim fs, fd As Integer
fs = 8
fd = 2

Do While Hoja1.Cells(fs, 6).Value <> ""
    fd = 2
    Do While Hoja3.Cells(fd, 13).Value <> ""

        If Hoja1.Cells(fs, 6).Value = Hoja3.Cells(fd, 13).Value Then
            If Hoja1.Cells(fs, 8) = "KG" Then

                res = 1
                Hoja1.Cells(fs, 11).Value = "=NOW()"
                Hoja1.Cells(fs, 12).Value = Hoja1.Cells(fs, 7) / Hoja3.Cells(fd, 15)
                Hoja1.Cells(fs, 13).Value = Hoja1.Cells(fs, 12) / Hoja3.Cells(fd, 16)
                Exit Do
            Else
                res = 1
                Hoja1.Cells(fs, 11).Value = "=NOW()"
                Hoja1.Cells(fs, 12).Value = Hoja1.Cells(fs, 7)
                Hoja1.Cells(fs, 13).Value = Hoja1.Cells(fs, 12) / Hoja3.Cells(fd, 16)
                Exit Do
            End If

        Else
            res = 0

        End If

        fd = fd + 1

    Loop

    If res = 0 Then
        Hoja1.Cells(fs, 11).Value = "Codigo erroneo"
        res = ""
    End If

    fs = fs + 1
Loop

```

Anexo 3 Ejecución según validación

```
'Ejecucion de la macro segun la previa validacion
Dim Val As Integer
Val = 8
Do While Hoja1.Cells(Val, 11).Value <> ""
    'Si el codigo es erroneo pasamos a la siguiente fila
    If Hoja1.Cells(Val, 11).Value = "Codigo erroneo" Then

        Val = Val + 1
    'Si el codigo es correcto se corta y pega la fila en la hoja de OPL
    Else
        Sheets("OPL").Select 'filtro
        Range("A1").Select
        Selection.AutoFilter
        Selection.AutoFilter 'filtro
        Cells.Select
        Selection.EntireRow.Hidden = False
        Sheets("Solicitud").Select
        Hoja1.Cells(Val, 1).Select
        Range(Selection, Selection.End(xlToRight)).Select
        Selection.Copy
        Sheets("OPL").Select
        Range("A1").Select
        ultimaFila = Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
        Cells(ultimaFila + 1, 1).Select
        Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
            :=False, Transpose:=False
        Sheets("Solicitud").Select
        Rows(Val).Select
        Application.CutCopyMode = False
        Selection.Delete Shift:=xlUp

    End If

Loop
'Mensaje de finalizacion
MsgBox "Solicitud de materiales validos procesada", vbInformation, "Finalización de la Macro"
```

Anexo 4 Asignación de transportes

```
Sub asigtrans()
Application.ScreenUpdating = False 'para no ver las actualizaciones en pantalla

Dim fs, fd As Integer
fs = 6
fd = 2

'ciclo de todos los transportes que se crearon
Do While Hoja9.Cells(fs, 2).Value <> ""
    fd = 2
    'ciclo que revisa todos los datos de la hoja de OPL
    Do While Hoja2.Cells(fd, 1).Value <> ""
        'hace el ciclo completo en la hoja de OPL
        If Hoja9.Cells(fs, 2).Value = Hoja2.Cells(fd, 15).Value Then
            'borra filtros y libera filas ocultas en la hoja de OPL
            Sheets("OPL").Select 'filtro
            Range("A1").Select
            Selection.AutoFilter
            Selection.AutoFilter 'filtro
            Cells.Select
            Selection.EntireRow.Hidden = False
            Hoja2.Cells(fd, 21).Value = Hoja9.Cells(fs, 11).Value

            End If

            fd = fd + 1

        Loop

        fs = fs + 1
    Loop

    'borra todos los transportes de la hoja Transportes
    Sheets("Transporte").Select
    Range("K6").Select
    Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
    Selection.ClearContents
    Range("K6").Select

    MsgBox "Asignacion completada", vbInformation, "Finalización de la Macro"
End Sub
```

Anexo 5 Asignación de entregas

```

Sub interplanta()
Application.ScreenUpdating = False 'para no ver las actualizaciones en pantalla

Dim fs, fd As Integer
fs = 7
fd = 2

Do While Hoja10.Cells(fs, 6).Value <> ""
    fd = 2
    Do While Hoja2.Cells(fd, 1).Value <> ""

        If Hoja10.Cells(fs, 32).Value = Hoja2.Cells(fd, 14).Value Then
            'borra filtros y libera filas ocultas en la hoja de OPL
            Sheets("OPL").Select 'filtro
            Range("A1").Select
            Selection.AutoFilter
            Selection.AutoFilter 'filtro
            Cells.Select
            Selection.EntireRow.Hidden = False
            'pega el dato
            Hoja2.Cells(fd, 20).Value = Hoja10.Cells(fs, 8).Value
            Exit Do 'rompe el ciclo cuando encuentra la similitud
        End If

        fd = fd + 1

    Loop

    fs = fs + 1
    Loop

    'borra todos los transportes de la hoja Transportes
    Sheets("Entregas").Select
    Range("H7").Select
    Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
    Selection.ClearContents
    Range("H7").Select
    MsgBox "Asignacion completada", vbInformation, "Finalización de la Macro"
End Sub

```

Anexo 6 Usuarios identificados



SOLICITUDES DE INTERPLANTAS

miércoles, 6 de diciembre de 2023

Por favor rellenar todos los campos									
FLUJO	FECHA SOLICITUD	FECHA REQUERIDA DESP	ORIGEN	DESTINO	MATERIAL	Cantidad	Medicion	Usuario	OBS AD
								▼ acatalan asotoa bvilaza cedonoso respinozap crojasa imunoz jconstanz jmontoya larmijo mfmiranda ppenag ▼	