

Universidad Politécnica de San Luis Potosí

**Ingeniería en Tecnologías de la
Información**

12° Semestre

Proyecto de Residencia profesional

Customer Window

HCM Servicios S.A. de C.V.

Griselda Navarrete De la Cruz

San Luis Potosí, S.L.P

© Griselda Navarrete De la Cruz, 2024

Dedico este reporte a mis padres que todo el tiempo me apoyaron y creyeron en mí, y en especial dedicación a mi perrita Daysi que siempre estuvo a mi lado, creciendo conmigo por más de 16 años, desde mis primeros años hasta que entre a la Universidad. Este logro de concluir mi carrera universitaria y muchos más van por ustedes que me han impulsado a seguir mejorando en la vida.

Reconocimientos

Agradezco al equipo de PS/EDI por haberme dado la oportunidad de estar en un gran equipo de trabajo en el cual me desarrollé, además de poder colaborar con diferentes áreas de manera nacional e internacional, además de aprender nuevas habilidades para mi futuro aportando grandes experiencias en mis primeros pasos hacia el mundo profesional como practicante en Análisis y Ciencia de Datos, siendo una muy grata experiencia.

Griselda Navarrete De la Cruz

Universidad Politécnica de San Luis Potosí

{ }

Customer Window

Griselda Navarrete De la Cruz, Ing. ITI
Universidad Politécnica de San Luis Potosí, 2024

Asesor de la memoria: Mtro. Genaro Niño Carrales

En el marco de mi residencia profesional en HCM Servicios S.A. de C.V., desarrollé el proyecto "Customer Window", enfocado en la automatización de informes de cobertura de requisitos del cliente, actualmente elaborados manualmente por 11 empleados durante una hora semanal. El objetivo general fue optimizar este proceso para mejorar la eficiencia operativa, reducir errores y aumentar la satisfacción del cliente. Este proyecto responde a la necesidad de contar con información precisa y visualmente accesible para la toma de decisiones estratégicas.

Durante su realización, implementé principios de bases de datos como modelado, normalización y diseño relacional, además de diseñar visualizaciones claras y comprensibles. Se identificaron inconsistencias en procesos del equipo de logística, como la falta de unificación en los métodos de trabajo, lo que generaba discrepancias. Los avances logrados incluyen una mayor coherencia en los datos, mejor comunicación del equipo y herramientas que simplifican el análisis de resultados, sentando las bases para procesos más ágiles y efectivos.

Índice general

Reconocimientos	iv
Índice general.....	vi
Índice de figuras	3
Capítulo 1	5
Introducción	5
Alcance:.....	6
1.1. Antecedentes de la organización.....	8
1.2 Datos generales:	8
1.3 Carácter: Privado	8
1.4 Giro y ramo:	9
1.5 Tamaño de la empresa:.....	10
1.6 Historia:.....	10
1.6.1 Misión	11
1.6.2 Visión	11
1.7 Organigrama	12
1.8 Principal proceso de la empresa.....	12

1.9 Principales clientes	13
Capítulo 2 Planteamiento del proyecto	13
2.1 Justificación:.....	13
2.3 Objetivo General.....	15
2.4 Objetivos Específicos	15
Capítulo 3 Marco Teórico.....	16
3.1 Sistema ERP	16
3.2 Modelo de Datos	17
3.2.1 Proceso de Modelado de Datos.....	19
3.3 Estandarización	20
3.4 Power Query	21
3.5 KNIME	21
3.5.1 Workflow (Flujo de Trabajo)	23
3.5.2 Limpieza y Transformación de datos en KNIME	24
Capítulo 4 Metodología	25
Capítulo 5 Desarrollo o cuerpo del proyecto	27
5.0 Desarrollo.....	27
Cronograma	30

5.1 Actividad 1: Exploración y estandarización del proceso manual por parte de los Planeadores, y obtención del origen de datos	31
5.2 Actividad 2: Creación de un Modelo de Datos	32
5.2.1 Demanda de producto:.....	35
5.2.1.1 Transformación y limpieza de datos:	37
5.2.3 Almacenes.....	39
5.2.3.1 Transformación y limpieza de datos:	40
5.2.4 Clientes	41
5.2.4.1 Transformación y Limpieza de Datos:	42
5.2.5 Centro de materiales	42
5.2.6 Planeadores	43
5.2.6.1 Limpieza de datos:	44
5.2.7 Unión de Stock y demanda de materiales:.....	46
5.2.8 Lógica de ajuste de materiales:	47
5.2.9 Unión de tablas Profit Center y Clientes:.....	49
5.2.10 Se agrega el histórico del registro de los materiales a dos semanas:	49
5.2.10 Filtro para cada línea de producción	50
5.2.11 Unión y Detalle para cada línea de producción.....	52

5.3 Actividad 3: Desarrollo del maquetado del Dashboard.....	53
5.4 Actividad 4: Publicación de Workflows.....	56
5.5 Actividad 5: Realización de pruebas con los planeadores de visualización de la Información	57
5.6 Actividad 6: Realización de App de Cambio de Estatus	58
5.6.1 Creación de Listas en Sharepoint:.....	58
5.6.2 Creación de la aplicación en Power Apps:	60
5.6.3 Visualización de registros:	62
5.6.4 Actualización de cambios en los materiales de la aplicación al workflow en KNIME	62
5.6.4 Unión del histórico con la información actual y Unión con los ajustes de colores por la Aplicación.....	63
5.7 Actividad 7: Validación de datos.....	64
5.8 Actividad 8: Publicación de Dashboard	64
5.8.1 Workflow completado	65
5.9 Actividad 9: Documentación y difusión	66
Capítulo 6 Conclusión(es)	67
Bibliografía	69
Glosario	71

Índice de cuadros

Tabla 1 - Actividades.....	27
<i>Tabla 2 - Cronograma</i>	30

Índice de figuras

Ilustración 1 - Logo BOSCH	10
<i>Ilustración 2 - Organigrama</i>	<i>12</i>
Ilustración 3 - Plantilla Excel.....	31
Ilustración 4 - Mostrar tablas SAP	32
Ilustración 5 - Credenciales	33
Ilustración 6 - Consultas KNIME	34
Ilustración 7 - Parte 1: Transformación y Limpieza	35
Ilustración 8 - Demanda de Producto	35
Ilustración 9 – Consulta demanda SLP.....	36
Ilustración 10 – Consulta demada Laredo	36
Ilustración 11 - Unión demanda SLP y Laredo.....	37
Ilustración 12 -Demanda: Transformación y Limpieza	38
Ilustración 13 - Demanda: Transformación y Limpieza	38
Ilustración 14 - Almacenes.....	39
Ilustración 15 - Stock SLP	39
Ilustración 16 - Stock Laredo	40
Ilustración 17 - Transformación de Almacenes	40
Ilustración 18 - Clientes	41
Ilustración 19 - Consulta de Clientes	41
Ilustración 20 - Transformación Clientes.....	42
Ilustración 21 - Profit Center	42
Ilustración 22 - Consulta Profit Center	43
Ilustración 23 - MRP	43
Ilustración 24 - Consulta de Planeadores	44
Ilustración 25 - Transformación Planeadores.....	44
Ilustración 26 - Unión Stocks con MRP.....	45
Ilustración 27 - Detalle de unión Stocks - MRP	45
Ilustración 28 - Unión Stock y demanda de materiales	46

Ilustración 29 – Requisito de cálculo para lógica de colores	47
Ilustración 30 – Calculo de Demanda diaria por Stock.....	47
Ilustración 31 - Ajuste de lógica de Colores	48
Ilustración 32 - Unión Profit Center y Clientes	49
Ilustración 33 - Histórico	50
Ilustración 34 - Configuración por líneas de producción	51
Ilustración 35 - Detalle de línea de producción	52
Ilustración 36 - Unión y Detalle para cada línea de producción	52
Ilustración 37 - VSL details	53
Ilustración 38 - General	53
Ilustración 39 - Plantilla Resumen por Cliente	54
Ilustración 40 -Plantilla Resumen por línea de producción	55
Ilustración 41 - Plantilla de Detalle por Material	56
Ilustración 42 - Lista de Sharepoint de Materiales	59
Ilustración 43 - Lista de Sharepoint de Planeadores.....	59
Ilustración 44 - Lista de Sharepoint de Ajuste de Colores.....	60
Ilustración 45 - Formulario de la Aplicación	61
Ilustración 46 - Envió Exitoso	61
Ilustración 47 - Registros obtenidos de la aplicación	62
Ilustración 48 - Actualización de datos desde la aplicación.....	63
Ilustración 49 - Unión histórico con Aplicación	63
Ilustración 50 - Publicación de tablas desde KNIME.....	65
Ilustración 51- Workflow completado	66

Capítulo 1

Introducción

El proyecto "Customer Window" surge como una iniciativa para automatizar la generación de informes que evalúan la cobertura de los requisitos del cliente, un proceso que actualmente requiere una hora semanal de trabajo manual por parte de 11 empleados. Este esfuerzo busca optimizar el uso de recursos, reducir errores y garantizar la precisión y accesibilidad de los datos, contribuyendo así a mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

En el departamento de EDI – MX se proponen las estrategias de innovación y optimización de procesos internos por medio de herramientas que les permitan a sus empleados realizar sus tareas del día a día de manera ágil y eficiente.

Para la elaboración del proyecto, se utilizaron diversos softwares como: Oracle Databases para la consulta de datos, Knime para su limpieza y transformación, SharePoint para la creación de listas y almacenamiento de datos recabados en la aplicación desarrollada en PowerApps, y Power BI para generar reportes y visualizaciones.

Los datos recabados después de cada una de estas evaluaciones son de mucha importancia ya que marcan la pauta para la continuación o rediseño de cualquier proyecto. Pero además de esto, la información permite tener una amplia retroalimentación para con todo el equipo que lo está desarrollando e incluso poder prevenir errores en futuros proyectos, y dar un informe acerca de los resultados obtenidos en un determinado periodo de tiempo, así como identificar áreas de mejora.

Desde luego para poder aplicar lo anterior, la información o datos deben de ser consistentes, claros, limpios y por supuesto deben de estar protegidos ante cualquier posible amenaza ya que un mal uso o datos erróneos pueden generar problemas a gran escala, recordando que un error a este nivel implica grandes pérdidas monetarias.

Durante su desarrollo, se identificaron áreas de mejora significativas en la gestión de datos, especialmente en el área de Logística, donde la falta de unificación en los métodos de trabajo generaba discrepancias. Con base en principios fundamentales de bases de datos, como la normalización y el diseño relacional, se implementaron soluciones que garantizan la integridad, consistencia y visualización clara de los datos, promoviendo procesos más ágiles y una comunicación más efectiva en la organización.

Alcance:

El enfoque primordial es presentar esta información de manera clara y ordenada, aplicando sólidos principios de gestión de bases de datos. Posteriormente, utilizaremos Oracle Databases junto con KNIME para filtrar y procesar los datos, luego los cargaremos en Power BI para realizar el modelado de datos y diseñar gráficos clave del estatus del cliente.

Además, una vez que ya se obtuvo la información validada correctamente, se realizara una aplicación en Power Apps embebida dentro del Dashboard para que los planeadores puedan cambiar el estatus del cliente en tiempo real en caso de cambios imprevistos, y dichos cambios se visualicen en cada pestaña del Dashboard.

1. Precisión y eficiencia mejoradas: Al automatizar el proceso de evaluación de la cobertura de los requisitos del cliente, el proyecto "Customer Window" reducirá significativamente las posibilidades de error humano y mejorará la precisión general del informe. La automatización permitirá un procesamiento de datos más rápido, eliminando la necesidad de cálculos manuales que consumen mucho tiempo y asegurando que la información precisa esté fácilmente disponible para el análisis.
2. Monitoreo en tiempo real y toma de decisiones: La automatización del informe permitirá el monitoreo en tiempo real de la cobertura de requisitos del cliente en un Dashboard montado en un Workspace dentro de la nube. Esto significa que las

partes interesadas, como los gerentes de proyectos y los analistas de negocios, tendrán acceso a información actualizada sobre el estado de la implementación de los requisitos. Los datos en tiempo real permitirán la toma de decisiones oportunas y los ajustes proactivos para garantizar que las necesidades del cliente se satisfagan de manera efectiva.

3. Mejora de la satisfacción del cliente: El proyecto "Customer Window" se alinea directamente con el objetivo de mejorar la satisfacción del cliente. Al automatizar la evaluación de la cobertura de los requisitos, el proyecto permitirá una identificación más rápida de cualquier laguna o discrepancia en la atención a las necesidades del cliente. Esto facilitará acciones rápidas para abordar y resolver problemas, lo que conducirá a mejores niveles de satisfacción del cliente y a relaciones más sólidas con los clientes.
4. Optimización de recursos: La automatización del informe reducirá significativamente la cantidad de tiempo y esfuerzo requeridos a los empleados para compilar y analizar manualmente los datos. Como resultado, los valiosos recursos humanos pueden redirigirse a tareas más estratégicas, como interactuar con los clientes, identificar nuevas oportunidades de negocio o mejorar otros procesos operativos. Esto optimizará la asignación de recursos y mejorará la productividad general dentro de la organización.
5. Escalabilidad y adaptabilidad: El proyecto "Customer Window" proporciona una solución escalable y adaptable para gestionar los requisitos del cliente. A medida que las necesidades comerciales evolucionan y cambian las demandas del cliente, el informe automatizado se puede modificar y personalizar fácilmente para adaptarse a nuevos parámetros y criterios. Esta flexibilidad garantiza que el sistema siga siendo relevante y efectivo para cumplir con los requisitos dinámicos de la organización y sus clientes.

1.1. Antecedentes de la organización

1.2 Datos generales:

Robert Bosch México S.A. de C.V.

Innovación para tu vida

Ubicación: Eje Centra S.A.H.O.P. #245 Zona Industrial San Luis Potosí C.P. 78395 San Luis Potosí, San Luis Potosí México.

Teléfono: 449 177 5995

1.3 Carácter: Privado

Aunque cotiza en bolsa, la familia Bosch mantiene la mayoría de las acciones y el control de la empresa. Esto significa que Bosch es una empresa privada en términos de propiedad y control familiar, a pesar de su presencia en el mercado de valores.

Bosch ofrece productos y servicios en varias áreas de vida, incluyendo automotriz, hogar y trabajo. Ellos consisten en varias marcas que atienden diferentes necesidades, todas diseñadas para mejorar la calidad de vida. Sus ofertas incluyen información de facturación electrónica y videos tutoriales, con opciones de contacto a través de su sitio web.

Habiendo establecido una presencia regional en Norteamérica en 1906, el Grupo Bosch emplea alrededor de 42,000 asociados en más de 100 localidades, al 31 de diciembre de 2023. Bosch generó ventas consolidadas por \$16.5 mil millones de dólares en los Estados Unidos, Canadá y México.

Los comienzos de BOSCH nos llevan entre los años de 1886 y 1905 con un enfoque en el mercado automotriz, Robert a través del trabajo de ingeniería mecánica y eléctrica de precisión logro la instalación de sistemas telefónicos y de campanas eléctricas, para posteriormente trabajar en la mejora de un dispositivo de encendido por magneto para un motor estacionario en línea, el cual daría paso a la producción de ignición por magneto, es decir sistema de encendido por magneto de alta tensión con bujía, esta última pieza agregada por Gottlob Honold.

BOSCH una empresa de origen alemán que ha ido evolucionando con el avance tecnológico y creciendo su mercado, actualmente ya no solo abarca el ramo automovilístico

y movilidad también ha logrado cubrir otros ramos como tecnología para el hogar y desde luego la industria y negocios y uno muy poco conocido el cual está logrando cubrir sus demandas con un enfoque en las soluciones de software.

1.4 Giro y ramo:

- Movilidad

En este ramo BOSCH desarrolla soluciones innovadoras que facilitan ofertas nuevas de movilidad. Ya sea para vehículos privados o comerciales, servicios de transporte multimodal, gestión de flotas e infraestructura de transporte inteligente, Bosch reúne tecnología para vehículos, nube de datos y servicios para ofrecer soluciones completas de movilidad.

Dentro de esta rama también se encuentra la amplia gama de repuestos para los locales postmercado y de reparación – desde piezas nuevas y de recambio a soluciones de reparación – al igual que equipos de talleres de reparación como el software y el hardware de diagnóstico. Con cursos de entrenamiento de servicio y programas de socios para talleres de reparación, Bosch ofrece una competencia y conocimientos automotrices para los técnicos de servicio alrededor del mundo. Por ello, talleres de reparación pueden comprobar y reparar con mayor eficiencia, mayor seguridad y velocidad.

- Soluciones de Software

Es sorprendente que BOSCH conocida principalmente por tener un enfoque de producción de partes para la industria automovilística este abarcando esta área con un alto grado de importancia hoy en día.

Este servicio ofrece plataformas de software y servicios de que ayudan a las empresas a mejorar la forma en la que se dirigen los negocios y dar una vida a canales nuevos de ingresos y productos.

- Hogar

Calefacción y agua caliente es una de las categorías que abarca este ramo el cual se enfoca en implementar competencias para proporcionar las soluciones correctas, ya sea

en tecnología de condensación, sistemas térmicos solares, bombas de calor, o calor y energía combinados, desde luego aplicando sistemas inteligentes y autónomos.

Otras categorías con más popularidad son Electrodomésticos y herramientas eléctricas.

Industria y negocios

Hoy en día la automatización y control industrial está siendo una gran área de desarrollo a través de aplicaciones móviles, automatización de fábricas e ingeniería de planta de procesos



formando parte del área de la industria y negocios una rama más *Ilustración 1 - Logo BOSCH* que abarca BOSCH, los asociados de esta empresa trabajan continuamente para desarrollar soluciones seguras, versátiles y que preservan los recursos en todo el mundo. Tanto los fabricantes de maquinarias como los usuarios finales se benefician de las innovaciones multifuncionales, que también están diseñadas para su uso en entornos de fabricación conectados.

1.5 Tamaño de la empresa:

Habiendo establecido una presencia regional en Norteamérica en 1906, el Grupo Bosch emplea alrededor de 42,000 asociados en más de 100 localidades, al 31 de diciembre de 2023. Bosch generó ventas consolidadas por \$16.5 mil millones de dólares en los Estados Unidos, Canadá y México.

1.6 Historia:

Los comienzos de BOSCH nos llevan entre los años de 1886 y 1905 con un enfoque en el mercado automotriz, Robert a través del trabajo de ingeniería mecánica y eléctrica de precisión logro la instalación de sistemas telefónicos y de campanas eléctricas, para posteriormente trabajar en la mejora de un dispositivo de encendido por magneto para un motor estacionario en línea, el cual daría paso a la producción de ignición por magneto, es decir sistema de encendido por magneto de alta tensión con bujía, esta última pieza agregada por Gottlob Honold.

BOSCH una empresa de origen alemán que ha ido evolucionando con el avance tecnológico y creciendo su mercado, actualmente ya no solo abarca el ramo automovilístico y movilidad también ha logrado cubrir otros ramos como tecnología para el hogar y desde luego la industria y negocios y uno muy poco conocido el cual está logrando cubrir sus demandas con un enfoque en las soluciones de software.

1.6.1 Misión

“Nos motiva el deseo de desarrollar productos "Inventados para la vida", que despierten entusiasmo, que mejoren la calidad de vida y que ayuden a conservar los recursos naturales. Nuestra declaración de principios "Somos Bosch" así lo refleja. Resume nuestros valores, nuestros puntos fuertes y nuestra orientación estratégica.”

“La misión se basa en siete valores centrales, que conforman nuestra cultura empresarial y que van desde la orientación hacia el futuro y los beneficios hasta la diversidad cultural. La responsabilidad y la sostenibilidad forman parte de este conjunto de valores y, por tanto, de nuestras acciones.”

1.6.2 Visión

Con la determinación de ser el equipo número 1 en brindar un soporte excepcional en toda América del Norte, nos comprometemos a ofrecer servicios de la más alta calidad, caracterizados por su flexibilidad y respaldo experto en todas nuestras áreas. Nuestra visión se centra en consolidarnos como los coordinadores regionales destacados en nuestros dominios, sirviendo como un faro de referencia para toda la empresa y las diversas divisiones en América del Norte.

Nos proponemos no solo ser un centro de excelencia en ingeniería, sino también convertirnos en líderes indiscutibles en la gestión de proyectos. Buscamos no solo satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes, sino superarlas con innovación, eficiencia y un compromiso inquebrantable con la excelencia operativa.

Aspiramos a ser reconocidos como un equipo integral, no solo en términos de servicios técnicos, sino también como una entidad financiera sólida y estable. Nuestra sostenibilidad financiera será respaldada directamente por la confianza y el apoyo continuo de nuestros planeadores, consolidándonos como un departamento que no solo cumple con sus responsabilidades operativas, sino que también contribuye al crecimiento y éxito general de la organización.

En nuestra visión, nos visualizamos como arquitectos del cambio y motores de la innovación, generando un impacto significativo en la región. Nos esforzamos por ser un ejemplo de eficiencia, integridad y colaboración, destacando como un equipo que no solo resuelve desafíos, sino que anticipa y lidera el camino hacia el futuro.

