



TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO

MEMORIA DE ESTANCIA LABORAL

Estancia Laboral

**Para obtener el título de:
Ingeniería en Tecnologías de la
Información y Comunicaciones**

**Con la especialidad en:
Tecnologías Móviles**

PRESENTA:

**Perla Araceli Rebolledo Márquez
201620275**

ASESOR:

M. en C. C. José Alejandro Pineda Aguillón

**COACALCO DE BERRIOZÁBAL, ESTADO DE
MÉXICO, ENERO 2025**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por brindarme todo lo necesario para llegar a este punto en mi vida profesional. A mis padres, por su cuidado y apoyo incondicional. A mis hermanos y sobrinos, por ser una constante fuente de motivación en mi vida. A mi pareja por su escucha y acompañamiento. Y, finalmente, a mis profesores, quienes con su dedicación y vocación me compartieron sus valiosos conocimientos.

RESUMEN

El presente documento se realiza con el fin de exponer las habilidades, conocimientos y actitudes adquiridas de la carrera de ITIC (Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones) que han sido desarrolladas en un ambiente laboral el área de la consultoría de Tecnologías de Información para presentarlo al comité académico y obtener el título profesional de la carrera.

Lo documentado en esta memoria aborda la experiencia obtenida trabajando en el entorno SAP, específicamente en el área de Business Warehouse para dar soporte a los requerimientos de una empresa del área logística.

El presente documento esta seccionado en cuatro capítulos:

El capítulo I nombrado Generalidades del Proyecto describe la empresa en la que la egresada ha laborado incluyendo parte de su filosofía empresarial y la participación de la egresada dentro de la organización. Igualmente se describen los objetivos a alcanzar, así como lo que limita e imposibilita el ejercicio del puesto de trabajo.

El capítulo II es la base teórica que da un contexto a las herramientas tecnológicas con las que se trabaja. Se aborda a grandes rasgos aquello que implica la solución de SAP BW/4HANA.

La descripción de las actividades que se realizan dentro de la organización es el objetivo del capítulo III.

Finalmente, en el capítulo cuarto se expresan los resultados consecuentes del desarrollo, así como la presentación de las competencias desarrolladas en la estancia conforme al perfil de egreso de ITIC del plan 2010 del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (TESCO).

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DEL PROYECTO	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. DESCRIPCIÓN DEL CENTRO, EMPRESA U ORGANIZACIÓN	3
1.2.1. Giro de la empresa	3
1.2.2. Cartera de servicios	3
1.2.3. Historia	3
1.2.4. Misión	4
1.2.5. Visión	4
1.3 DESCRIPCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN EN EMPRESA	4
1.4. JUSTIFICACIÓN	6
1.5. OBJETIVOS	7
1.5.1. Objetivo General	7
1.5.2. Objetivos Específicos	7
1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES	8
1.6.1. Alcances	8
1.6.2. Limitaciones	8
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	10
2.1. SOFTWARE ERP	10
2.1.1. ERP en el mercado nacional	11
2.2. SAP	12
2.2.1. Entorno SAP	14
2.2.2. Transacciones	16
2.3. BW/4HANA	17
2.3.1. Antecedentes: SAP BW-BUSINESS WAREHOUSE	17
2.3.2. SAP BW VS SAP BW/4HANA	18
2.3.3. BW/4HANA en Eclipse	20
2.3.4. Tipos de Datos en SAP	23
2.4. FLUJO DE DATOS BW	24
2.4.1. Elementos de un Flujo de Datos	24
Source System/ Sistema Fuente	26
Data Source/ Fuente de Datos	26