1.7 Organigrama

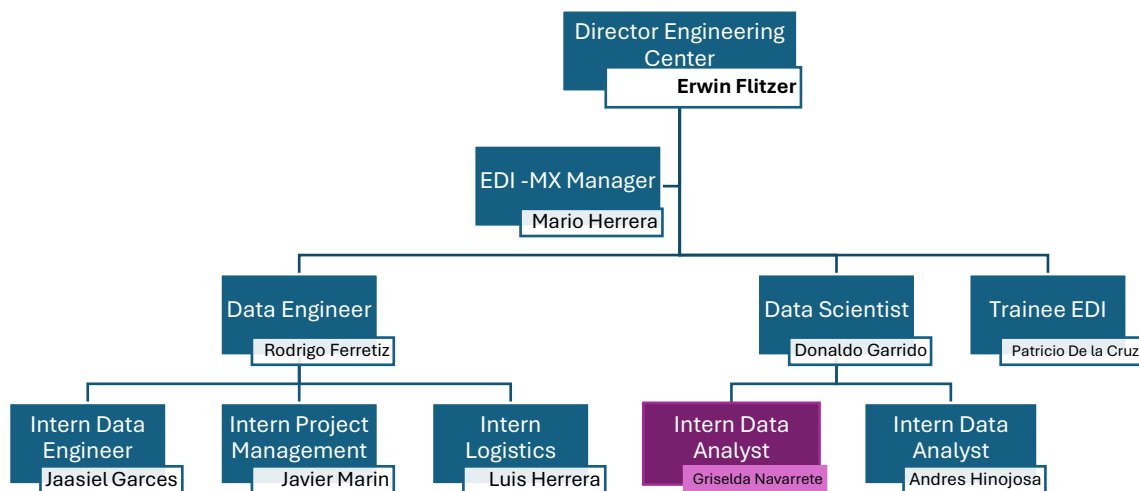


Ilustración 2 - Organigrama

1.8 Principal proceso de la empresa

La empresa es mundialmente conocida por la fabricación de autopartes, las cuales abarcan desde ventiladores, solenoides, bujías, combas de agua, filtros de aceite hasta limpia parabrisas.

Pero para el Centro de Ingeniería planta S.L.P. departamento de Soluciones de Ingeniera la principal actividad es brindar soporte a los proyectos en desarrollo de Norte América, soporte brindado abarca, documentación de pruebas físicas realizadas al producto, verificación de requerimientos de parte del cliente, hasta la documentación final para iniciar con la producción en serie.

1.9 Principales clientes

Desde luego para los clientes con los que cuenta también de enfocan en el ramo automovilístico, los más conocidos son FORD, GM, STELLANTIS.

Capítulo 2 Planteamiento del proyecto

2.1 Justificación:

Para la elaboración del proyecto "Customer Window", considerando que, en la etapa actual, una hora de trabajo de 11 empleados se utiliza cada semana para producir el informe actual en Excel que evalúa la cobertura de los requisitos del cliente. El proyecto "Customer Window" se centra en la automatización de este informe. El proyecto tiene como objetivo agilizar y mejorar la eficiencia del proceso manual actual, mejorando en última instancia la satisfacción del cliente y el rendimiento general del negocio.

Durante mi estancia, puede identificar varios aspectos que se pueden mejorar sin duda aplicando principios fundamentales de bases de datos, como modelado de los datos, normalización y modelado de relaciones entre entidades para finalmente ser publicados de manera gráfica, garantizando su integridad, coherencia y eficiencia.

Algunos de los aspectos que se implementaron fueron:

En el área de Logística, al ser un equipo numeroso cada planeador realizaba su proceso del estatus de clientes a su manera y al final juntaban su resumen a un mismo archivo de Excel, por lo que si había variaciones en como cada persona tenía a sus clientes y

materiales designados. Si bien, se compartían varios pasos, se detectaron varias diferencias.

Esta situación nos indica que, si bien se puede obtener el estatus por cliente, no significa que sea de la manera adecuada y que es muy alta la probabilidad de errores sino se tiene una correcta comunicación en el equipo de trabajo para la visualización de resultados.

En cuanto al diseño gráfico basado en los datos, es crucial tener un conocimiento profundo del tema para lograr una comprensión adecuada. Como se mencionó previamente, cada miembro del equipo realizaba su proceso según los clientes y materiales asignados. Si alguien ajeno al equipo intentara consultar esta información, es posible que encuentre dificultades para comprender de qué se trata o para interpretarla de manera adecuada.

Lo anterior indica que es necesario generar visualizaciones más simples, los cuales puedan ser interpretados sin ser expertos en el tema, y que además pueda obtener alguna idea de mejora respecto a los resultados obtenidos según los clientes a la fecha.

La implementación del proyecto “Customer Window”, que consiste en la automatización del informe de evaluación de la cobertura de los requisitos del cliente, ofrece numerosas ventajas. Desde una mayor precisión y eficacia hasta una mayor satisfacción del cliente y optimización de los recursos, el proyecto se ajusta a los objetivos de la organización de prestar un servicio excepcional a los clientes y optimizar al mismo tiempo los procesos internos. Al adoptar la automatización, la organización estará bien posicionada para seguir siendo competitiva, ágil y capaz de responder a las necesidades cambiantes de sus clientes.

2.3 Objetivo General

Automatizar los informes en un solo Dashboard de Power BI seccionado por la línea de producción para evitar el trabajo manual de 11 empleados y así ahorrar el dinero de ese esfuerzo mejorando la eficiencia general, la precisión y la satisfacción del cliente.

2.4 Objetivos Específicos

- Informar de la cobertura de los requisitos del cliente en tiempo real.
- Desarrollar una interfaz fácil de usar: Crear una interfaz fácil de usar que permita una fácil entrada y recuperación de los datos de los requisitos del cliente para el proceso de evaluación automatizado, por medio de Power BI y Power Apps.
- Garantizar escalabilidad y adaptabilidad: Diseñe el sistema de una manera que permita una fácil escalabilidad y adaptabilidad para adaptarse a las necesidades cambiantes del cliente y a los requisitos comerciales en evolución.
- Mejorar la colaboración y la comunicación: Implemente funciones que faciliten la colaboración y la comunicación entre gestores de proyectos, analistas de negocio y otras partes interesadas para garantizar la alineación sobre los requisitos del cliente y su cobertura.
- Realización de Workflows mediante el uso de KNIME para el procesamiento de datos por medio de estrategias ETL según los requerimientos del cliente.
- Modelar datos y gráficos en Power BI, que estos se caractericen principalmente por una fácil interpretación.

Capítulo 3 Marco Teórico

3.1 Sistema ERP

Un ERP (Enterprise Resource Planning) es un sistema de software integrado que permite a las empresas gestionar y automatizar sus procesos operativos y administrativos. Su principal objetivo es centralizar la información, optimizar recursos y mejorar la toma de decisiones al proporcionar una visión unificada de las operaciones de la organización.

Funcionamiento de un sistema ERP

Un sistema de ERP consiste en soluciones de módulos o aplicaciones de negocio integradas que comparten una base de datos en común que las conecta y les permite hablar entre sí. Cada módulo de ERP generalmente se enfoca en un área del negocio, pero todos trabajan juntos usando los mismos datos para cubrir las necesidades de la empresa.

Las empresas seleccionan y eligen la solución de módulos que desean, por ejemplo, finanzas, logística y RR. HH. y pueden agregar y escalar según sea necesario. Los sistemas de ERP también pueden dar soporte a requisitos específicos de la industria, ya sea como parte de la funcionalidad central del sistema o a través de extensiones de aplicaciones que se integran con la suite de módulos.

1. Integración de módulos funcionales:

Un ERP se compone de módulos específicos para distintas áreas de la empresa, como finanzas, ventas, compras, recursos humanos, inventario, producción y logística. Estos módulos trabajan de manera interconectada, compartiendo datos en tiempo real para garantizar la coherencia y evitar duplicidades.

2. Base de datos centralizada:

Toda la información de los diferentes módulos se almacena en una base de datos

única y centralizada, lo que facilita la accesibilidad, seguridad y actualización de los datos. Esto asegura que todos los departamentos trabajen con la misma información, eliminando inconsistencias.

3. Automatización de procesos:

El ERP automatiza tareas recurrentes, como el registro de transacciones, la generación de reportes o la gestión de inventarios. Esto reduce la carga de trabajo manual, minimiza errores y agiliza los procesos.

4. Flujos de trabajo integrados:

Los ERPs incorporan flujos de trabajo definidos que conectan las distintas actividades de la empresa. Por ejemplo, una orden de compra puede disparar automáticamente actualizaciones en el inventario, solicitudes de pago al departamento financiero y notificaciones al proveedor.

5. Acceso a la información en tiempo real:

Los usuarios autorizados pueden acceder a datos actualizados al instante, lo que mejora la capacidad de respuesta ante cambios del mercado, incidencias internas o necesidades de los clientes.

Un sistema ERP es un pilar fundamental para la gestión moderna de empresas, ya que integra, automatiza y optimiza procesos, mejorando la eficiencia, la productividad y la capacidad de adaptación a un entorno competitivo.

3.2 Modelo de Datos

Un modelo de datos es una representación estructurada que describe cómo se organizan, almacenan y manipulan los datos en un sistema. Es una herramienta fundamental en el diseño de bases de datos, ya que proporciona un esquema conceptual que define las

entidades, atributos y relaciones entre los datos, permitiendo una comprensión clara de la información y su flujo dentro de una organización.

Un modelo de datos bien diseñado no solo soporta los objetivos técnicos del sistema, sino que también contribuye al logro de metas estratégicas al garantizar que los datos estén organizados, protegidos y sean accesibles de manera eficiente.

Además, los datos se pueden modelar en varios niveles de abstracción. El proceso comienza con la recopilación de información sobre los requisitos comerciales de los planeadores y los usuarios finales. Estas normas empresariales luego se traducen en estructuras de datos para formular un diseño de base de datos concreto. Un modelo de datos se puede comparar con una hoja de ruta, un plan de arquitecto o cualquier diagrama formal que facilite una comprensión más profunda de lo que se está diseñando.

El modelado de datos emplea esquemas estandarizados y técnicas formales. Esto proporciona una forma común, consistente y predecible de definir y gestionar los recursos de datos en una organización, o incluso más allá.

Idealmente, los modelos de datos son documentos vivos que evolucionan junto con las necesidades comerciales cambiantes. Desempeñan un papel importante en el apoyo a los procesos de negocio y en la planificación de la arquitectura y la estrategia de TI. Los modelos de datos se pueden compartir con proveedores, socios y/o pares de la industria.

Porqué es necesario un modelo de datos

- Claridad y organización: Proporciona una visión estructurada de los datos, ayudando a identificar redundancias y simplificar la complejidad del sistema.
- Base para el diseño: Sirve como un mapa para construir la base de datos física, asegurando que se cumplan los requisitos funcionales y no funcionales.

- **Prevención de errores:** Reduce los riesgos de inconsistencias, redundancias y problemas en la integridad de los datos al estructurarlos de manera lógica y coherente desde el inicio.

Utilidad de un modelo de datos

- **Comunicación:** Actúa como un lenguaje común entre desarrolladores, analistas y usuarios finales, facilitando el entendimiento de las necesidades y objetivos del sistema.
- **Eficiencia en el manejo de datos:** Permite diseñar sistemas que optimizan el almacenamiento y acceso a la información, mejorando el rendimiento.
- **Evolución del sistema:** Proporciona una base sólida para implementar cambios futuros o escalabilidad en los sistemas sin perder la integridad de los datos.
- **Análisis y toma de decisiones:** Ayuda a identificar qué datos son esenciales, cómo deben relacionarse y cómo se pueden utilizar para generar información valiosa para el negocio.

3.2.1 Proceso de Modelado de Datos

El proceso de modelado de datos es una técnica esencial en la gestión y análisis de datos que consiste en crear representaciones estructuradas y lógicas de los mismos. Su propósito principal es organizar, definir y documentar cómo se relacionan los datos entre sí en un sistema, facilitando su uso efectivo en aplicaciones empresariales, análisis y toma de decisiones.

1. Diseño de bases de datos:

El modelado de datos es crucial para diseñar bases de datos relacionales, no relacionales o híbridas. Proporciona un esquema que define las entidades (tablas), atributos (columnas) y relaciones, optimizando la estructura de almacenamiento y acceso a la información.

2. Comunicación entre partes interesadas:

Actúa como un lenguaje común entre desarrolladores, analistas de negocio y usuarios finales, asegurando que todos comprendan cómo se organiza y utiliza la información en un sistema.

3. Optimización de procesos de datos:

Ayuda a identificar redundancias y a normalizar los datos, mejorando la integridad y eficiencia del sistema al eliminar duplicados y garantizar la coherencia.

4. Integración de datos:

Es clave para unificar información proveniente de diferentes fuentes o sistemas, permitiendo la interoperabilidad entre ellos. Esto es especialmente importante en proyectos de migración de datos o sistemas empresariales integrados.

5. Soporte para análisis avanzado:

Un modelo bien diseñado facilita la generación de reportes, visualizaciones y modelos predictivos al estructurar los datos de manera que sean fácilmente accesibles y comprensibles para las herramientas analíticas.

6. Adaptación y escalabilidad:

Permite planificar la expansión del sistema o su adaptación a nuevos requisitos sin comprometer la estructura inicial ni la calidad de los datos.

3.3 Estandarización

La estandarización de datos facilita que los datos de origen sean internamente coherentes; es decir, que cada tipo de datos tenga el mismo tipo de contenido y de formato.

En los algoritmos de software que ejecutan transformaciones de datos se desacoplan de los mismos sistemas que almacenan los datos. Estos algoritmos no persisten en el código; más bien, su lógica se basa en reglas legibles para las personas que quienes no son

desarrolladores pueden mantener por sí mismos mediante interfaces visuales sin depender del departamento de TI.

La estandarización de datos resume todas las semánticas complejas sobre cómo se capturan, estandarizan y combinan los datos. Ofrece a los agregadores la agilidad para incorporar nuevos socios rápidamente, mejorar las reglas que combinan lógicamente los datos nuevos del proveedor con los datos existentes y proporcionar a la empresa una analítica más rápida y exacta.

3.4 Power Query

Power Query es un motor de transformación y preparación de datos. Power Query incluye una interfaz gráfica para obtener datos de orígenes y un editor de Power Query para aplicar transformaciones. Debido a que el motor está disponible en muchos productos y servicios, el destino donde se almacenarán los datos depende de dónde se haya utilizado Power Query. Mediante Power Query puede realizar el procesamiento de datos de extracción, transformación y carga (ETL).

3.5 KNIME

KNIME (Konstanz Information Miner) es una plataforma de análisis de datos de código abierto ampliamente utilizada para tareas de limpieza, transformación, análisis y visualización de datos. Su enfoque en flujos de trabajo visuales hace que sea accesible tanto para expertos técnicos como para usuarios con conocimientos básicos en análisis de datos.

¿Para qué se usa KNIME?

- Limpieza y transformación de datos: Permite depurar datos, eliminar inconsistencias, manejar valores faltantes y estructurarlos para análisis posteriores.

- Integración de fuentes de datos: KNIME puede conectarse a bases de datos, hojas de cálculo, APIs y otras fuentes, integrando información heterogénea en un único flujo de trabajo.
- Análisis predictivo y aprendizaje automático: Proporciona herramientas para entrenar, evaluar y desplegar modelos de machine learning de manera eficiente.
- Automatización de procesos: Los flujos de trabajo diseñados en KNIME pueden ejecutarse automáticamente, facilitando tareas repetitivas como generación de informes o procesamiento masivo de datos.
- Visualización de datos: Ofrece herramientas para crear gráficos interactivos y reportes que ayudan a interpretar y comunicar resultados.
- Exploración de big data: Su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos lo hace adecuado para proyectos en sectores como finanzas, salud, logística y marketing.

Importancia de KNIME

- Flexibilidad y extensibilidad: KNIME soporta una amplia variedad de formatos de datos y cuenta con extensiones para integrar herramientas adicionales como Python, R, TensorFlow o Spark, haciéndolo adaptable a múltiples necesidades.
- Ahorro de tiempo: La automatización de procesos reduce significativamente el esfuerzo manual, liberando recursos para tareas más estratégicas.
- Reproducibilidad: Los flujos de trabajo pueden guardarse, compartirse y reutilizarse, asegurando consistencia y eficiencia en proyectos similares.
- Colaboración: Facilita la colaboración en equipos al proporcionar una representación gráfica clara de los procesos y resultados.
- Ecosistema de código abierto: Su modelo de código abierto permite a las organizaciones acceder a herramientas avanzadas sin incurrir en altos costos, promoviendo la democratización del análisis de datos.

3.5.1 Workflow (Flujo de Trabajo)

Un workflow (flujo de trabajo) en informática es una representación secuencial de procesos, tareas o actividades que deben realizarse para alcanzar un objetivo específico. Los workflows son fundamentales en el ámbito tecnológico porque ayudan a estructurar y automatizar tareas, mejorando la eficiencia y la calidad de los resultados.

Por qué son importantes los workflows

1. Estandarización de procesos: Un workflow define claramente los pasos necesarios para realizar una tarea, garantizando que se ejecuten de manera uniforme, independientemente de quién los realice.
2. Automatización: Reduce la intervención manual en procesos repetitivos, minimizando errores humanos y ahorrando tiempo.
3. Visibilidad y control: Permite monitorear el progreso de las actividades en tiempo real, facilitando la identificación de cuellos de botella o problemas en el proceso.
4. Colaboración: Facilita la comunicación y coordinación entre equipos al delinear las responsabilidades y dependencias de cada etapa del proceso.

Utilidad de los workflows en informática

1. Optimización de tareas repetitivas: En entornos donde se manejan grandes volúmenes de datos o tareas recurrentes (como ETL, generación de reportes o integración de sistemas), los workflows simplifican y agilizan estas operaciones.
2. Escalabilidad: Los workflows son adaptables a procesos más complejos a medida que crecen las necesidades de una organización.
3. Documentación de procesos: Actúan como una guía clara para los equipos, lo que resulta útil tanto para el mantenimiento como para la capacitación de nuevos integrantes.
4. Mejora continua: Al proporcionar una visión detallada del proceso, los workflows permiten identificar áreas de mejora y optimización, contribuyendo a la eficiencia operativa.

En herramientas como KNIME, los workflows permiten diseñar visualmente procesos complejos de análisis de datos, limpieza, transformación e integración de múltiples fuentes. Estas herramientas ofrecen nodos que representan tareas individuales, lo que simplifica la creación, seguimiento y modificación del flujo.

3.5.2 Limpieza y Transformación de datos en KNIME

La limpieza y transformación de datos son etapas fundamentales en el ciclo de vida de la gestión de datos, especialmente cuando se busca analizar información o integrar sistemas. En este contexto, el uso de herramientas como KNIME (Konstanz Information Miner) resulta esencial debido a su capacidad de manejar grandes volúmenes de datos de manera visual, flexible y eficiente.

Importancia de la limpieza de datos

1. Eliminación de errores e inconsistencias: Los datos crudos suelen contener errores como duplicados, valores faltantes o inconsistentes, lo que puede generar resultados erróneos en los análisis. KNIME permite identificar y corregir estos problemas mediante nodos especializados.
2. Mejora de la calidad de los datos: Datos limpios son esenciales para obtener resultados confiables y garantizar que las decisiones basadas en ellos sean precisas.
3. Ahorro de tiempo: Al automatizar la limpieza, se reduce el tiempo dedicado a tareas repetitivas y manuales, mejorando la productividad.

Importancia de la transformación de datos

1. Preparación para análisis: Los datos en su forma original pueden no estar en un formato adecuado para su análisis. KNIME facilita la conversión, agregación y

reestructuración de datos para adaptarlos a las necesidades específicas del proyecto.

2. Integración de fuentes diversas: Para la elaboración de este proyecto se estuvo obteniendo información de distintos orígenes de datos (Oracle Databases, SharePoint Lists, Excel), KNIME permite la conexión entre estos orígenes, lo que facilita en gran medida trabajar de manera más sencilla la información.
3. Optimización del procesamiento: Las transformaciones, como la normalización o la creación de nuevas variables derivadas, ayudan a mejorar la eficacia de los modelos de análisis y a obtener mejores resultados.

Ventajas específicas de KNIME para estas tareas

- Interfaz visual: Permite a los usuarios diseñar flujos de trabajo de limpieza y transformación sin necesidad de programar, facilitando la comprensión y replicación del proceso.
- Flexibilidad y escalabilidad: Su capacidad para integrarse con diversas fuentes de datos y manejar grandes volúmenes lo hace ideal para proyectos de cualquier tamaño.
- Automatización y reproducibilidad: Los flujos de trabajo creados pueden ejecutarse de manera repetitiva, garantizando consistencia y ahorrando tiempo en procesos futuros.

Capítulo 4 Metodología

Para dar inicio al desarrollo del proyecto, se consideró esencial obtener una visión integral de la situación actual. Este análisis preliminar sentó las bases para la formulación de un plan de trabajo robusto y adaptado a las necesidades específicas del proyecto en cuestión.