ADSO Advanced DataStore Object/ Objeto DataStore Avanzado	26
Transformación	27
DTP (Data Transfer Process)	28
CompositeProvider	29
Query.....	32
2.5. ENTORNO SAP.....	33
2.6. CADENAS DE PROCESOS.....	34
CAPÍTULO III DESARROLLO	38
3.1. MONITOREO DE CADENAS DE PROCESOS	38
3.1.1. Monitoreo de Cadenas de Procesos	38
3.1.2. Atención a errores en Cadenas de Procesos	41
3.1.2.1. Errores en Cadenas con Datos Maestros.....	46
3.1.3. Omisión de DTP o de Cadenas de Procesos.....	52
3.1.4. Bitácora Monitoreo Cadenas de Procesos.....	55
3.1.5. Estadísticas tiempos de ejecución	56
3.2. EJECUCIÓN DE INTERFACES.....	58
3.2.1 Analysis for Excel.....	58
3.2.2. Open Hub	61
3.3. ANÁLISIS DE MAPEOS	67
3.3.1 Documentación	69
CAPÍTULO IV RESULTADOS	71
CONCLUSIONES.....	77
COMPETENCIAS DESARROLLADAS	81
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Entorno SAP.....	15
Figura 2. Barra de herramientas de Navegación SAP	15
Figura 3. Menú Principal	16
Figura 4. SAP en Eclipse	22
Figura 5. Cabecera del Monitor de Ejecución DTP.....	29
Figura 6.Resultado Inner Join de las tablas Orden de Venta y Cliente.....	31
Figura 7. Resultado Left Outer Join de las tablas Orden de Venta y Cliente	32
Figura 8. Ejemplo de un Flujo de Datos en SAP.....	33
Figura 9. Representación de la estructura del ambiente SAP.....	34
Figura 10. Definición de nombre para una orden de transporte	34
Figura 11. Ejemplo de una Cadena de Procesos de Vista Grafo.....	35
Figura 12. Pantalla inicio SAP LOGON.....	38
Figura 13. Acceso a ambiente SAP	39
Figura 14. Entrada de transacción RSPCM	39
Figura 15. Visualización de la transacción RSPCM.....	40
Figura 16. Cadena de Procesos ejecutada correctamente	40
Figura 17. Ventana Error en Cadena de Procesos.....	41
Figura 18. Representación de resultados clic derecho en un proceso en Cadena de Procesos..	42
Figura 19. Pestaña Actual de carga.....	42
Figura 20. Log del error de una carga.....	43
Figura 21. Botón estatus global	44
Figura 22. Ejemplificación Status Erróneo: Texto error.....	44

Figura 23. Borrar carga errónea.....	45
Figura 24. Representación de mensaje de advertencia por eliminar carga	45
Figura 25: Ejecución de DTP	46
Figura 26. Representación de una Metacadena de Procesos	47
Figura 27. Representación 1 de una Cadena de Procesos con errores.....	48
Figura 28. Representación de Cadena de Procesos con procesos ejecutados manualmente	49
Figura 29. Representación 2 de una Cadena de Procesos con errores.....	50
Figura 30. Representación para Reparar Cadena de Procesos.....	51
Figura 31. Representación de Cadena de Procesos en ejecución con proceso Repetir	51
Figura 32. Representación Cadena de Procesos finalizada con proceso Repetir	52
Figura 33. Entrada de transacción RSPCM	53
Figura 34. Representación de resultados clic derecho en DTP desde RSPC.....	54
Figura 35. Representación DTP omitido desde RSPC	54
Figura 36. Representación de resultados clic derecho de carga en DTP omitido.....	55
Figura 37. Diagrama de Gantt de ejecuciones de Cadenas de Procesos	57
Figura 38. Abrir Excel	58
Figura 39. Insert Data Source desde Analysis For Excel	59
Figura 40. Ventana SAP BussinessObjects	59
Figura 41. Ventana acceso Analysis for Excel.....	60
Figura 42. Select Data Source Analysis for Excel.....	60
Figura 43. Resultado consulta en Analysis for Excel	61
Figura 44. BW Repository: Eclipse IDE	62
Figura 45. Representación Restrict Fecha DTP.....	63

Figura 46. Representación Pestaña Values: Insertar Fecha 1	64
Figura 47. Representación Pestaña Values: Insertar Fecha 2	64
Figura 48. Representación Pestaña Values: Crear rango de valores	65
Figura 49. Representación Pestaña Values: Rango creado	65
Figura 50. Botones de verificación y activación	66
Figura 51. Representación de DTP modificado y activado	66
Figura 52. Botón ejecutar (Fuente: Hazra, 2021)	67
Figura 53. Email para notificar que se ha ejecutado una extracción.	67
Figura 54. Representación de un mapeo de datos	68
Figura 55. Incidentes solucionados de Cadenas de Procesos años 2023 y 2024.....	71
Figura 56. Cantidad de ejecuciones personalizadas años 2023 y 2024.....	72
Figura 57. Evolución de actividades por año	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aplicaciones y componentes SAP	12
Tabla 2. Comparativo de objetos BW y BW/4 HANA.....	19
Tabla 3. Comparativo herramientas BW y BW/4 HANA	20
Tabla 4. Ejemplo de una característica	25
Tabla 5. Tabla Orden de Venta.....	30
Tabla 6. Tabla Cliente	30
Tabla 7. Tabla descriptiva de las Vista de una Cadena de Procesos	36
Tabla 8. Iconos representativos para Cadenas de Procesos en listado RSPCM	37
Tabla 9. Ejemplificación de una bitácora de ejecuciones de Cadenas de Procesos.....	56
Tabla 10. Definición de tabla de estadísticas de tiempo de ejecución Cadenas de Proceso	57
Tabla 11. Documentos trabajados por año	73

CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1. INTRODUCCIÓN

Para contextualizar este escrito sobre el ejercicio profesional en el campo de las TIC, es fundamental definir estas tecnologías y su impacto en diversas áreas de la vida cotidiana. Las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) son un conjunto de recursos y herramientas diseñadas para gestionar información y facilitar la comunicación. En el mundo actual, las TIC juegan un papel fundamental en todos los sectores que van desde la educación hasta los procesos empresariales donde su integración contribuye a optimizar procesos, mejorar la eficiencia e impulsar la competitividad.

En el contexto empresarial, las TIC se han convertido en un factor clave, independientemente del tamaño o giro de las empresas, ya que el aprovechamiento adecuado de estas tecnologías puede marcar una diferencia significativa en la gestión de clientes, empleados y relaciones con otras empresas del sector. Del mismo modo, para las organizaciones que manejan grandes volúmenes de datos o necesitan procesar información de manera rápida y eficiente, se vuelve necesaria la integración de herramientas más sofisticadas.

Entre las empresas que ofrecen soluciones tecnológicas avanzadas, SAP destaca como una de las más populares a nivel mundial. Su producto estrella es su ERP (Enterprise Resource Planning), una herramienta integral que permite a las organizaciones gestionar de manera eficiente y centralizada sus procesos empresariales, como finanzas, logística, recursos humanos, y ventas. Sin embargo, SAP ofrece también una gama de soluciones especializadas que complementan el ERP y que son de igual relevancia en el entorno empresarial moderno. Este documento se centra específicamente en una de estas herramientas, el Business Warehouse (BW), en su versión más avanzada y actual: SAP BW/4HANA la cual permite a las empresas transformar datos de múltiples fuentes en información valiosa, facilitando la toma de decisiones informadas y estratégicas.

Con la información anterior se identifica que los paradigmas de tratamiento de datos han evolucionado hacia estructuras más complejas por lo que las empresas ofrecen software

especializado, de modo que se presenta la necesidad de contar con personal capacitado que puedan manejar dichas tecnologías. Por esta razón, algunas organizaciones optan por solicitar los servicios de empresas de consultoría para dar soporte a áreas que consideren requieren de un apoyo extra.

El propósito de este escrito es exponer la experiencia laboral adquirida en el sector de SAP BW dentro de una empresa de consultoría nombrada Dilios IT Consulting, donde la autora del documento ha ejercido desde finales del año 2021 hasta la actualidad atendiendo las necesidades tecnológicas de una empresa del ramo de la logística. Se resalta que la eficaz gestión de información en procesos logísticos es fundamental para mejorar las actividades de transporte, garantizar la entrega puntual de productos, prever interrupciones, gestionar inventarios de manera más efectiva, reducir costos y mejorar el servicio al cliente, así como establecer bases para la toma de decisiones estratégicas lo cual convierte a esta área en una de alta demanda tecnológica, que requiere habilidades y conocimientos base adquiridos a través de una formación profesional.

A lo largo de este periodo, se ha logrado consolidar conocimiento de las herramientas y procesos implicados en la gestión de la información en el contexto logístico junto con las competencias adquiridas en el ámbito académico. Este informe, describe las actividades desarrolladas en el puesto de trabajo de consultoría, incluyendo el monitoreo de cadenas de procesos, la gestión de errores, la documentación, y el análisis de datos a través de SAP BW/4HANA demostrando los resultados obtenidos y su impacto en la eficiencia de los procesos logísticos de la empresa.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL CENTRO, EMPRESA U ORGANIZACIÓN

1.2.1. Giro de la empresa

DILIOS IT Consulting es una empresa que, como su nombre lo indica, pertenece al ramo de la consultoría especializada en las Tecnologías de la Información que se dedica a ayudar a las organizaciones a optimizar sus procesos tecnológicos, mejorar la eficiencia operativa y alcanzar sus metas estratégicas a través del uso efectivo de la tecnología.

1.2.2 Cartera de servicios

DILIOS IT Consulting (2024) comparte en su sitio oficial los servicios especializados que ofrece a otras empresas las cuales se listan a continuación:

- a) Consultoría Técnica y de Negocios
- b) Ingeniería de Software
- c) Arquitectura de Software
- d) Business Intelligence
- e) Desarrollo y Mantenimiento de aplicaciones
- f) Supervisión o Ejecución o Administración de Proyectos
- g) Soporte a la Producción y Continuidad del Servicio

1.2.3. Historia

Dilios IT Consulting surge con el fin de ayudar a las empresas a lograr sus objetivos tecnológicos, brindando como propuesta el uso de las herramientas de SAP para la obtención de valor de los datos, propiciando y acelerando el Retorno de la Inversión en Tecnología, además de dar soluciones integrales para dar ventaja competitiva a cada uno de los clientes.