Lo primero a realizar fue cuestionar a los planeadores sobre el origen de datos del sistema ERP(SAP) que se está utilizando, además de definir los parámetros que se alinearan a las

necesidades del proyecto, ya que, los planeadores actualmente trabajan con los mismos filtros, pero con diferentes parámetros, posteriormente se buscaron las bases de datos a utilizar para la realización de procesos ETL para los datos. Una vez, que ya se tiene identificado el origen y las bases de datos, se comenzó a buscar estrategias y herramientas para realizar un plan de acción para llevar a cabo el proyecto.

Posteriormente, se inició la implementación del plan, con cada acción meticulosamente alineada y dependiente de las etapas anteriores para asegurar una ejecución coherente y eficiente. No obstante, surgió un desafío significativo durante este proceso, relacionado con la gestión de accesos a la información. La rigidez de las políticas de la empresa en cuanto a la aprobación de accesos y permisos añadió un componente crítico que requirió una gestión cuidadosa y un periodo de aprobación extenso.

Durante la realización del proyecto, uno de los mayores desafíos que se tuvieron fue la conexión de diferentes entornos, debido a la poca documentación que hay en las bases de conocimiento internas que se tienen sobre KNIME, sin embargo, se lograron resolver dichos problemas contactando a áreas con mayor experiencia para lograr una buena conexión entre los orígenes y almacenes de datos que utilizaron.

Otro desafío que se presentó en las etapas de ejecución solo se contó con el apoyo de tres de los once empleados, lo que provocaba un sesgo durante los resultados finales del proyecto. El Team Manager, destacó la necesidad de la aplicación y los beneficios que se estarían obteniendo una vez concluidas todas las fases, de esta manera ya en las fases finales y de pruebas se logró tener el apoyo de todo el equipo

En resumen, el desarrollo del proyecto ha estado marcado por una secuencia lógica de pasos, desde la comprensión inicial de la situación hasta la ejecución y los desafíos que surgieron durante el proceso. La interacción constante con el Team Manager y el equipo de los planeadores, además de la gestión cuidadosa de los aspectos críticos, como los accesos a la información, y la conexión de diferentes entornos son elementos clave que han contribuido a la adaptabilidad y el éxito general del proyecto.

Capítulo 5 Desarrollo o cuerpo del proyecto

5.0 Desarrollo

Una vez evaluada la situación actual y aprobado, de establecieron todas las actividades.

Tabla 1: Actividades

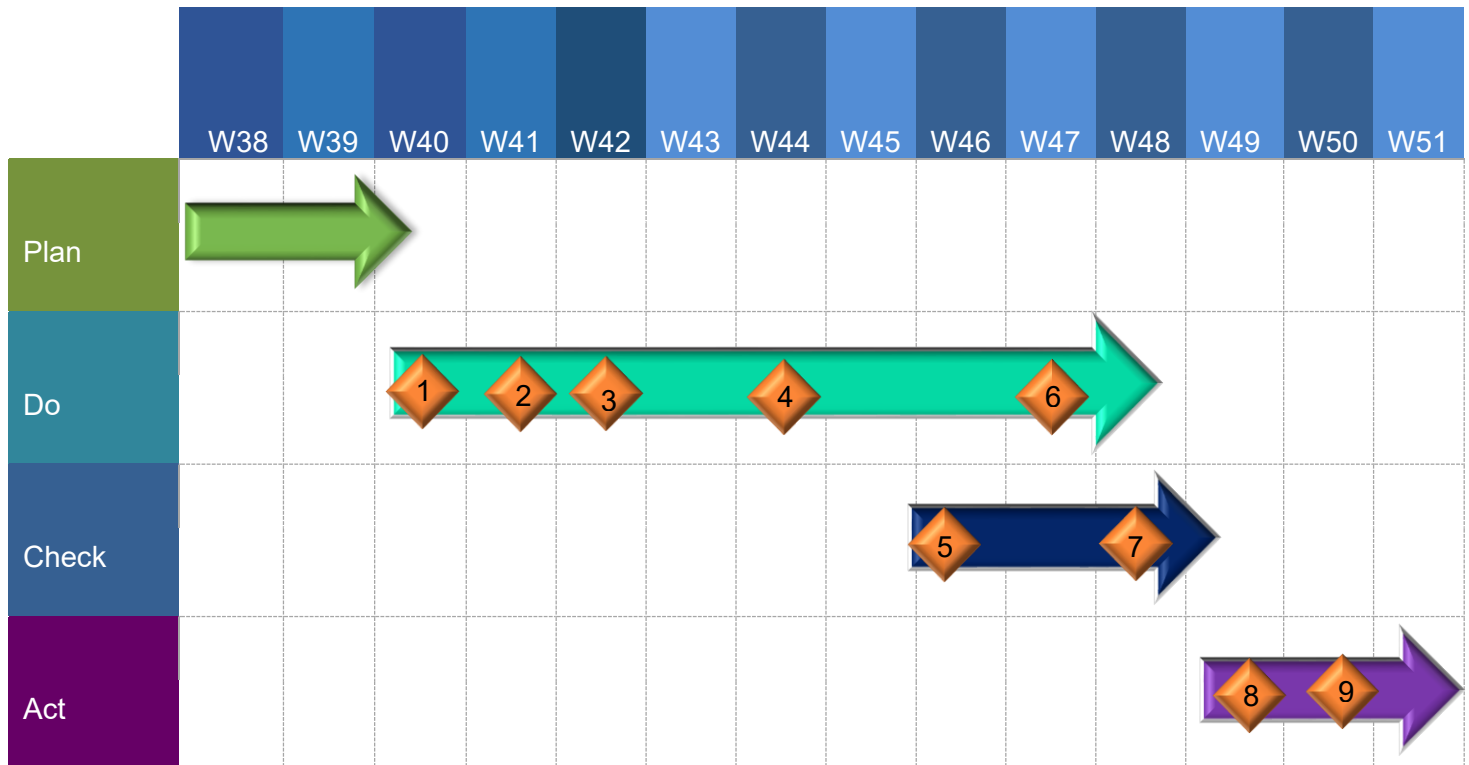
NO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Exploración y estandarización del proceso manual por parte de los Planeadores, y obtención del origen de datos	Se realizaron reuniones con equipo de Logística para lograr una estandarización del proceso incluyendo los diferentes filtros que son necesarios para cada planeador según los clientes y material asignados. Además de realizar las solicitudes de permisos necesarios para la obtención de los datos origen
2	Creación de un Modelo de Datos	<p>Una vez que se tiene acceso al origen de datos, se exploran las diferentes bases de datos del sistema por medio de consultas SQL en Oracle Databases realizando los filtros necesarios para obtener la información de la planta a nivel SLP.</p> <p>De esta manera, se obtienen las tablas que se van a utilizar a lo largo del proyecto creando el modelo de datos. Después de haber obtenido las tablas necesarias, se crean los workflows en KNIME utilizando estrategias ETL.</p>

3	Desarrollo del maquetado del Dashboard	<p>Posteriormente se obtienen las primeras consultas limpias, y se realiza un maquetado con los datos obtenidos previamente, a modo a que cada pestaña muestre un semáforo de acuerdo con el estatus del cliente.</p> <p>Una vez que ya se tienen las consultas limpias, se mantienen reuniones con los planeadores para validar la información de las consultas obtenidas hasta el momento sean las mismas que se visualizan en SAP.</p>
4	Publicación de Workflows	<p>Se crea y se configura un workspace para el proyecto en la nube de KNIME, ya que solo se había trabajado hasta el momento de manera local. También se calendariza para que cada workflow se ejecute cada hora. De igual manera, se crea un workspace en la nube de Power BI Services Cloud para subir el Dashboard, este se configura para que solo los involucrados tengan acceso, y evitar que otros usuarios ajenos al proyecto accedan.</p>
5	Realización de pruebas con los planeadores para la visualización de la información	<p>En este punto se hacen las validaciones con el equipo de Logística para corroborar las consultas de datos, y corregir la lógica necesaria en los workflows para la visualización de la información en el Dashboard.</p>

6	Realización de App de Cambio de Estatus	En esta actividad, se crearon varias tablas en SharePoint para la interacción y actualización de los datos que estarán introduciendo los planeadores para el cambio de estatus. Ya que se crearon las tablas, se vincularon a Power Apps para crear una aplicación que a su vez este conectada al Dashboard y a los workflows de KNIME.
7	Validación de funcionamiento de la App Adjust Colors	Se valida ahora con los planeadores el funcionamiento de la aplicación dentro del Dashboard, y que los datos introducidos se logren visualizar en tiempo real.
8	Publicación de Dashboard	Posteriormente a la aprobación de las vistas la información será publicada y compartida con los involucrados e interesados al proyecto.
9	Documentación y difusión	<p>La parte de documentación consiste en explicar de qué forma están ligados los diferentes documentos que se utilizan y desde luego documentar la parte de la codificación realizada con KNIME, Power Apps, y en PowerBI documentar dentro la plataforma la lógica que tiene el modelado de datos y su función.</p> <p>En cuanto a la difusión mantener la información publicada y actualizada en el sitio web del departamento, además de promover su revisión y consulta.</p>

Cronograma

Tabla 2 - Cronograma



A C T I V I	1	Exploración y estandarización del proceso manual por parte de los Planeadores, y Obtención del origen de datos	5	Realización de pruebas con los planeadores de visualización de la Información
	2	Creación de un Modelo de Datos	6	Realización de App de Cambio de Status
		Desarrollo del maquetado del Dashboard		Validación de datos

D A D E S	3		7	
	4	Publicación de Workflows	8	Publicación de Dashboard
			9	Documentación y difusión

5.1 Actividad 1: Exploración y estandarización del proceso manual por parte de los Planeadores, y obtención del origen de datos

Al iniciar el proyecto se tuvieron reuniones con los planeadores para conocer el proceso del Customer Window y como se estaba realizando. Inicialmente, ellos iniciaban su proceso descargando información de SAP en un archivo Excel en donde venía la información del cliente y la demanda de materiales que tiene por semana, posteriormente de manera manual con el uso de diversas fórmulas de Excel se realizaba un resumen por la línea de trabajo en producción (VSL) y se realizaba un semáforo manual para conocer el estatus de cada cliente. Teniendo una conclusión donde se marcaba por el color de la celda el semáforo por demanda como se muestra a continuación:

		Resumen por semana				VSL N		
	Cliente							
Fecha	Cliente A	Cliente B	Cliente C	Cliente D	Cliente E	Cliente F	Cliente G	Cliente H
Lunes								
Martes								
Miercoles								
Jueves								
Viernes								

Ilustración 3 - Plantilla Excel

La realización de este proceso tomaba al menos una hora por semana de cada planeador.

Para la obtención de los orígenes de datos, se solicitaron los accesos necesarios para ingresar a SAP utilizando las mismas transacciones que usan los planeadores. Una vez, que se ingresa a SAP para visualizar las tablas orígenes, se hace click dentro de uno de los campos y se presiona F1 para desglosar las propiedades de ese campo:

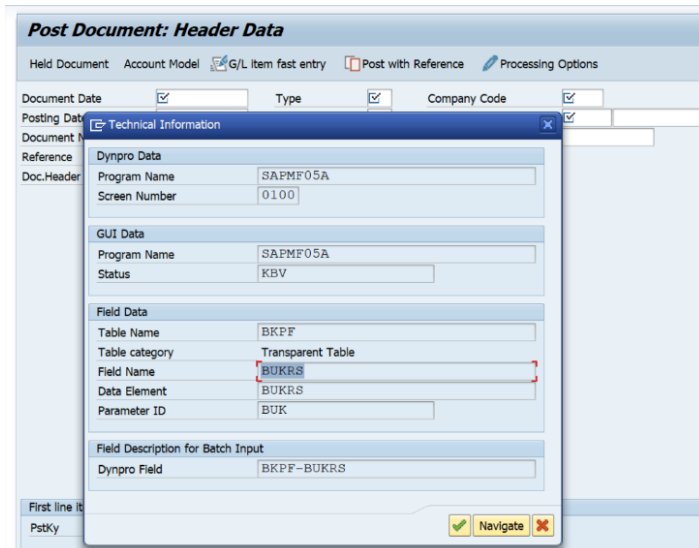


Ilustración 4 - Mostrar tablas SAP

De esta manera se realizó este proceso en cada campo, ya que se detectó que la tabla que se mostraba en SAP solo era una vista de varias consultas de datos, por lo que no era una tabla fija, sino una tabla temporal.

Una vez que ya se tenía una idea de las tablas de orígenes de datos, se investigó sobre en donde se tenía almacenada esta información, ya que la empresa maneja diferentes bases de datos dependiendo del tipo de información a consultar.

5.2 Actividad 2: Creación de un Modelo de Datos

Para iniciar esta etapa se solicitó el acceso al software de Oracle Databases y los drivers necesarios para utilizar el SGBD. Al momento de tener acceso a las bases de datos la empresa mencionaba que al mostrar información confidencial relacionada con los productos era necesario que las consultas fuesen realizadas por un empleado y no por un

practicante, aunque fuesen solo de visualización. Por lo que fue necesario el apoyo de un compañero del área para realizar esta etapa.

Al igual que se creó el workflow en KNIME para comenzar la transformación y limpieza de datos conforme se consultaba la información.

Aclarado lo anterior, se hizo la conexión a la base de datos mediante KNIME de la siguiente manera:

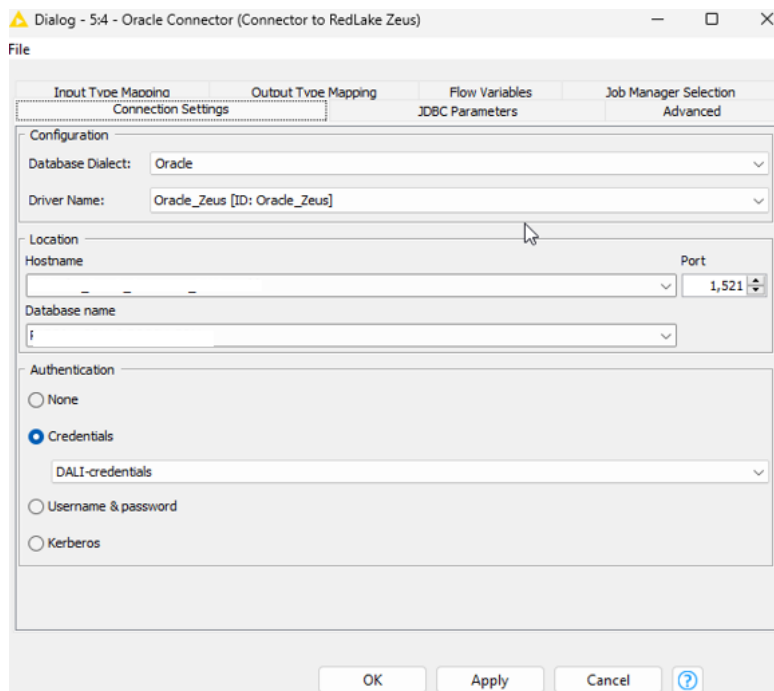


Ilustración 5 - Credenciales

Ya que se logró la conexión con la base de datos del sistema, se determinó el siguiente modelo de datos dentro de KNIME:

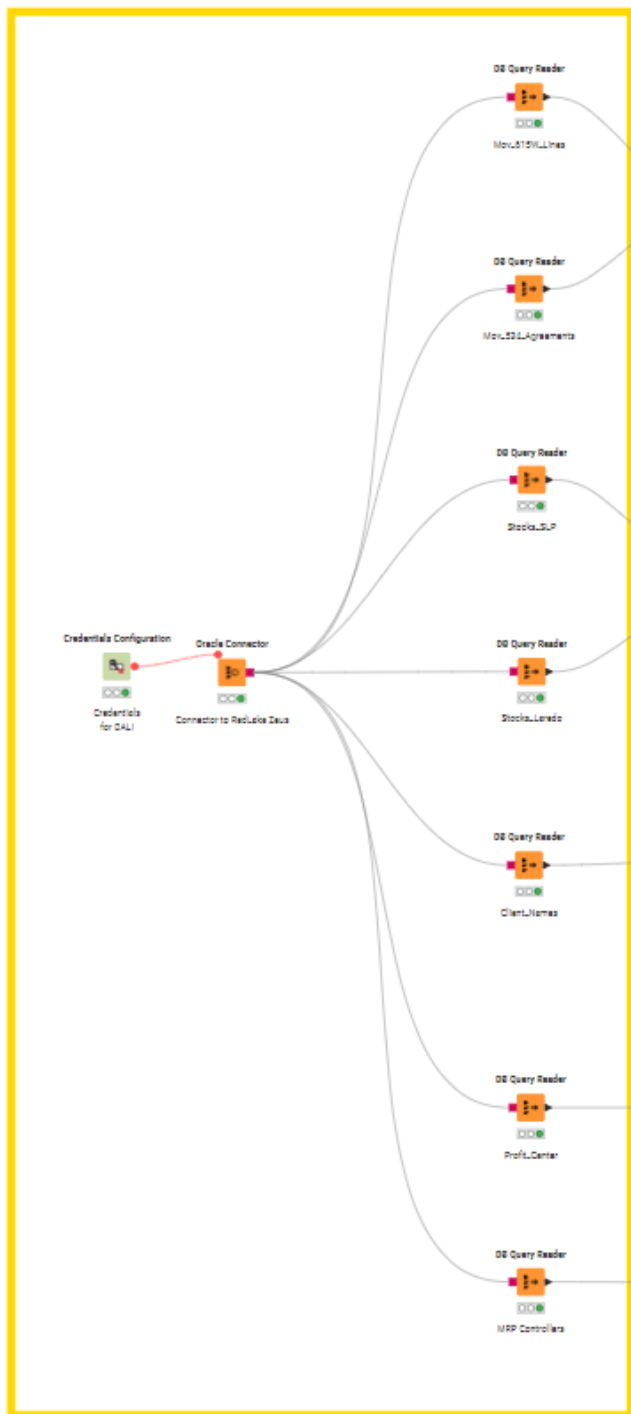


Ilustración 6 - Consultas KNIME

Vista Completa de la transformación y limpieza de datos en KNIME:

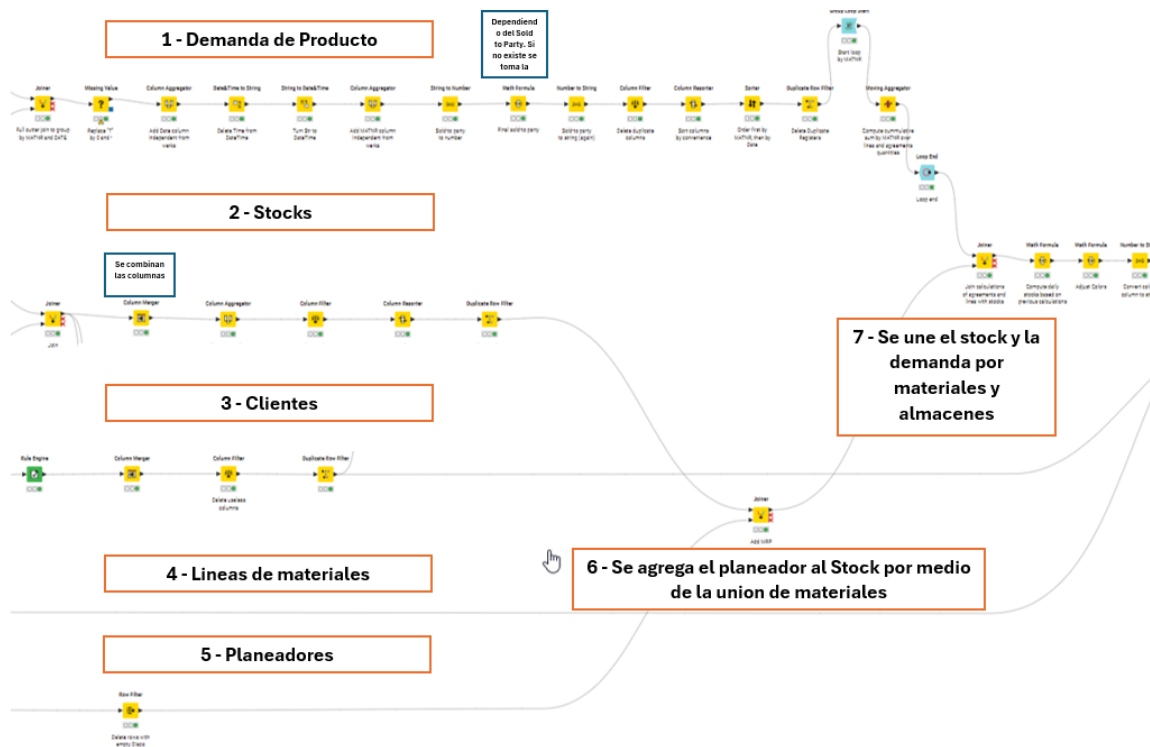


Ilustración 7 - Parte 1: Transformación y Limpieza

En donde cada nodo de la sección amarilla trae consigo una consulta de SQL.

5.2.1 Demanda de producto:

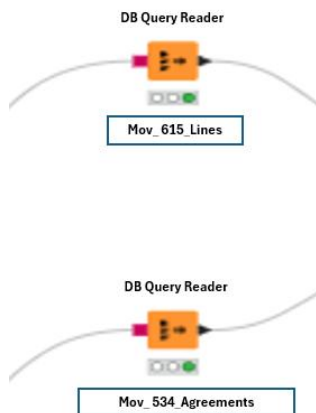


Ilustración 8 - Demanda de Producto

El primer nodo, consulta la información sobre la demanda de materiales en San Luis Potosí, además de traer consigo solo los campos a utilizar para optimizar la carga de información.

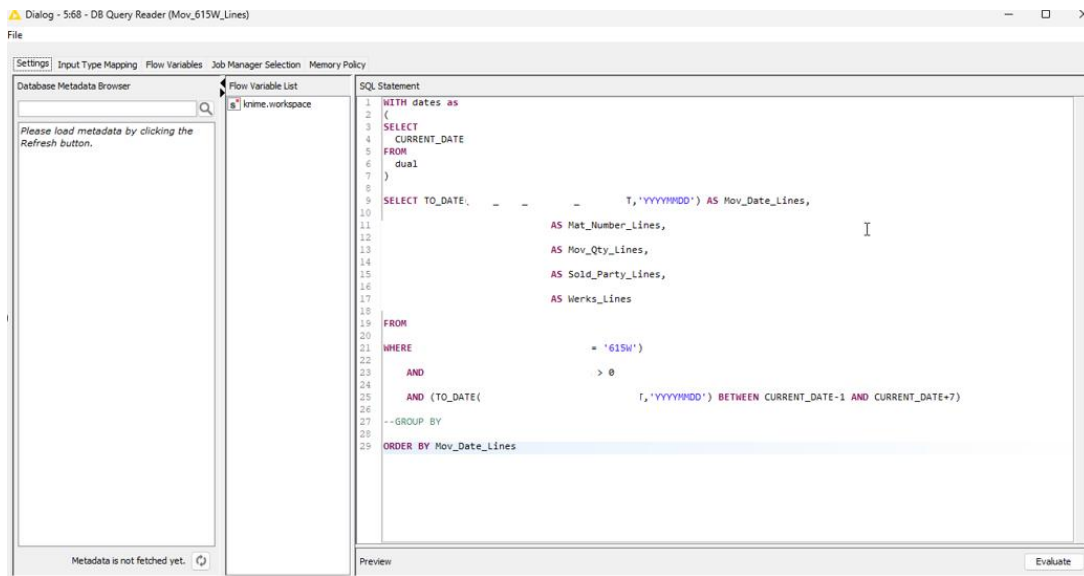


Ilustración 9 – Consulta demanda SLP

El segundo nodo consulta la misma información, pero en cuanto a la demanda en Laredo, debido a que ambos almacenes son necesarios para saber en donde se encuentra y hacia dónde van los materiales:

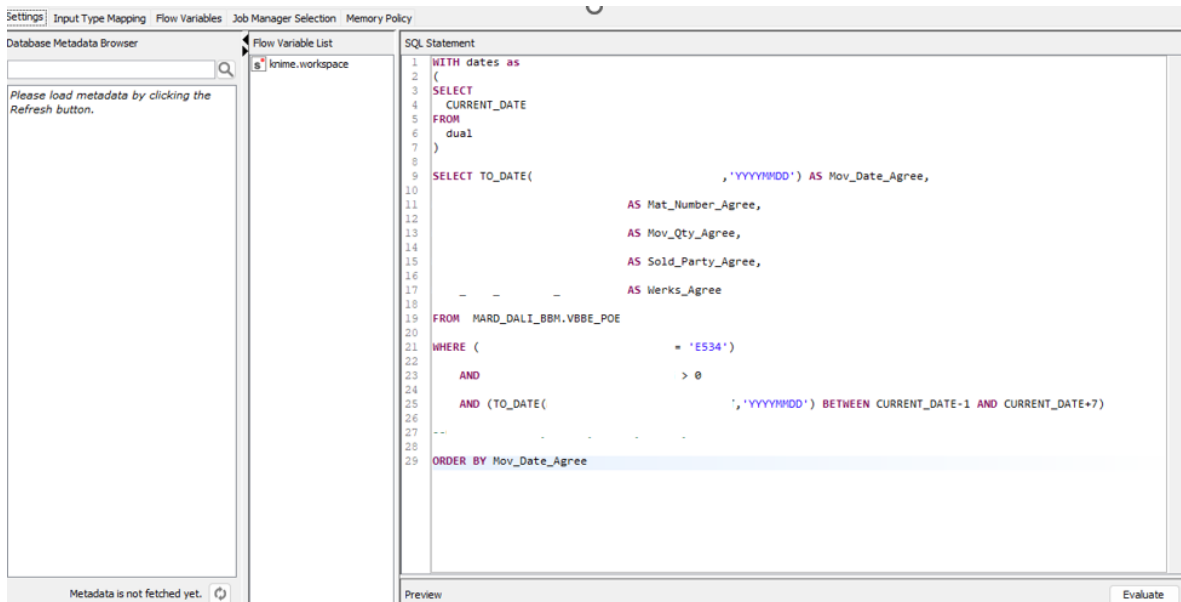


Ilustración 10 – Consulta demada Laredo

5.2.1.1 Transformación y limpieza de datos:

Mov_ 615_Lines FULL JOIN Mov_ 534_Agreements: Se realiza la unión por fecha y material de demanda

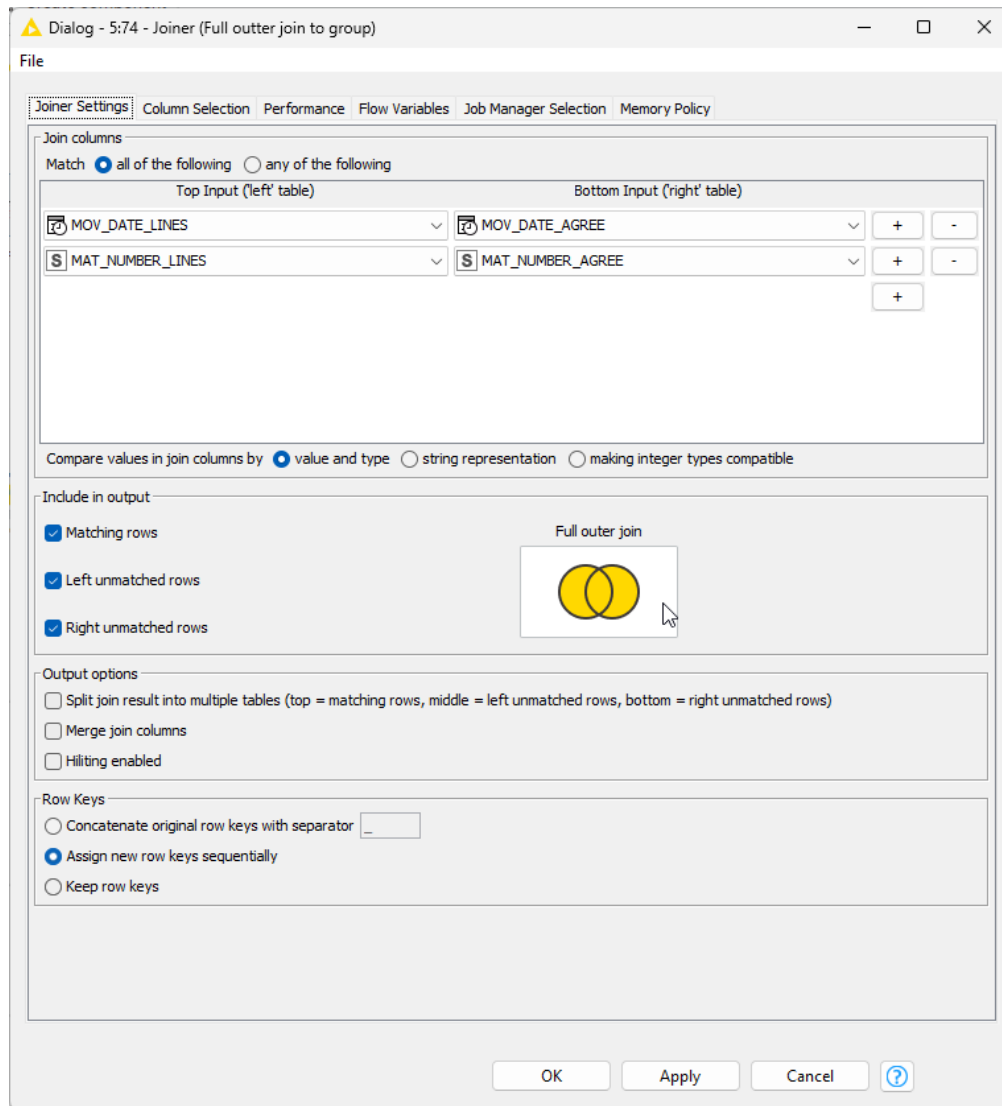


Ilustración 11 - Unión demanda SLP y Laredo

Para la primera sección del Workflow, se unen las consultas de la demanda de SLP y de Laredo. Es necesario comprender que si un material se encuentra en SLP a su vez no está en Laredo dependiendo del día, por ello se unen ambas consultas y se crean columnas condicionales.

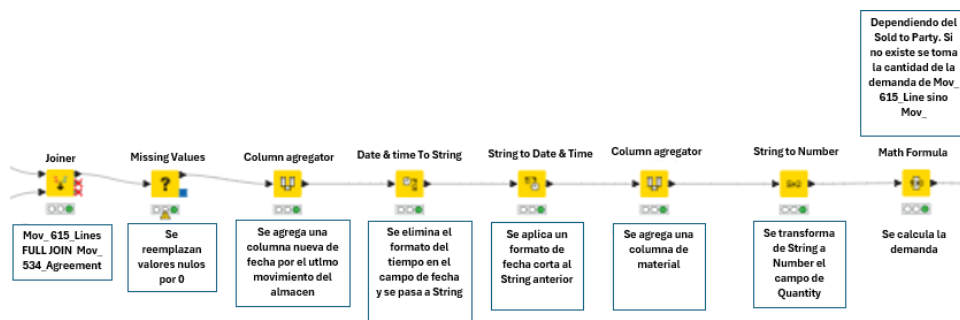


Ilustración 12- Demanda: Transformación y Limpieza

Sobre la misma columna que se acaba de crear ahora se cambia el formato a String, y se eliminan aquellas columnas que ya no se ocupan después de la unión de las consultas. Se reordenan ahora las columnas por el nivel de importancia para los planeadores, además, se ordenan las filas por fecha y demanda del material. También se eliminan los duplicados. Ya que se tiene la transformación de los datos, se agrupa mediante un ciclo For por material y fecha:

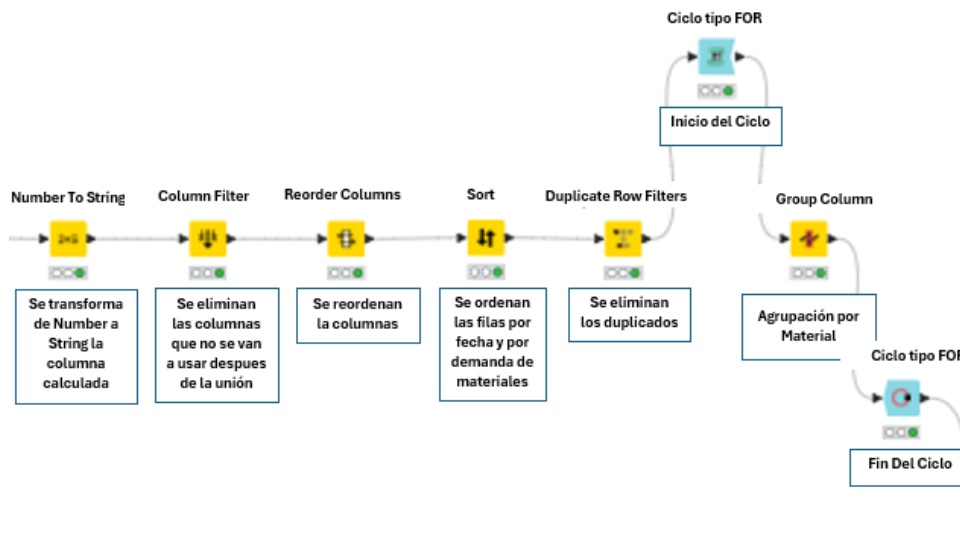


Ilustración 13 - Demanda: Transformación y Limpieza

5.2.3 Almacenes

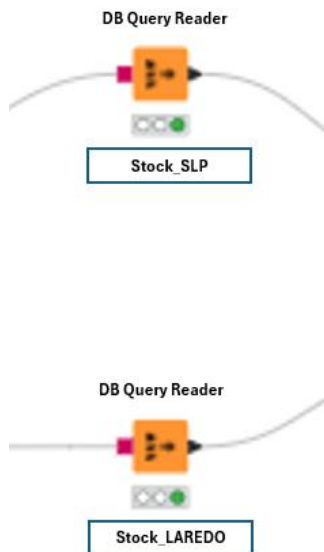


Ilustración 14 - Almacenes

Al igual que en la demanda de materiales, los nodos de stock traen consigo la misma consulta, pero con diferente parámetro para el almacén.

Para el nodo de Stock SLP

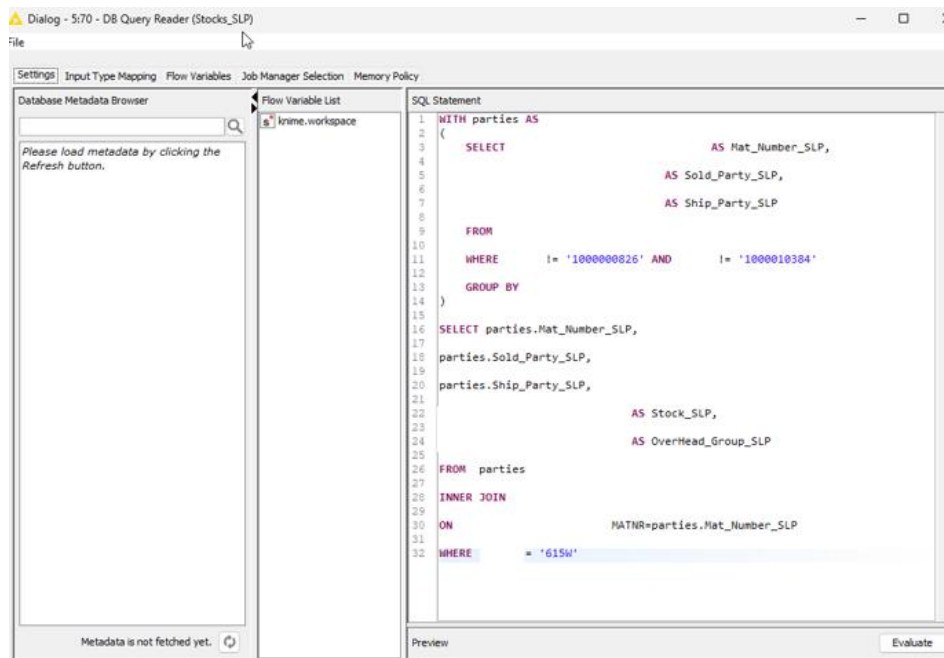


Ilustración 15 - Stock SLP

Para el nodo de Stock Laredo

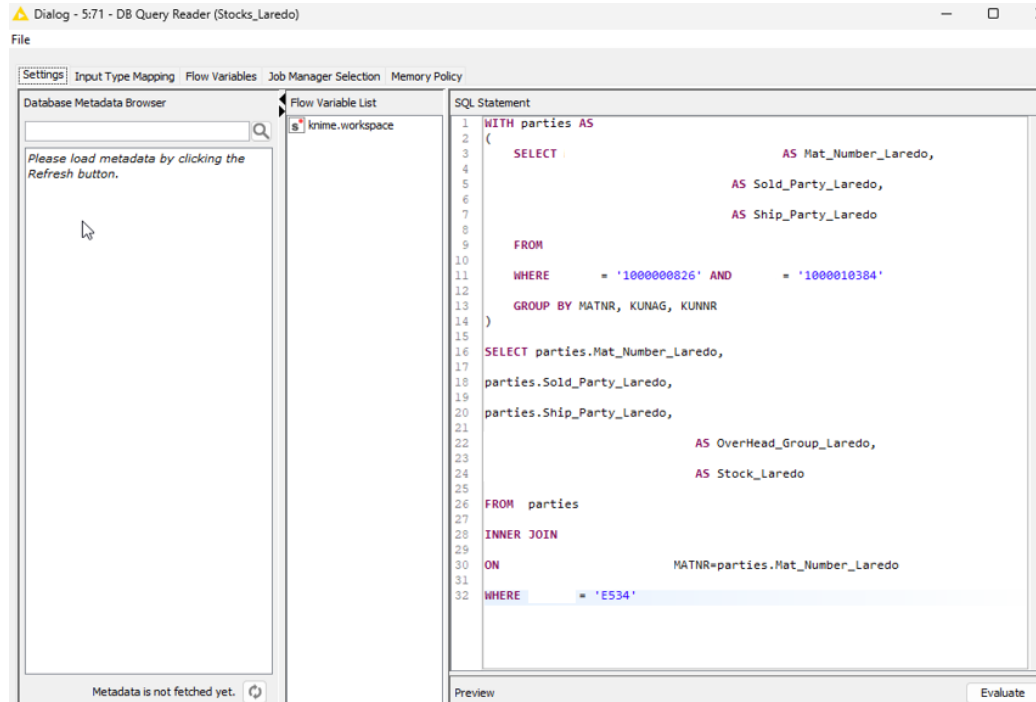


Ilustración 16 - Stock Laredo

5.2.3.1 Transformación y limpieza de datos:

Al igual que en la sección anterior, se unen las consultas de SLP y Laredo por su Stock. Para empezar, se combina la columna referente al mismo, y se crea una nueva columna de materiales de acuerdo con aquellos materiales con movimientos en las últimas 3 semanas. Se seleccionan las columnas y se reordenan por nivel de importancia, también se eliminan los registros duplicados.

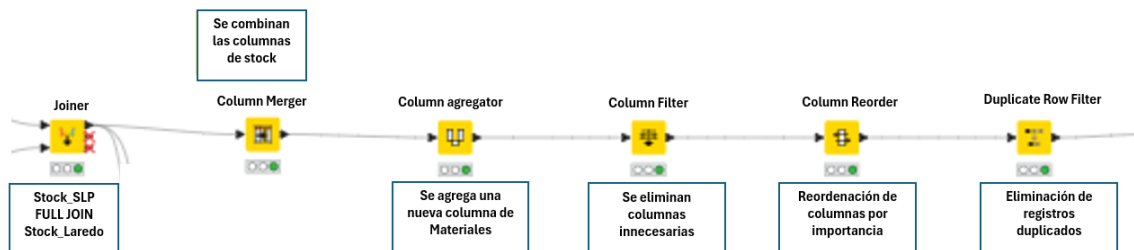


Ilustración 17 - Transformación de Almacenes

5.2.4 Clientes

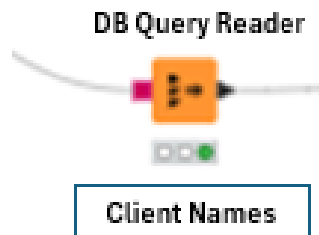


Ilustración 18 - Clientes

Esta consulta solo muestra los clientes que tienen materiales en los almacenes de San Luis Potosí y de Laredo:

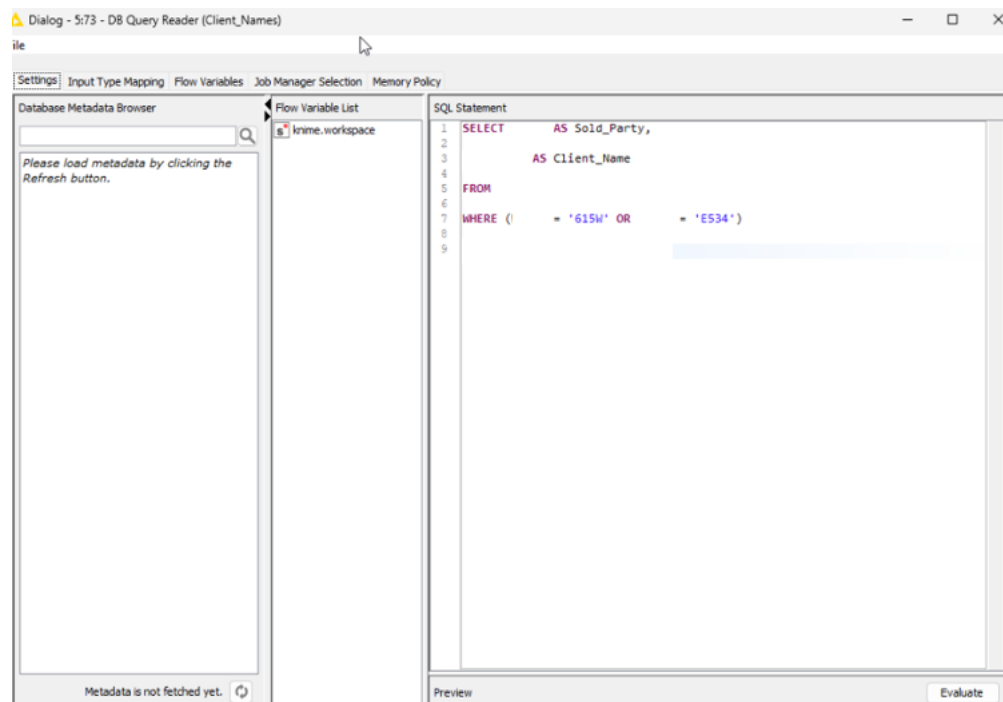


Ilustración 19 - Consulta de Clientes

5.2.4.1 Transformación y Limpieza de Datos:

Al hacer la consulta para obtener los clientes, se detectó que varios no tenían un nombre, pero si la clave (Sold_Party) de cliente que los identifica. De acuerdo con información brindada por parte de los planeadores, estos clientes son otras plantas de Bosch a las que también se les distribuye material desde SLP

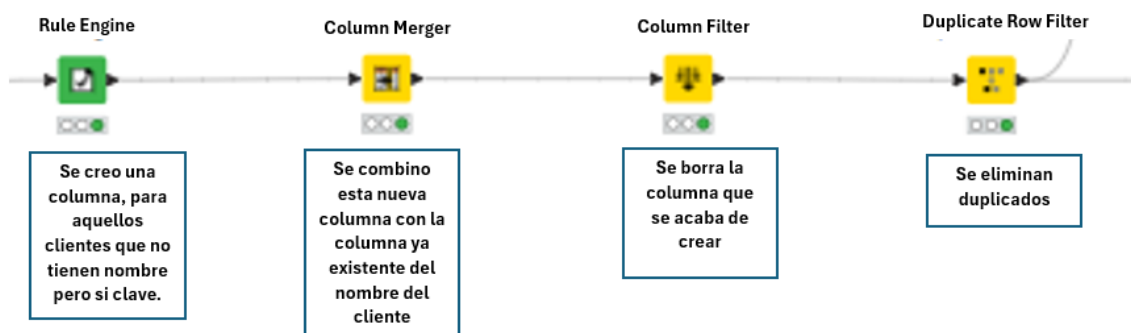


Ilustración 20 - Transformación Clientes

5.2.5 Centro de materiales



Ilustración 21 - Profit Center

Se realiza una consulta filtrando solo por las líneas de materiales en el almacén de SLP para que se agrupen por Profit Center y materiales por línea.

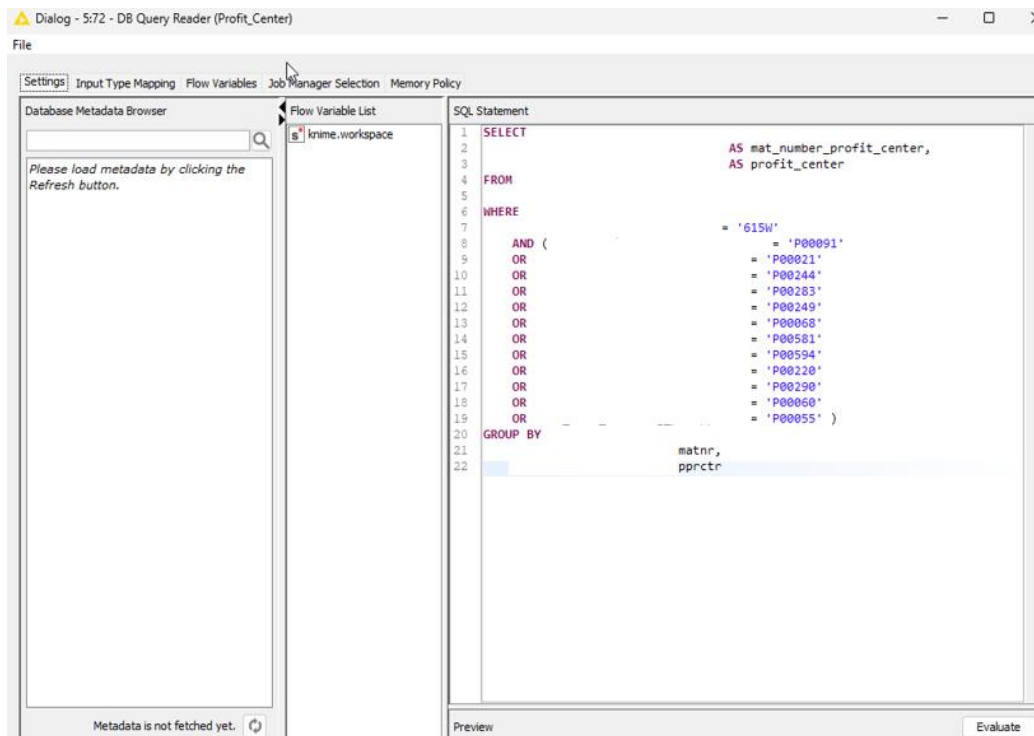


Ilustración 22 - Consulta Profit Center

5.2.6 Planeadores

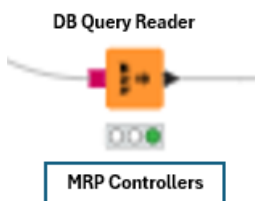


Ilustración 23 - MRP

Se selecciona a todos los planeadores, junto con los materiales que manejan en el almacén de SLP:

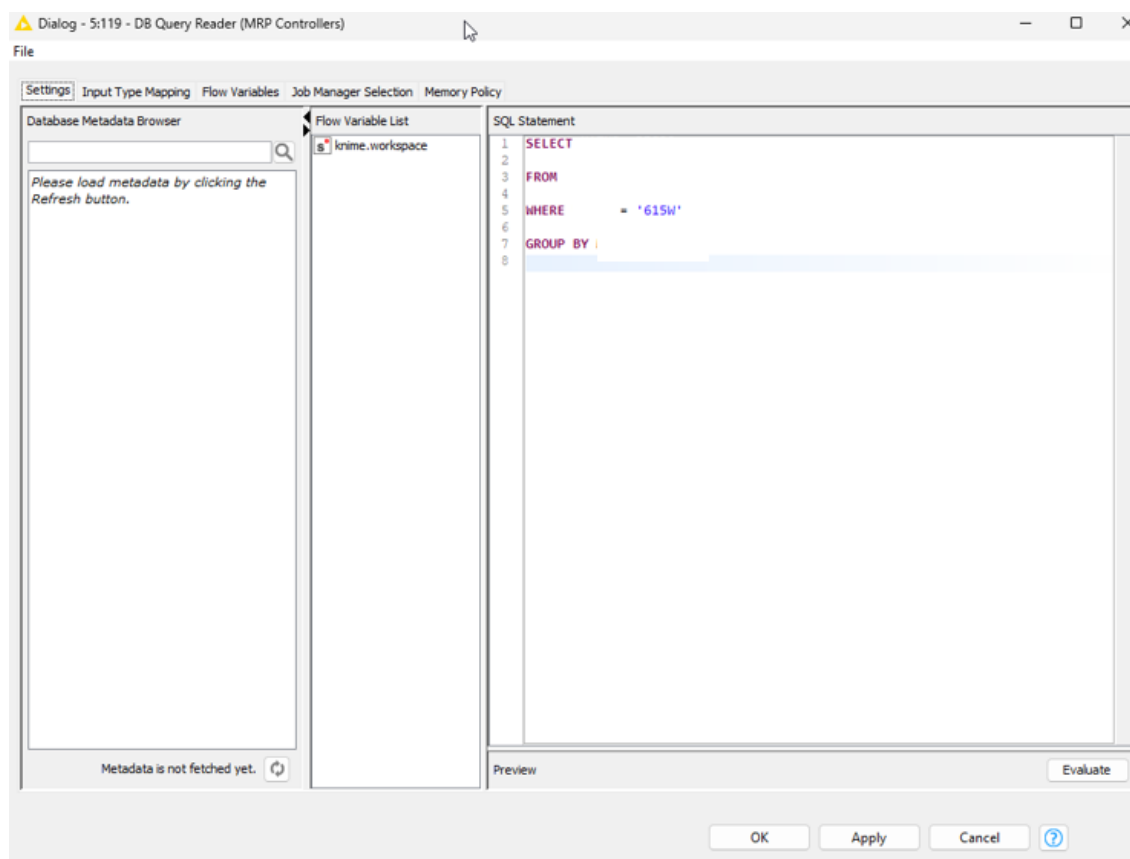


Ilustración 24 - Consulta de Planeadores

5.2.6.1 Limpieza de datos:

Se eliminan aquellos registros con datos vacíos o nulos.



Ilustración 25 - Transformación Planeadores

Unión de Stocks con MRP:

Ya que se tienen listas ambas tablas, se agrega el MRP que le corresponde:

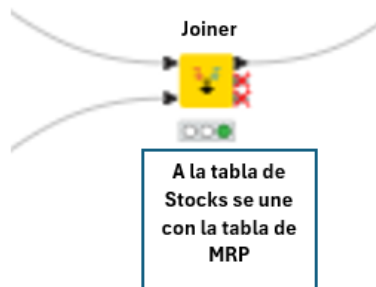


Ilustración 26 - Unión Stocks con MRP

Se unen por el campo de materiales:

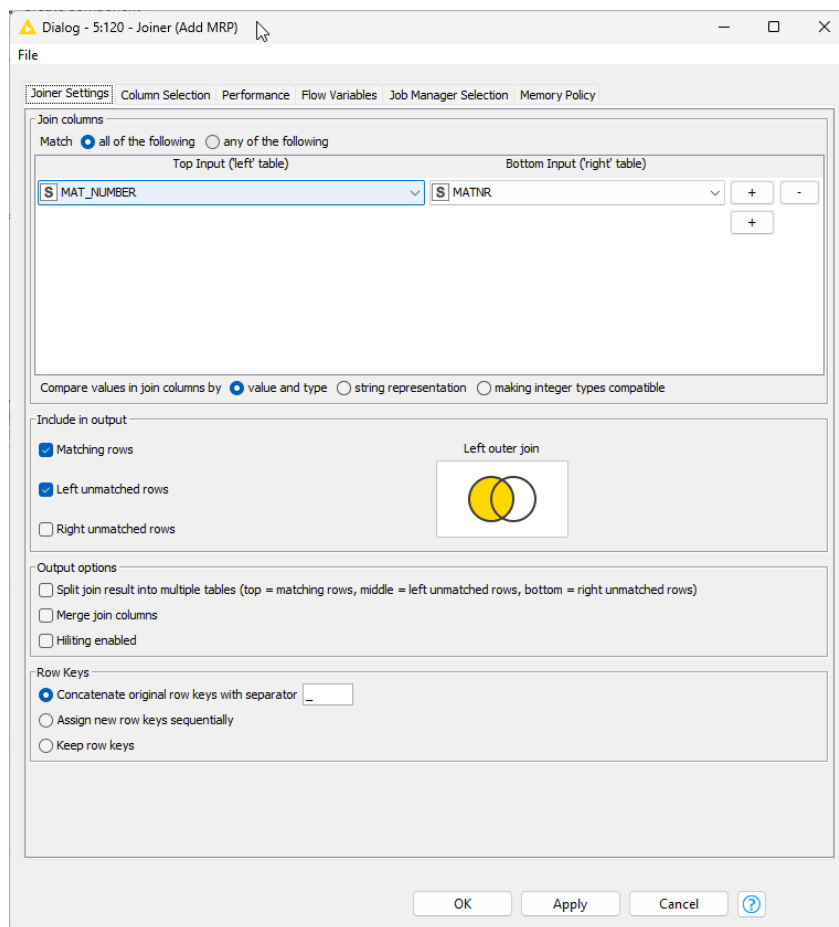


Ilustración 27 - Detalle de unión Stocks - MRP

5.2.7 Unión de Stock y demanda de materiales:

Se une la tabla anterior junto la tabla de demanda de productos, y se crean dos columnas para calcular y configurar la columna del semáforo.

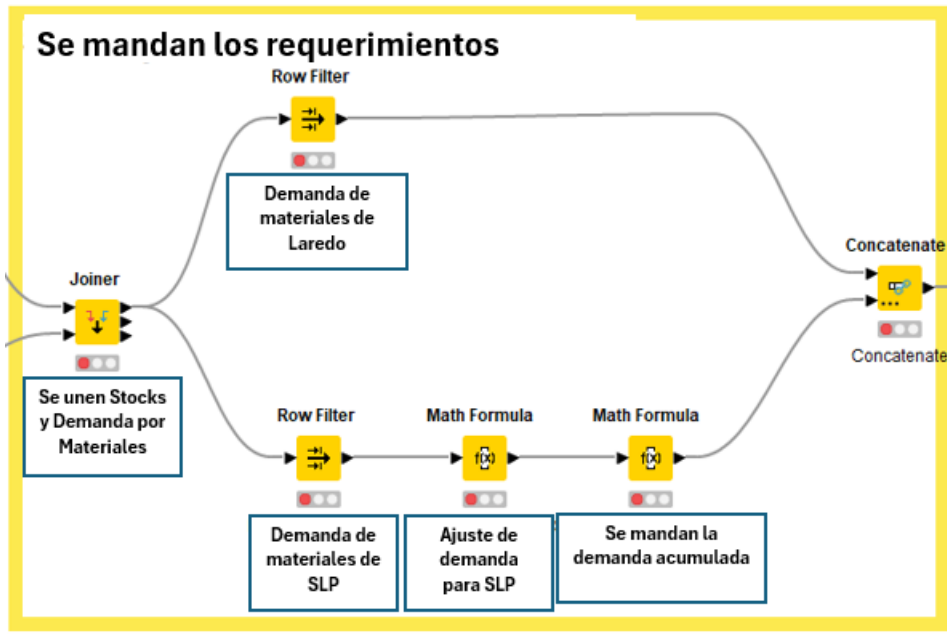


Ilustración 28 - Unión Stock y demanda de materiales

Como se puede observar en la imagen anterior, se divide por los requerimientos de Laredo y de San Luis Potosí, además de crear columnas para el ajuste de aquellos materiales que tengan demanda acumulada. Posteriormente se concatenan nuevamente los conjuntos de datos de San Luis Potosí y de Laredo.

5.2.8 Lógica de ajuste de materiales:

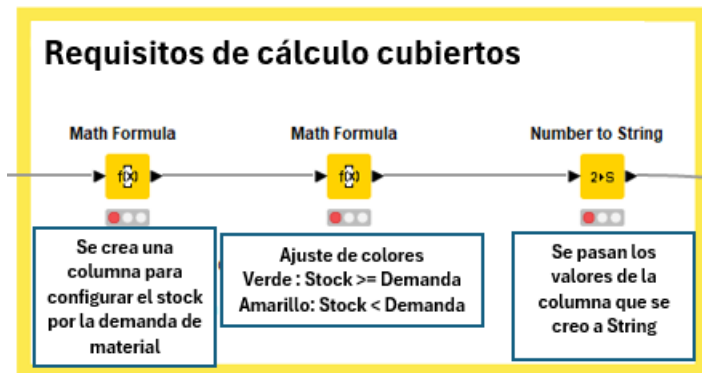


Ilustración 29 – Requisito de cálculo para lógica de colores

En el primer nodo de Math Formula se configura para definir el stock de acuerdo con la demanda del material:

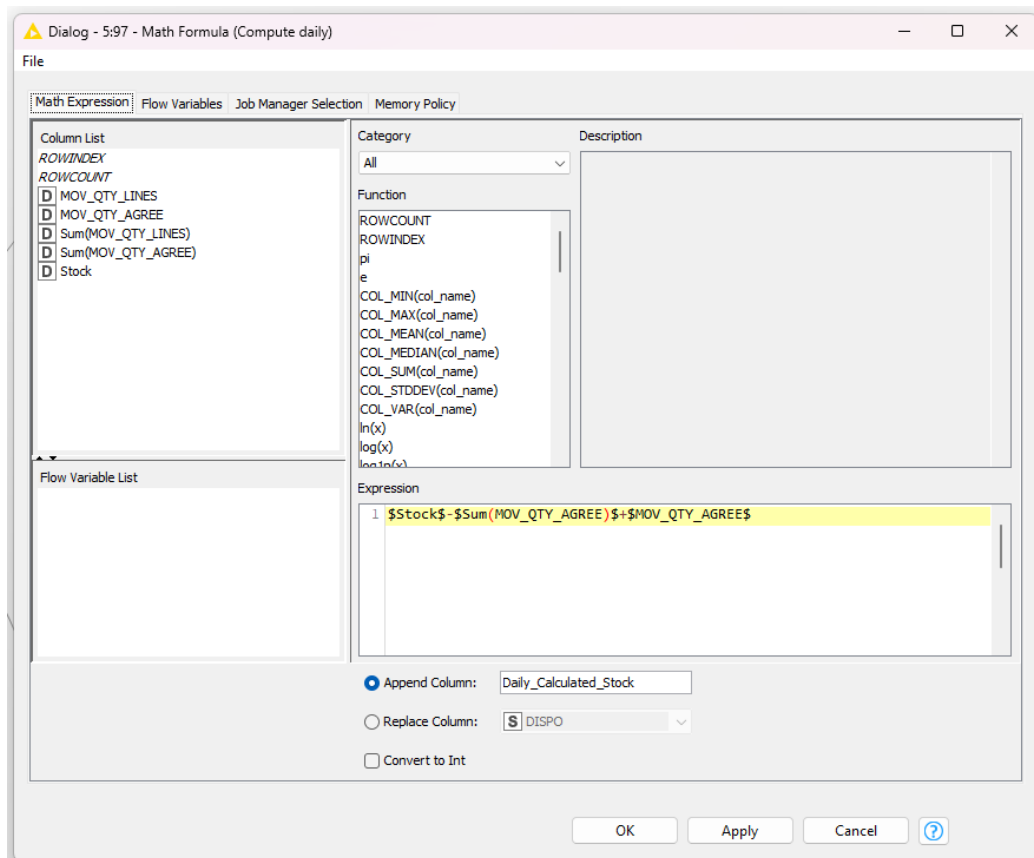


Ilustración 30 – Calculo de Demanda diaria por Stock

Y el segundo para definir el semáforo de colores, siendo 1 – verde, 0 – amarillo

Para implementar la lógica de los colores, se estableció que un material está en verde cuando se está cumpliendo la demanda de acuerdo con el stock, en amarillo que es 0, cuando la demanda y el stock están muy justos y en caso de cambios internos o externos se puede cambiar a verde o a rojo, siendo el rojo cuando el stock y el material están desiguales y no se está teniendo el material solicitado.

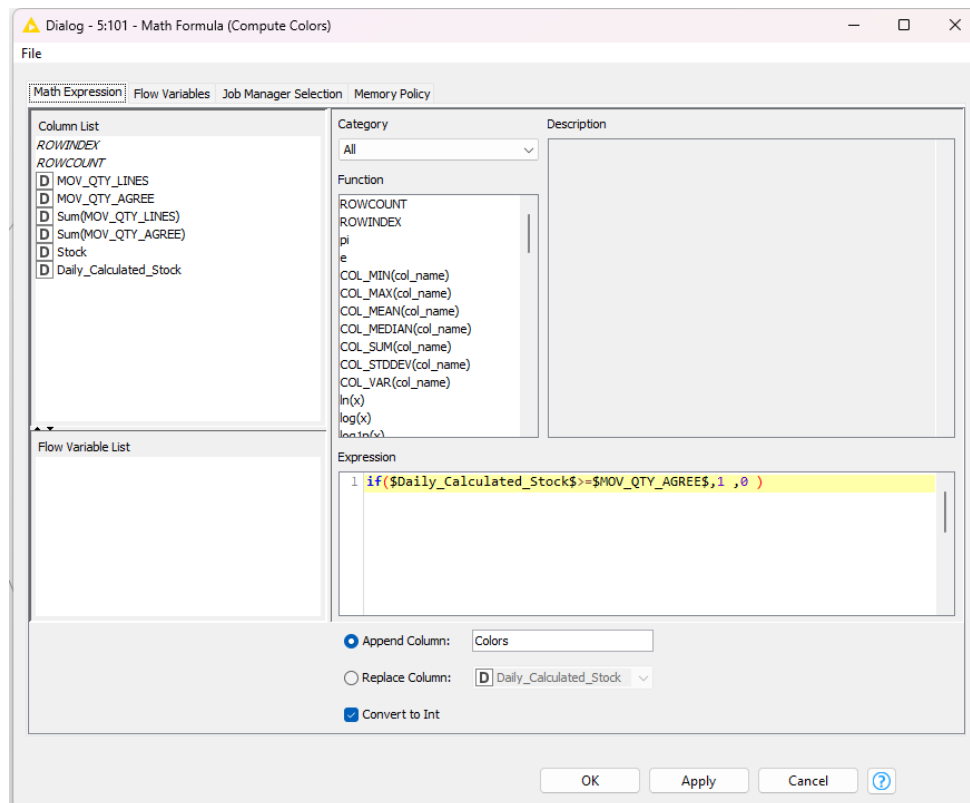


Ilustración 31 - Ajuste de lógica de Colores

Y en el último nodo solo se transforma el tipo de dato a tipo número de las dos columnas que se acaban de crear

5.2.9 Unión de tablas Profit Center y Clientes:

Esta sección consiste en unir las tablas anteriores ya transformadas para agregar los clientes y las líneas de producción correspondientes.

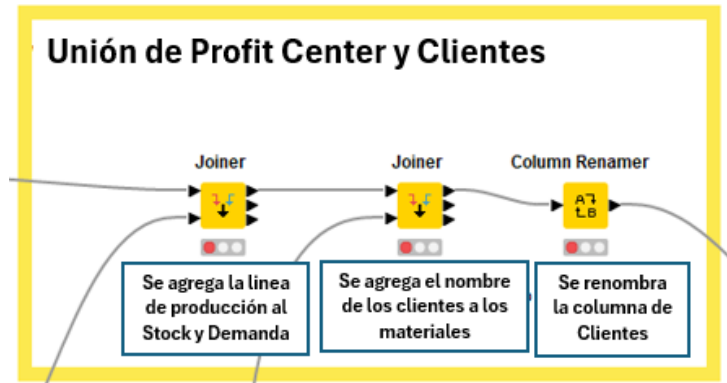


Ilustración 32 - Unión Profit Center y Clientes

5.2.10 Se agrega el histórico del registro de los materiales a dos semanas:

Se descarga el registro de históricos de SAP de manera manual cada dos semanas en archivos CSV, los cuales se suben a un repositorio de documentos dentro de Sharepoint.

Por lo que es necesario, el uso de credenciales como se muestra en el workflow, para obtener el histórico se clasifica en dos secciones.

La primera sección está dividida por los grupos de materiales en logística, cada grupo solo trae consigo los materiales y clientes pertenecientes a cada grupo. Los materiales están en archivos de Excel, en los cuales los materiales no se leen de manera correcta y se lee como datos 'sucios', ya que no se encuentra este campo estandarizado. Una vez que se unieron los grupos de materiales, se transforma la columna de MATNR para remover espacios, puntos, signos de puntuación, etc. para que solo se lea el material en una sola cadena de texto.

Después, se une el conjunto de los grupos de materiales junto con el histórico por el campo de materiales para agregar las líneas de producción y los clientes, ya que en las consultas de SAP para el histórico solo trae consigo el material y la demanda correspondiente.

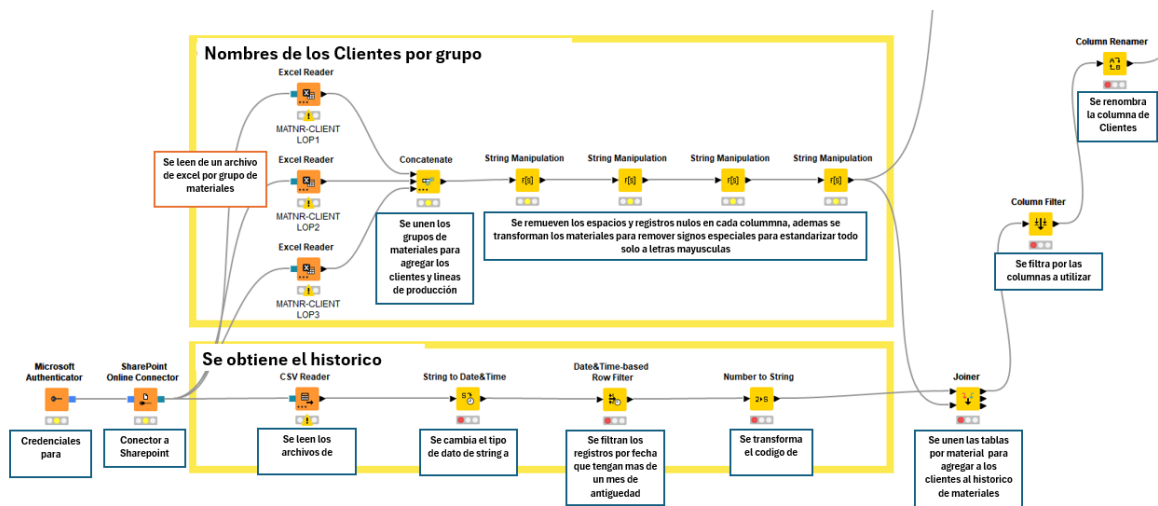


Ilustración 33 - Histórico

5.2.10 Filtro para cada línea de producción

Ya que se tiene toda la información en conjunto, ahora se debe de separar por cada línea de producción, si bien todas las líneas de producción tienen la misma configuración se optó por su separación debido a que cada línea cuenta con diferentes parámetros como se puede ver a continuación:

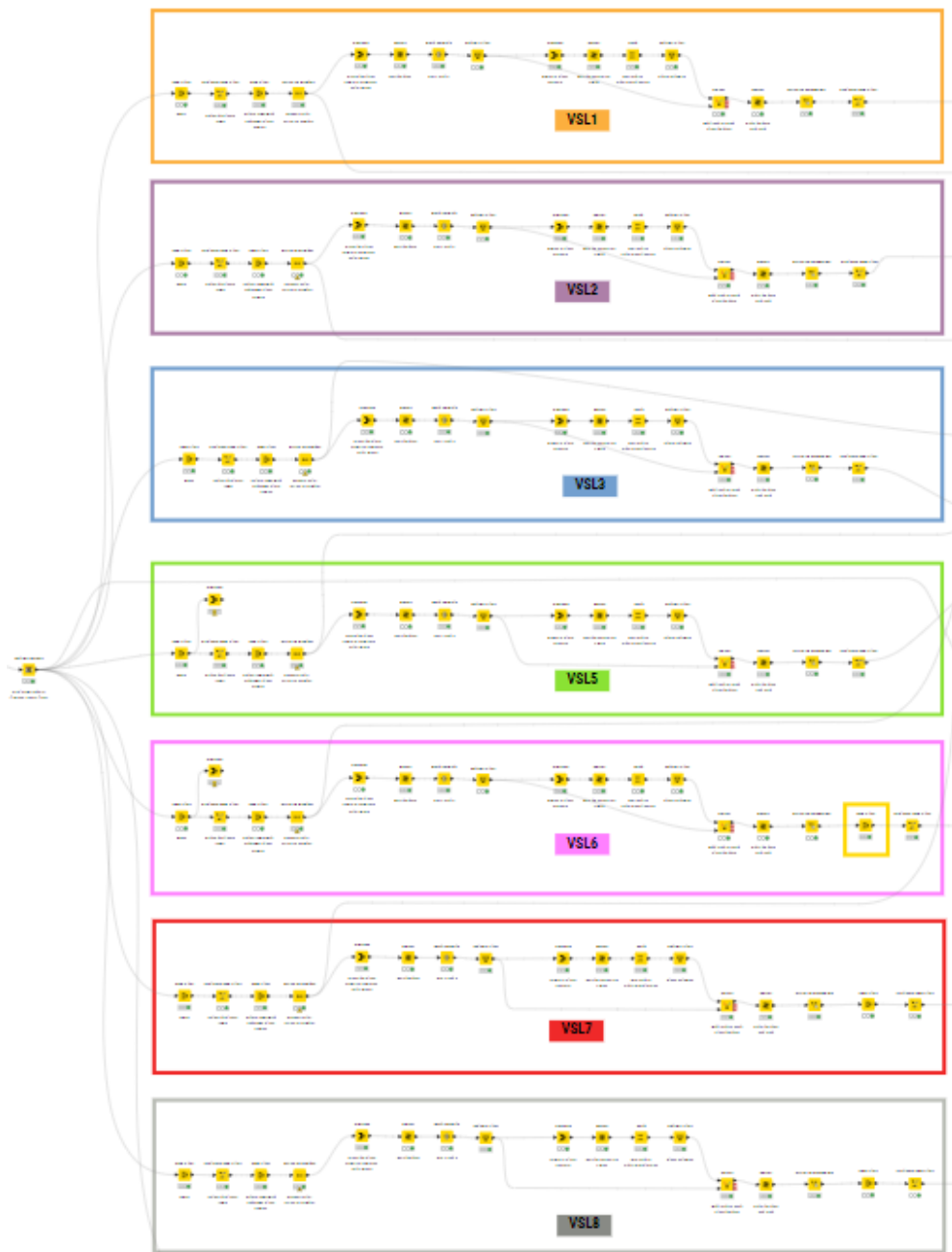


Ilustración 34 - Configuración por líneas de producción

Para mostrar la configuración que se encuentra en cada línea de producción (VSL), se tomó como muestra a la línea 1 de producción:

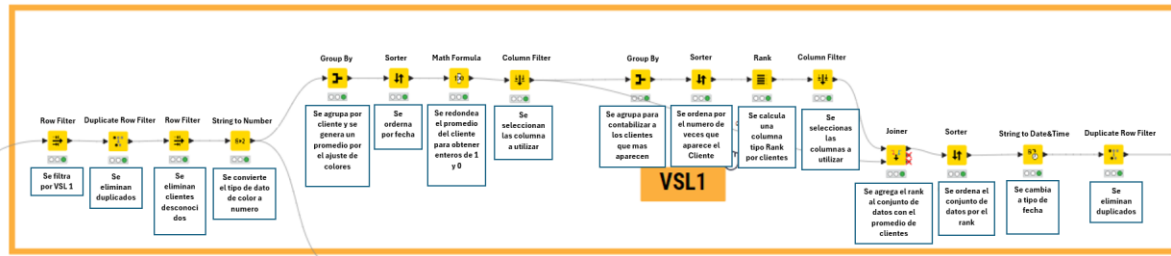


Ilustración 35 - Detalle de línea de producción

5.2.11 Unión y Detalle para cada línea de producción

Se generan dos tablas para obtener el detalle de las líneas de producción y el resumen por cliente, fecha y color.

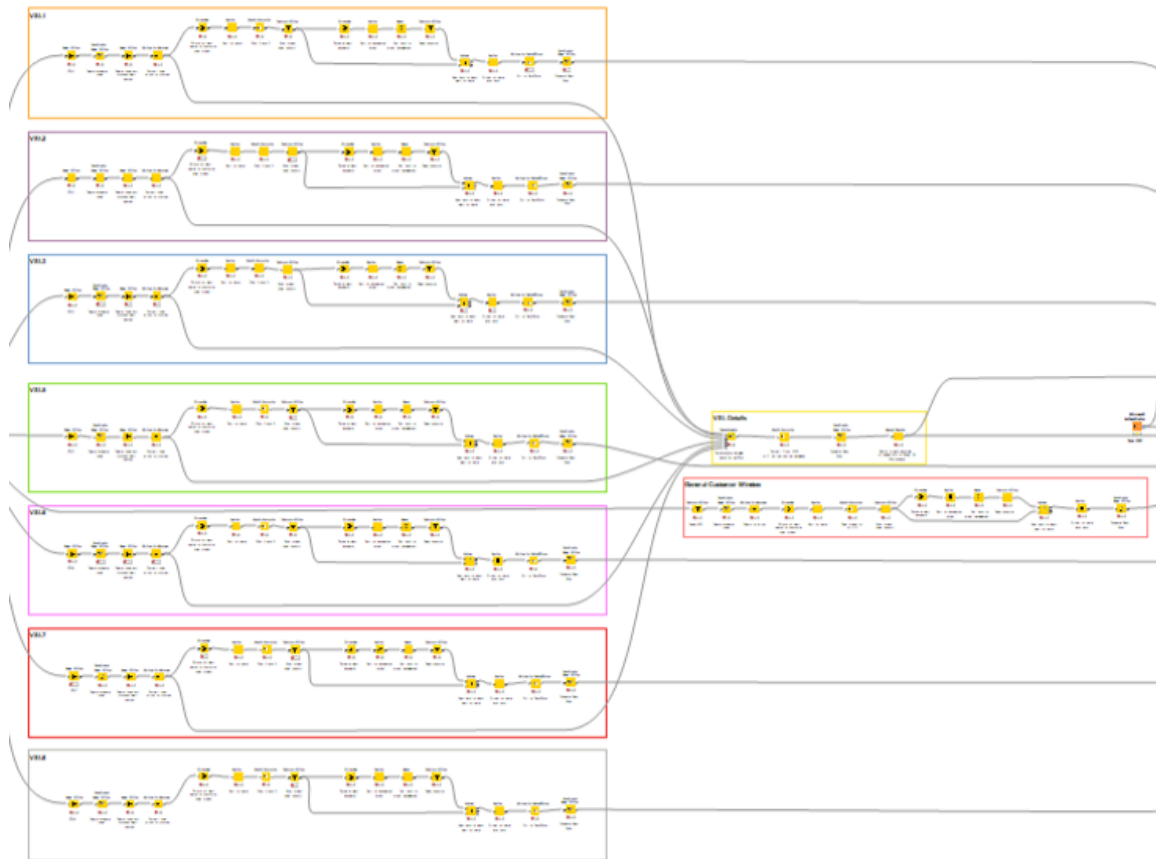


Ilustración 36 - Unión y Detalle para cada línea de producción

Tabla VSL Details

Se unen todas las líneas de producción a una misma tabla que será la de Detalles

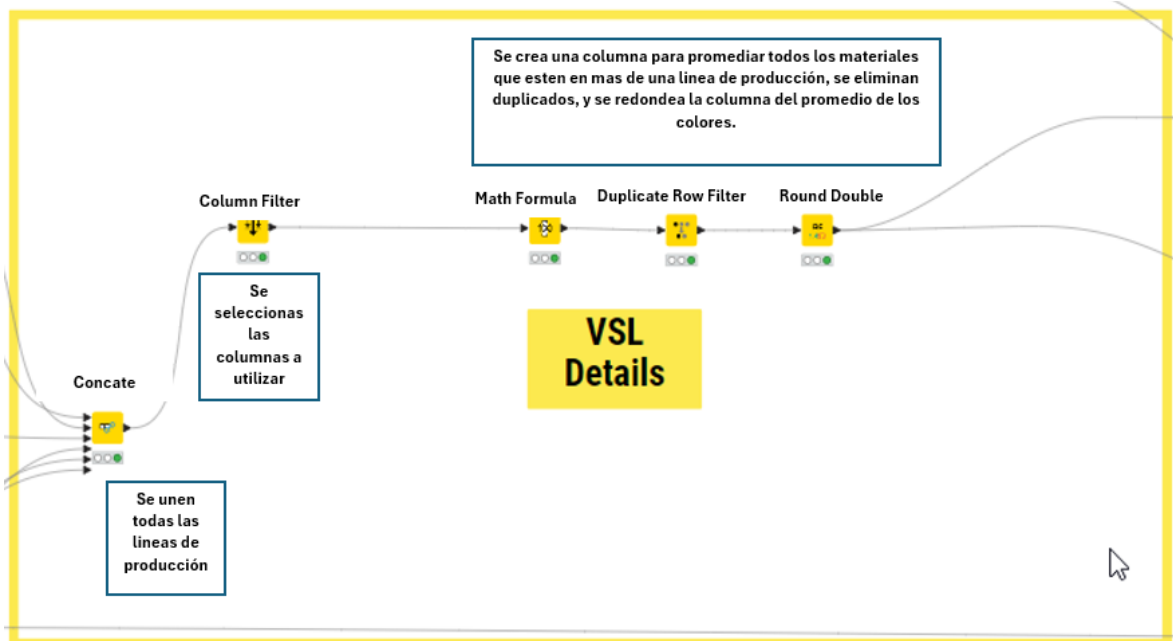


Ilustración 37 - VSL details

Tabla General

La tabla de General esta unida a la sección anterior donde se une el cliente y el profit center, esta tabla trae consigo un resumen del ajuste de colores agrupados por cliente, material, fecha y promedio del ajuste del color del día correspondiente

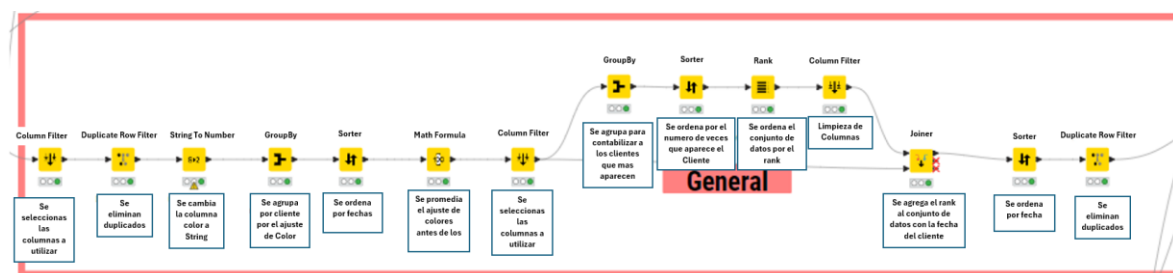
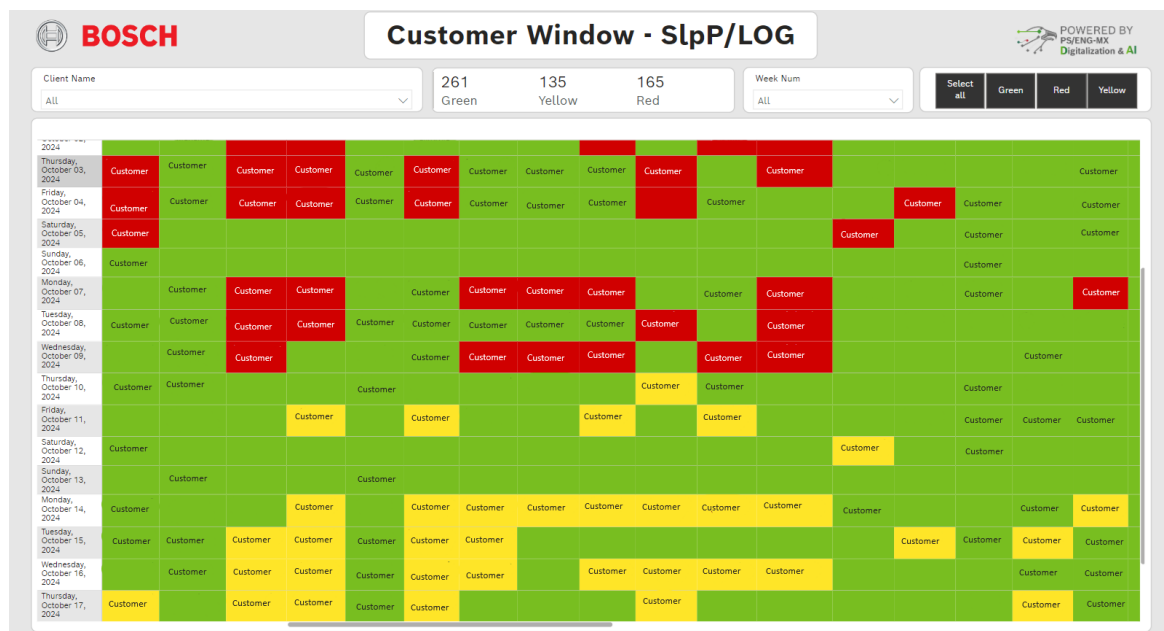


Ilustración 38 - General

5.3 Actividad 3: Desarrollo del maquetado del Dashboard

Para el diseño del dashboard se manejaron tres plantillas, las dos primeras plantillas se manejaron de manera similar al formato que se mantenía en Excel mostrado anteriormente.

En donde la primera plantilla muestra el resumen de un cliente en cuanto a su demanda de material conforme dos semanas al pasado y tres semanas al futuro. En esta primera vista se aprecia el resumen de los clientes que están en rojo, verde y amarillo, además de que se incluyen los filtros de Cliente para buscar a uno o varios clientes en particular, el filtro de la semana a visualizar y el filtro para ver los clientes que se encuentran en un color por la demanda:



En la siguiente plantilla, se muestra muy similar a la anterior, pero por la línea de producción (VSL) teniendo el filtro por Cliente, MRP, Profit Center, color y semana, esta plantilla se replicó para ocho VSL's:

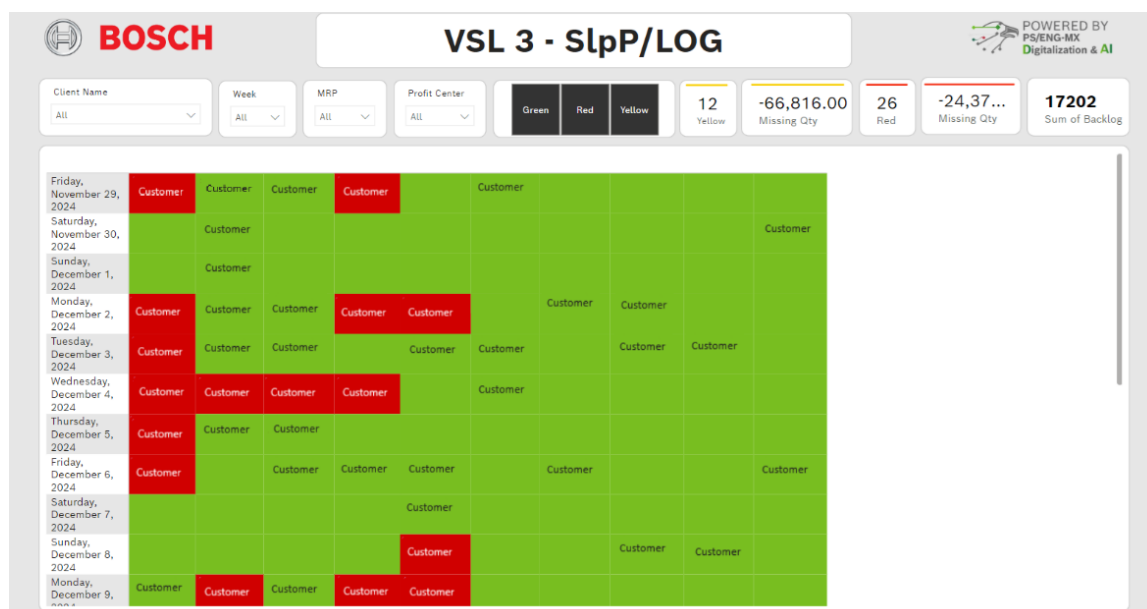


Ilustración 40 -Plantilla Resumen por línea de producción

Y en la tercera se logra visualizar el detalle por cliente, se filtra por la línea de producción y se puede ver el detalle del stock por cada material, y dependiendo de la manda se mostrará si dicho material se encuentra en rojo, amarillo o verde.

También se puede apreciar en la parte izquierda de la imagen, que se ve un indicador con el stock total hasta ese día, además de los filtros ya mencionados anteriormente y agregando el filtro de Material para llegar a un detalle más exhaustivo, al igual que un gráfico tipo Pareto, el cual indica el Stock vs la Demanda

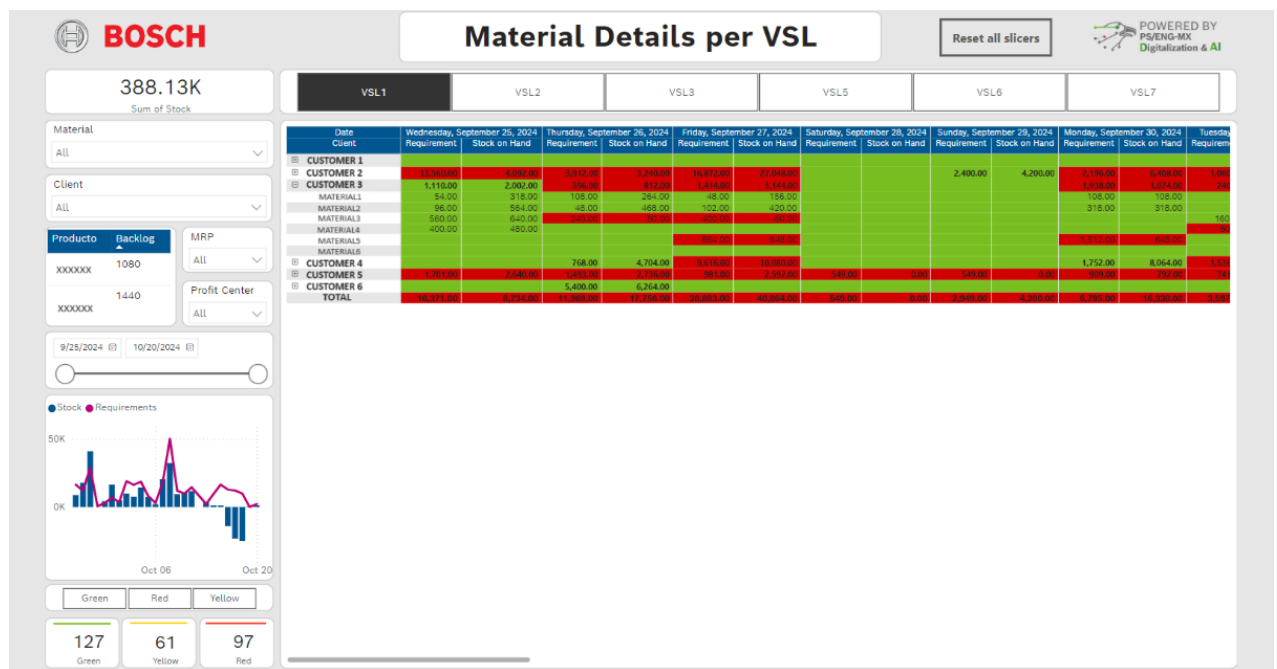


Ilustración 41 - Plantilla de Detalle por Material

5.4 Actividad 4: Publicación de Workflows

Para la elaboración de esta actividad se tuvo que investigar para que el workflow que se realizó estuviera ejecutándose con los recursos de la nube dentro de KNIME, ya que hasta ese momento para obtener los datos a un día determinado se tenía que esperar para que el workflow usara los recursos del equipo de cómputo de manera local, lo que ocasionaba que en la descarga de datos tardara a veces hasta 15 minutos.

Fue esencial solicitar los permisos y accesos necesarios para lograr subir el workflow a la nube. Ya teniendo los accesos, se configuro el workflow para que se ejecutara cada hora.

Por el lado de Power BI, se tuvieron que solicitar los accesos a Power BI Premium para crear un Workspace para el área en donde no solo se publicaría el dashboard en el que se está trabajando actualmente, sino también para futuros proyectos.

Al configurar el nuevo workspace se tenía que definir el público al que va dirigido, además de los once planeadores involucrados en el proyecto se determinó que algunas personas del área de manufactura, producción y a varios directores, por lo que antes de realizar las pruebas con los planeadores se tuvieron reuniones con el equipo de Logística para saber si todos verían la misma información o solo cierta audiencia tendría información limitada.

Se comento que, por el momento de la realización del proyecto, todos verían la misma información, sin embargo, todos estarían con el rol de solo lectura para que no se afecte el funcionamiento del dashboard, aunque todavía no se diese a conocer el proyecto hasta que haya concluido.

5.5 Actividad 5: Realización de pruebas con los planeadores de visualización de la Información

Uno de los aspectos más destacados fue la constante comunicación con los planeadores para validar que, conforme se iban realizando los pasos del flujo de trabajo, la información se mostrara correctamente y tuviera sentido con lo que se mostraba en SAP. Otro de los objetivos principales del Customer Window era que los planeadores dejaran de revisar los materiales uno por uno para saber su estado, ya que les quitaba demasiado tiempo lograr el resumen que se visualizaba en la imagen (ilustración 3).

Durante las reuniones con los planeadores se les explicó el funcionamiento del cuadro de mandos, se otorgaron los permisos a quienes faltaban y se explicó a grandes rasgos cómo se estaba configurando la lógica del semáforo, ya que a todos les interesaba ver cómo en el cuadro de mandos los clientes y los materiales cambiaban de color automáticamente y cómo ahora ellos solo consultaban la información.

Algo importante que se agregó al proyecto y que inicialmente no se tenía contemplado hasta ese momento fue el desarrollo de una aplicación exclusiva para los planeadores que permitiera cambiar el color de un material para una fecha concreta en una línea de producción, con la finalidad de tener un resumen del dashboard más exacto, ya que los planeadores comentaban que, en ocasiones, la demanda y el stock se veían afectados por temas internos o externos. Además, comentaban que, al registrar en SAP, a veces no se conseguía descargar la información correctamente y tenían que hacer este tipo de ajustes manualmente, especialmente en estos casos. Se mencionó que puede haber un sesgo de información, ya que hacer este tipo de ajuste en SAP les llevaba cierto tiempo debido a las

aprobaciones que implica este proceso hasta que se actualice el sistema como corresponde.

También se mencionó, que es necesario visualizar el histórico de la demanda de materiales a dos semanas, mas lo que se esta visualizando. Entonces el dashboard estaría presentando información a dos semanas atrás, y dos semanas hacia el futuro, por lo que en otras palabras se visualizaría 4 semanas.

5.6 Actividad 6: Realización de App de Cambio de Estatus

En cuanto a la realización de la App de Cambio de Estatus, se tuvieron varias propuestas para saber en qué lenguajes o herramientas se utilizarían para el desarrollo de la app. Y la propuesta aceptada por el Team Leader, fue la de hacer la aplicación en Power Apps, esto implica antes de comenzar con el desarrollo se crearon las listas de SharePoint para almacenar la información.

Lo primero a realizar fue crear dos listas, la primera que contiene todos los materiales de SLP y Laredo, y la otra que contiene el código de los planeadores. Ambas listas, se encuentran alojadas en la nube, por lo que cualquier usuario con acceso tiene la posibilidad de actualizar, modificar y borrar los registros.

5.6.1 Creación de Listas en Sharepoint:

Se crean las listas de Sharepoint necesarias para utilizar en la aplicación de Power Apps.

Lista de materiales

Created By	MATERIAL NUMBER
EXTERNAL Navarrete	026 xxxxxxxx
EXTERNAL Navarrete	026 xxxxxxxx
EXTERNAL Navarrete	026 xxxxxxxx
EXTERNAL Navarrete	026 xxxxxxxx
EXTERNAL Navarrete	028 xxxxxxxx
EXTERNAL Navarrete	022 xxxxxxxx
EXTERNAL Navarrete	026 xxxxxxxx
EXTERNAL Navarrete	026 xxxxxxxx

Ilustración 42 - Lista de Sharepoint de Materiales

Lista de Planeadores por código:

MRP
100
140
141
142
143
144
145
3L0
3L1
3L2
3L4
3L5

Ilustración 43 - Lista de Sharepoint de Planeadores

Lista de Adjust Colors

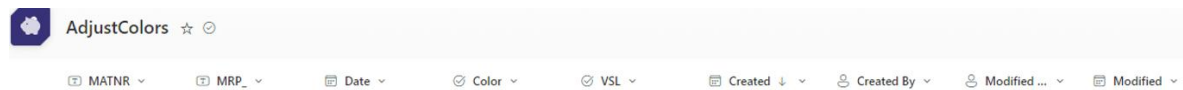


Ilustración 44 - Lista de Sharepoint de Ajuste de Colores

5.6.2 Creación de la aplicación en Power Apps:

Una vez que ya se tienen creadas las listas, se crea la aplicación en el entorno de Power Apps, y se vinculan a la aplicación. La lista principal, será la de Adjust Colors, ya que en esa lista se estarán almacenando los registros para el cambio de colores.

La aplicación tendrá dos pantallas, la primera pantalla mostrará

un formulario donde el planeador seleccionará uno o varios materiales luego escogerá a que color será cambiado de acuerdo con su demanda, la fecha en la que se vera este ajuste de colores, luego se selecciona la línea de producción a la que pertenece, y finalmente el planeador a cargo del o los materiales previamente seleccionados. Además, se configuro que el campo de Fecha solo permite realizar cambios en el rango de fechas establecido, es decir, contemplando el histórico, se puede cambiar el color de los materiales hacia el pasado, en caso de que no se haya registrado a tiempo un cambio, o también se puede cambiar el color del material hacia el futuro solo hacía dos semanas.

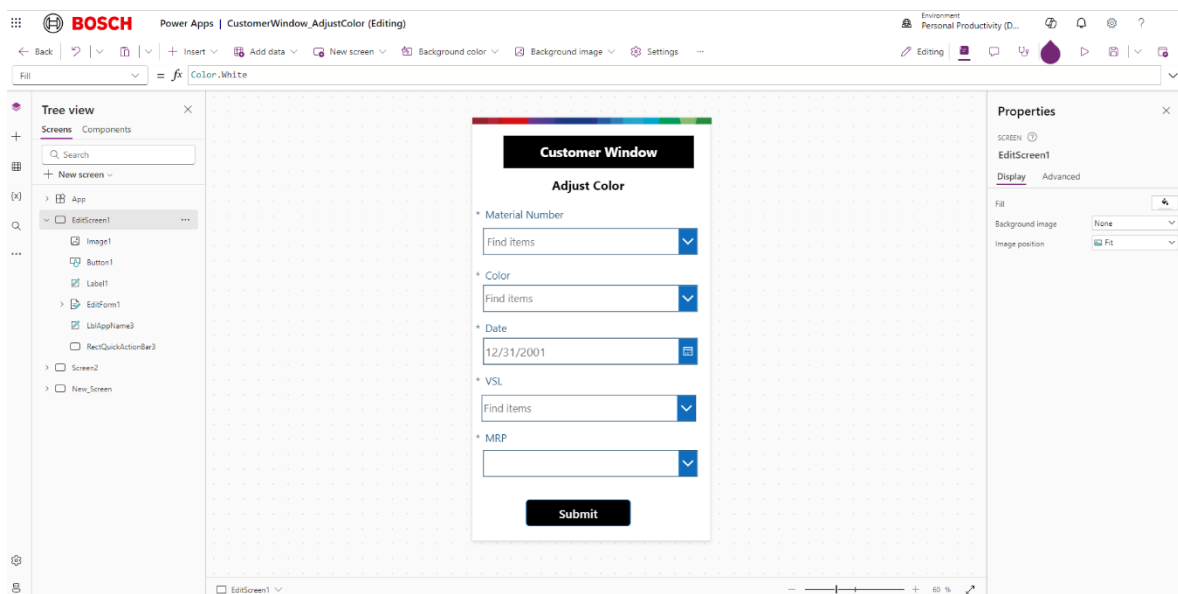


Ilustración 45 - Formulario de la Aplicación

Pantalla de envío exitoso:

En la pantalla de envío exitoso se muestra un botón en casa de que se requiera hacer un nuevo cambio.

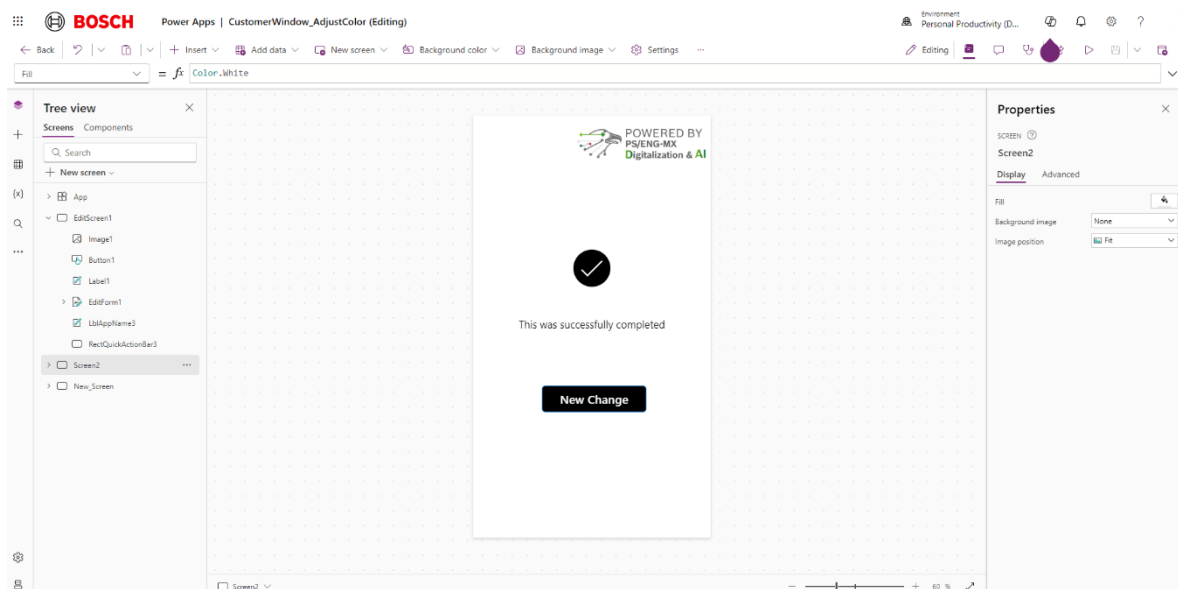
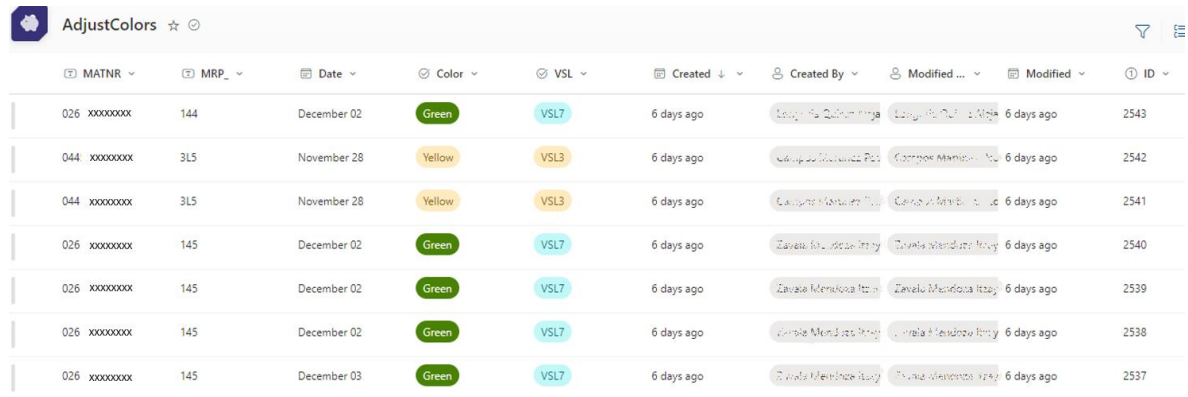


Ilustración 46 - Envío Exitoso

5.6.3 Visualización de registros:

Luego de que se ha terminado el desarrollo de la aplicación, se hacen pruebas de registro de ajuste de materiales, y se guardan los registros en la lista previamente hecha.



MATNR	MRP	Date	Color	VSL	Created	Created By	Modified	ID
026 xxxxxxxx	144	December 02	Green	VSL7	6 days ago	Carolina Quintana	Carolina Quintana	2543
044 xxxxxxxx	3L5	November 28	Yellow	VSL3	6 days ago	Carolina Quintana	Carolina Quintana	2542
044 xxxxxxxx	3L5	November 28	Yellow	VSL3	6 days ago	Carolina Quintana	Carolina Quintana	2541
026 xxxxxxxx	145	December 02	Green	VSL7	6 days ago	Carolina Quintana	Carolina Quintana	2540
026 xxxxxxxx	145	December 02	Green	VSL7	6 days ago	Carolina Quintana	Carolina Quintana	2539
026 xxxxxxxx	145	December 02	Green	VSL7	6 days ago	Carolina Quintana	Carolina Quintana	2538
026 xxxxxxxx	145	December 03	Green	VSL7	6 days ago	Carolina Quintana	Carolina Quintana	2537

Ilustración 47 - Registros obtenidos de la aplicación

5.6.4 Actualización de cambios en los materiales de la aplicación al workflow en KNIME

Se actualiza el workflow en KNIME para recibir los registros de la aplicación. Para ello, en el primer nodo se solicitan las credenciales de acceso a la lista de Sharepoint, luego se escoge la lista que se va a utilizar junto con las columnas a ocupar.

En el caso de seleccionar varios materiales en un mismo registro, estos se almacenan en un arreglo, para separar cada uno de los materiales se opta por transponer y pivotar las columnas, se eliminan columnas y registros vacíos para unificar todo en una sola columna.

Posteriormente, en la columna de fecha se agrega un día de diferencia, debido a que los servidores a actualizar están en Europa, después se ordena la tabla por el ultimo material modificado, y se agrupa todo el conjunto de datos por fecha y material. Y de acuerdo con la configuración de ajuste de colores, se crea una columna con la lógica previamente realizada para mandar el código de colores a cada material.

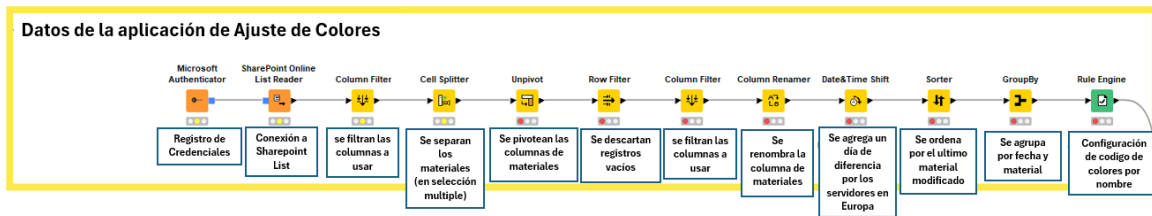


Ilustración 48 - Actualización de datos desde la aplicación

5.6.4 Unión del histórico con la información actual y Unión con los ajustes de colores por la Aplicación

Se concatenan las tablas de la información actual, que se muestra en la sección 5.2.9 junto con la información del histórico, ya que como se mencionó anteriormente se debe de visualizar la información de dos semanas hacia atrás, posteriormente se une a esta tabla la información recibida de por la aplicación para Ajuste de Colores desde una lista de SharePoint. Después de unirse estas tablas, se combinan las columnas correspondientes a los colores, para reemplazar los antiguos valores con los nuevos, y se renombra la columna asignada a la configuración de colores, además en caso de que un material no tenga cliente se le asigna de 'Unknown' o desconocido en español.

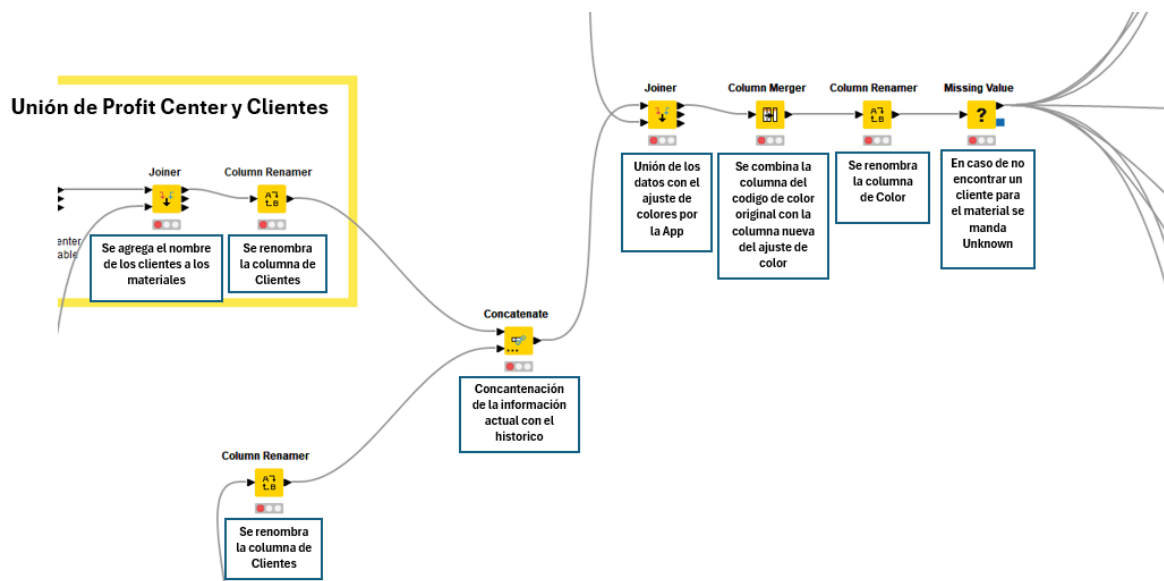


Ilustración 49 - Unión histórico con Aplicación

5.7 Actividad 7: Validación de datos

Finalmente, ya que se tiene el workflow terminado con las correcciones y ajustes incluidos. Se descargan conjuntos de datos filtrados a materiales, líneas de producción y días específicos se hacen reuniones con los planeadores para validar la veracidad de la información obtenida, junto con el funcionamiento de la aplicación de ajuste de colores.

5.8 Actividad 8: Publicación de Dashboard

La plataforma Power BI ofrece la facilidad de alojar informes en la nube, generando automáticamente una URL única que permite acceder al informe almacenado. Una destacada ventaja radica en que, a pesar de actualizar un informe existente con uno nuevo, la misma URL se mantiene inalterada, proporcionando consistencia y facilitando el acceso continuo a la información más reciente además de que es posible actualizar de manera automática el dashboard.

5.8.1 Workflow completado

Terminado el workflow se añaden los nodos finales para la publicación en los workspaces previamente solicitados, tanto en Power BI Cloud como en KNIME.

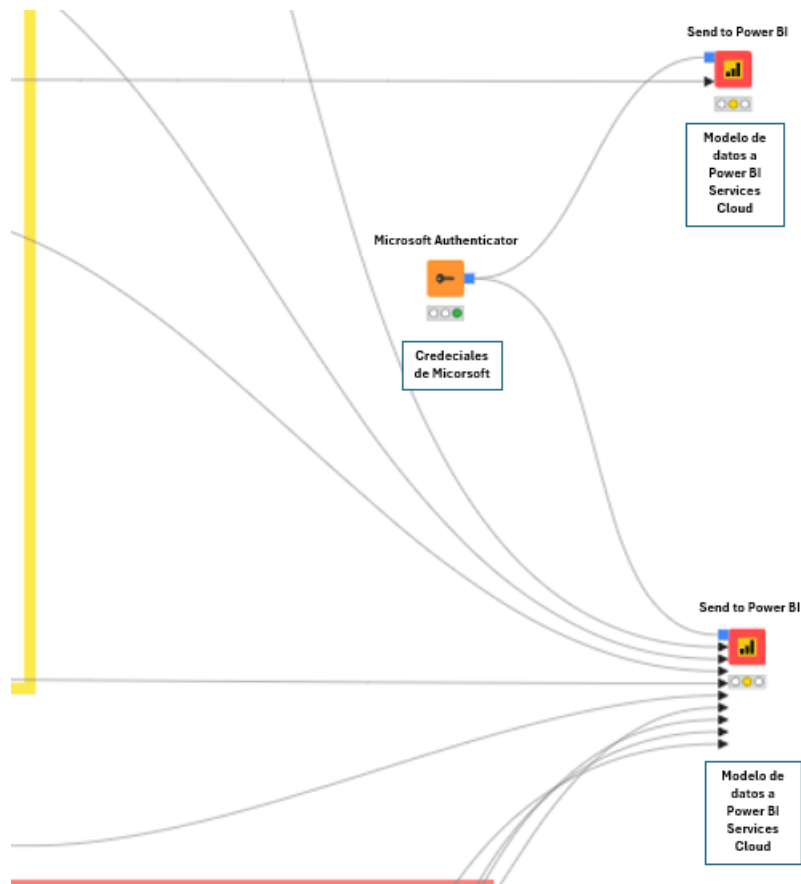


Ilustración 50 - Publicación de tablas desde KNIME

Se conectan todas las partes del workflow previamente configurado

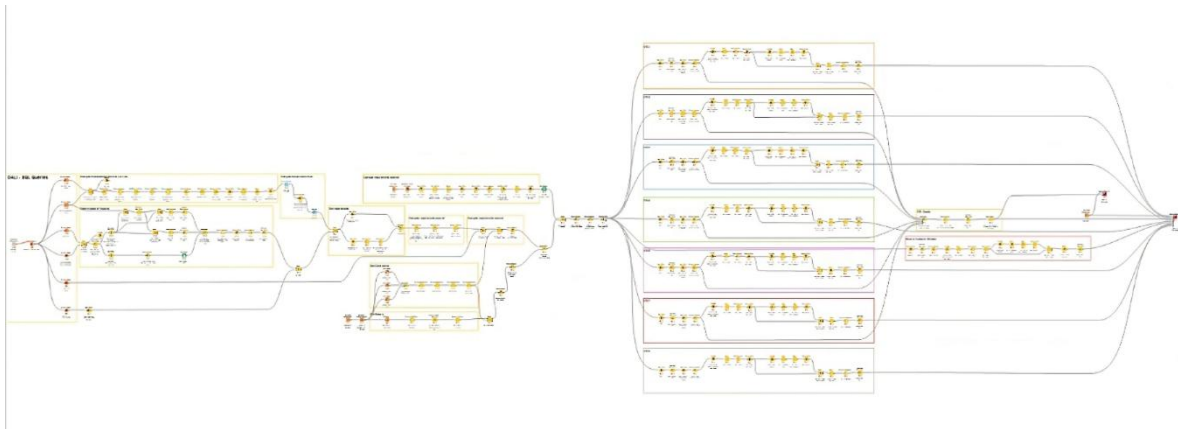


Ilustración 51- Workflow completado

5.9 Actividad 9: Documentación y difusión

Después de validar exhaustivamente la información con el equipo de Logística, se procedió a preparar una presentación formal que destacó los principales resultados y avances del proyecto "Customer Window". Posteriormente, se organizó una reunión conjunta con las áreas interesadas, en la que se compartieron los detalles del proyecto, su funcionalidad, y el impacto positivo que se espera tenga en los procesos internos de la organización. Esta interacción permitió responder preguntas, resolver dudas y alinear expectativas respecto a la implementación del sistema.

La iniciativa se presentó como una herramienta esencial para la mejora continua en la generación y análisis de informes, ofreciendo una visión más clara y precisa del rendimiento logístico. Gracias a las capacidades automatizadas de "Customer Window", ahora es posible contrastar resultados de manera diaria y semanal, con un enfoque especial en evaluar los cambios en la demanda y el stock disponible. Esto no solo optimiza el tiempo invertido por el equipo, sino que también reduce errores y mejora la capacidad de respuesta ante variaciones del mercado.

El proyecto fue formalmente declarado como concluido, marcando un hito significativo en el área de Ingeniería al integrar una solución innovadora que agiliza las operaciones. Paralelamente, se inició su documentación conforme a los procedimientos establecidos,

asegurando que todos los aspectos del proyecto, desde su concepción hasta su implementación, queden registrados para consulta futura. Este esfuerzo de documentación no solo facilita la adopción y mantenimiento del sistema, sino que también actúa como una referencia clave para el desarrollo de proyectos similares en el futuro, fortaleciendo la cultura de mejora continua y colaboración entre las áreas.

Finalmente, la difusión de "Customer Window" sentó las bases para explorar nuevas oportunidades de innovación en otros procesos de la organización, fomentando el uso de herramientas tecnológicas que impulsen la productividad y el rendimiento general del negocio.

Capítulo 6 Conclusión(es)

La realización del proyecto "Customer Window" ha sido de gran importancia para la empresa, ya que se ha centrado en la automatización y mejora de procesos clave, particularmente en la generación y análisis de informes logísticos. El objetivo principal del proyecto fue mejorar la eficiencia y precisión en la evaluación de la demanda y el stock disponible, lo cual repercute directamente en la toma de decisiones, la satisfacción del cliente y la optimización de recursos. Además, los resultados esperados incluían la reducción de errores, el ahorro de tiempo y la capacidad de tomar decisiones más informadas, basadas en datos actualizados de forma continua. Este proyecto no solo se alinea con los objetivos operativos de la empresa, sino que también contribuye a una mayor transparencia y colaboración entre equipos.

En cuanto a los objetivos específicos planteados, se logró el objetivo principal de automatizar la generación de informes, mejorando su eficiencia y reduciendo la dependencia del análisis manual. El proceso de integración de datos de distintas fuentes y la mejora en la fiabilidad de la información también fueron alcanzados con éxito. Sin embargo, algunos desafíos surgieron debido a la ubicación geográfica de los servidores en Europa y la diferencia horaria significativa, lo cual afectaba la actualización oportuna de los datos y generaba retrasos en los análisis. Aunque este problema no impidió el éxito general

del proyecto, señaló la necesidad de considerar soluciones para mitigar este impacto en futuras implementaciones.

Uno de los objetivos específicos del proyecto se centró en la obtención de información confiable, un aspecto crítico para el análisis logístico y la toma de decisiones. Este objetivo se cumplió no solo garantizando la fiabilidad de los datos, sino también asegurando su claridad y precisión. Para lograrlo, se implementaron técnicas avanzadas de limpieza de datos, optimización de procesos e integración de diferentes entornos, lo cual mejoró significativamente la calidad y la actualización de la información.

A lo largo del desarrollo de este proyecto, se ha buscado la integración de conceptos clave con un alto valor agregado para la empresa. Se dio especial atención a la preparación de la información mediante la aplicación de principios fundamentales de bases de datos, lo que permitió mejorar la organización, calidad y accesibilidad de los datos utilizados en los informes.

Sin embargo, durante el proyecto, surgió un desafío relacionado con la actualización de los datos debido a la localización de los servidores en Europa y la diferencia horaria entre las regiones. Este factor afectaba tanto a los equipos de México como a los de otras regiones, generando la necesidad de realizar un análisis manual adicional y un retraso en la actualización de los datos. Esto puso de manifiesto una oportunidad significativa de mejora en el sistema, sugiriendo la necesidad de considerar soluciones de sincronización más eficientes para garantizar que la información esté siempre actualizada y disponible cuando sea necesario.

Los resultados obtenidos hasta el momento han sido positivos y de gran valor para la organización. La automatización de los informes ha reducido el tiempo invertido en su elaboración, permitiendo a los equipos de Logística y otras áreas acceder a información precisa y actualizada. Además, se ha mejorado la toma de decisiones, ya que ahora se puede evaluar el comportamiento del mercado de manera más ágil, detectando patrones y tendencias de forma más eficiente. Las situaciones críticas relacionadas con la

sincronización de datos y la dependencia de horarios de actualización fueron identificadas como áreas de mejora, lo que abre oportunidades para optimizar los procesos en futuras iteraciones del sistema.

Además, se observó que, a pesar de los desafíos mencionados, el proyecto mostró un enorme potencial para transformar la manera en que la empresa gestiona la información. Los hallazgos extraordinarios incluyen la identificación de cuellos de botella en la actualización de datos y la oportunidad de integrar nuevas soluciones tecnológicas para mejorar aún más la eficiencia operativa. Estos hallazgos permitirán a la empresa no solo mejorar la gestión logística, sino también sentar las bases para una mayor innovación y eficiencia en otros departamentos. La experiencia adquirida en este proyecto subraya la importancia de estandarizar procesos y aplicar estrategias tecnológicas avanzadas para conocer, mejorar y optimizar los flujos de trabajo dentro de la organización. Sin duda, el éxito de "Customer Window" abre la puerta a futuras iniciativas que puedan seguir mejorando la infraestructura tecnológica y la eficiencia operativa de la empresa.

Finalmente, los resultados y hallazgos obtenidos en este proyecto abren el camino para futuros desarrollos dentro de la organización. Se vislumbran oportunidades para continuar con la optimización de la infraestructura de bases de datos y la implementación de nuevas tecnologías que puedan mejorar la sincronización de la información a nivel global. Además, el proyecto ha mostrado que, a través de la automatización y la mejora continua, es posible aumentar la competitividad y fortalecer la posición de la empresa en un mercado cada vez más demandante.

Bibliografía

ABOUT ESPAÑOL. (2022). ¿Qué es URL? Recuperado de <https://www.aboutespanol.com/que-es-url-157627#:~:text=URL%20son%20las%20siglas%20en%20ingl%C3%A9s%20de%20uniform,recursos%29%2C%20que%20sirve%20para%20nombrar%20recursos%20en%20Internet.>

Asana. (2022). Cronograma de actividades: qué es y cómo crearlo en 7 pasos. Recuperado de <https://asana.com/es/resources/create-project-management-timeline-template>

BOSCH. (2023). Nuestra historia La historia de nuestro éxito. Recuperado de <https://www.bosch.com.mx/nuestra-compania/nuestra-historia/>

Chien, C. F., & Chen, H. L. (2019). Data cleaning and transformation techniques for big data. *International Journal of Information Management*, 47, 99-108. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.005>

HubSpot. (2021). Data cleansing: qué es la limpieza de datos y cómo realizarla. Recuperado de <https://blog.hubspot.es/marketing/limpieza-de-datos#:~:text=Es%2C%20como%20su%20nombre%20lo%20indica%2C%20la%20depuraci%C3%B3n,modifican%20o%20eliminan%20por%20completo%20los%20datos%20insertables.>

Hoffer, J. A., Prescott, M. B., & McFadden, F. R. (2016). *Modern database management* (12th ed.). Pearson Education.

IBM. (2021, Marzo 17). Modelos de datos físicos. Recuperado de <https://www.ibm.com/docs/es/data-studio/4.1.1?topic=modeling-physical-data-models>

IBM. (2023). ¿Qué es el modelado de datos? Recuperado de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/datamodeling#:~:text=El%20modelado%20de%20datos%20es%20el%20proceso%20de,comunicar%20conexiones%20entre%20puntos%20de%20datos%20y%20estructuras.>

Inmon, W. H. (2005). *Building the data warehouse* (4th ed.). John Wiley & Sons.

Knime. (n.d.). KNIME Analytics Platform. Recuperado de <https://www.knime.com/knime-analytics-platform>

Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The data warehouse toolkit: The definitive guide to dimensional modeling* (3rd ed.). Wiley.

Microsoft. (2023, Marzo 22). Tipos de filtros en informes de Power BI. Recuperado de <https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/create-reports/power-bi-report-filter-types>

Microsoft. (2023). Introducción a Power BI Desktop: documentación. Recuperado de <https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>

Microsoft. (2023). Quick start: Create a macro. Recuperado de <https://support.microsoft.com/en-us/office/quick-start-create-a-macro-741130ca-080d-49f5-9471-1e5fb3d581a8>

Oracle. (n.d.). Oracle Database Documentation. Recuperado de <https://docs.oracle.com/en/database/>

Power BI. (n.d.). Power BI Overview. Recuperado de <https://powerbi.microsoft.com/en-us/>

SAP. (2023). ¿Qué es el modelado de datos? Recuperado de <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/datasphere/what-is-data-modeling.html>

Sommerville, I. (2011). Software engineering (9th ed.). Addison-Wesley.

Witt, S. D. (2015). Data modeling and database design: A case study approach. Journal of Data Management, 11(3), 44-59. <https://doi.org/10.1016/j.jdat.2015.05.004>

Glosario

Bases de Datos

Conjunto organizado de datos que se almacenan y se gestionan de manera estructurada para facilitar su acceso, administración y actualización. Se utilizan en diversas aplicaciones empresariales para almacenar información de manera eficiente.

Big Data

Conjunto de datos tan grande o complejo que es difícil de procesar usando herramientas tradicionales de gestión de bases de datos. Requiere tecnologías específicas para su almacenamiento, procesamiento y análisis.

Data Cleansing (Limpieza de Datos)

Proceso de identificar y corregir (o eliminar) los datos erróneos o inconsistentes en una base de datos para asegurar que la información es precisa, completa y útil para el análisis.

Data Transformation (Transformación de Datos)

El proceso de convertir los datos de su formato original a un formato más adecuado para el análisis, reportes o integración con otras fuentes de datos. Esto puede incluir normalización, limpieza o consolidación de los datos.

Data Warehousing

Tecnología que permite almacenar grandes volúmenes de datos procedentes de diversas fuentes de manera estructurada para su posterior análisis y toma de decisiones. Los almacenes de datos son clave en la toma de decisiones estratégicas en las empresas.

ERP (Enterprise Resource Planning)

Sistema integrado que gestiona todos los procesos empresariales en una sola plataforma, permitiendo la planificación y ejecución eficiente de recursos. Un ERP cubre áreas como finanzas, logística, ventas, recursos humanos, entre otros.

ETL (Extract, Transform, Load)

Proceso utilizado para extraer datos de diversas fuentes, transformarlos en un formato adecuado y cargarlos en un almacén de datos. Este proceso es esencial para la integración de datos en sistemas de Inteligencia Empresarial.

KNIME

Plataforma de análisis de datos de código abierto utilizada para limpiar, transformar y modelar datos. Permite realizar procesos complejos de análisis de datos sin necesidad de programar, utilizando un enfoque basado en flujos de trabajo visuales.

Modelado de Datos

Proceso de crear un modelo estructurado de los datos de una organización para representar su información de manera eficiente y comprensible. El modelado de datos permite una gestión adecuada de los datos y facilita su uso en diversas aplicaciones.

Power BI

Herramienta de Microsoft para la visualización de datos y la creación de informes interactivos. Permite transformar datos complejos en representaciones gráficas fáciles de entender para apoyar la toma de decisiones empresariales.

PowerApps

Plataforma de Microsoft que permite a los usuarios crear aplicaciones personalizadas sin necesidad de tener conocimientos profundos de programación. Las aplicaciones creadas con PowerApps pueden integrarse fácilmente con otras herramientas de Microsoft.

SharePoint

Plataforma de colaboración empresarial de Microsoft que facilita la creación de sitios web, almacenamiento de documentos y gestión de contenido. Se utiliza comúnmente en organizaciones para almacenar, organizar, compartir y acceder a información.

SQL (Structured Query Language)

Lenguaje estándar utilizado para gestionar y manipular bases de datos. Permite realizar consultas, insertar, actualizar y eliminar datos, así como definir y modificar la estructura de las bases de datos.

Workflow

Secuencia de pasos o tareas que se realizan en un proceso de negocio o proyecto. Los flujos de trabajo se automatizan mediante herramientas como KNIME o PowerApps para asegurar la eficiencia y coherencia en los procesos.

Visualización de Datos

Técnica de representar datos mediante gráficos, tablas y otros recursos visuales que facilitan la comprensión de grandes volúmenes de información, permitiendo a los usuarios detectar patrones y tomar decisiones basadas en hechos.

XML (Extensible Markup Language)

Lenguaje de marcado utilizado para almacenar y transportar datos de manera estructurada. Se utiliza comúnmente en bases de datos y sistemas de intercambio de información entre aplicaciones.

URL (Uniform Resource Locator)

Dirección utilizada para acceder a recursos en la web. Una URL especifica la ubicación de un recurso y el protocolo necesario para acceder a él (por ejemplo, HTTP, HTTPS, FTP).

SAP

Empresa alemana que desarrolla software para la gestión empresarial, incluyendo sistemas ERP y otras soluciones de software para la gestión de datos, logística, recursos humanos, y más.

Informática

Ciencia que estudia el tratamiento automático de la información mediante computadoras y el desarrollo de software y hardware para resolver problemas y facilitar la gestión de datos.

Data Integration

Proceso de combinar datos provenientes de diferentes fuentes y formatos para crear una vista unificada que facilite el análisis y la toma de decisiones. Se utilizan herramientas de integración como ETL y plataformas como KNIME para este propósito.

Unidad de Negocio

Es una entidad dentro de una organización que opera de manera semi-independiente y se centra en un conjunto específico de productos, servicios o actividades comerciales. Estas unidades se crean con el propósito de gestionar y supervisar un aspecto particular del negocio de manera más eficiente y efectiva.