Su experiencia a través de los años en el mercado ha permitido que desde hace unos años a la actualidad sea una empresa participante de ASUG México (Asociación de Usuarios de SAP) que de acuerdo con su portal oficial es una *“Asociación Civil, sin fines de lucro, creada para proporcionar al ecosistema de SAP en la región, una plataforma de comunicación,*

relacionamiento, intercambio de experiencias e información sobre productos y servicios.”
(ASUG,2023)

1.2.4. Misión

Proporcionar servicios de excelencia apegados a las mejores prácticas de negocios con clase mundial, que atiendan plenamente las necesidades de nuestros clientes, obtengan utilidad sobre la inversión de los accionistas y provean calidad y desarrollo de vida.

1.2.5. Visión

Permanecer en la preferencia de nuestros clientes, incrementar la rentabilidad de la empresa y asegurar el desarrollo económico y profesional del Capital Humano.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN EN EMPRESA

Las TIC son esenciales en el entorno empresarial actual puesto que facilitan la gestión eficiente de la información y los recursos, permitiendo a las empresas optimizar sus procesos y tomar decisiones informadas. La implementación de tecnologías especializadas, como lo son los sistemas de gestión empresarial, análisis de datos o soluciones de seguridad, puede marcar una gran diferencia ante el tratamiento de datos.

Cabe aclarar que la capacitación del personal es crucial para aprovechar al máximo estas herramientas tecnológicas, un equipo bien entrenado puede utilizar las TIC de manera más efectiva, maximizando los beneficios para la empresa, sin embargo, dado que la tecnología está en constante evolución, algunas empresas optan por servicios de Consultoría TI en (Consultoría en Tecnologías de la Información) para mantenerse actualizadas y recibir orientación experta.

Las empresas de Consultoría TI ofrecen asesoramiento especializado en la implementación, gestión y optimización de Tecnologías de la Información. Pueden ayudar a definir estrategias tecnológicas, evaluar y seleccionar soluciones, así como proporcionar asistencia continua para garantizar un uso efectivo de las TIC lo cual es beneficioso para aquellas empresas que no cuentan con un departamento interno de tecnología o que simplemente desean fortalecer el área.

En las empresas dedicadas a la consultoría, es común trabajar con diversos clientes y proyectos, no obstante, en el caso particular que se describe en este documento, se enfoca en la colaboración exclusiva de un cliente. Esta empresa a la que se le brinda el servicio pertenece al sector logístico con presencia a nivel nacional operando los 365 días del año por lo que, ante tal exigencia, se ha conformado un equipo de consultores capacitados en BW y BI liderado por un profesional a cargo del proyecto. Dicho equipo se encuentra comprometido con la atención de los requerimientos específicos del cliente incluyendo tareas para dar soporte continuo a las actividades de la empresa cliente.

Si bien algunos perfiles pueden poseer un amplio conocimiento en administración de empresas y el uso de herramientas tecnológicas para la gestión empresarial, es fundamental para un puesto en Consultoría SAP, específicamente en el área de BW, que el empleado cuente con un enfoque especializado en TIC y demuestre una sólida capacidad de análisis y síntesis de información.

Dado el tipo de tareas asociadas al cargo de Consultor BW, es posible que la posición pueda desempeñarse de manera completamente remota, lo que implica que no se requiera estar físicamente en las instalaciones de la empresa. En su lugar, se puede trabajar desde cualquier ubicación con acceso a internet, en consecuencia, la comunicación se lleva a cabo exclusivamente a través de medios digitales.

Durante la estancia en Dilios IT Consulting se he brindado atención a temas relacionados con las Cadenas de Procesos, además de realizar actividades designadas por la persona a cargo del equipo. También se he participado en otras tareas de BW, como la atención a los requerimientos del cliente, realizando análisis para el mapeo de atributos y la ejecución de interfaces; lo mencionado en este párrafo se describe en el capítulo tercero del presente informe.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Derivado del cumplimiento del curso total a lo establecido en la retícula escolar de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones y al ejercicio en el campo laboral de la Consultoría TI se realiza el presente informe exponiendo la experiencia laboral adquirida como Consultora SAP BW en la empresa Dilios IT Consulting siendo así un conjunto de las competencias adquiridas académicamente y el desarrollo empírico de estas mismas.

Se busca mostrar el desempeño alcanzado en el ámbito laboral, resultado de la práctica adquirida en actividades como el monitoreo de Cadenas de Procesos, el análisis de Flujo de Datos enfocándose en el mapeo de datos para la elaboración de informes. Adicionalmente, se detallan tareas de ejecución de interfaces para la actualización y validación de datos, que han sido fundamentales para el manejo de información confiable y estratégica.

Uno de los aspectos que se destacan de esta experiencia es el impacto directo que una gestión eficaz de la información tiene en los procesos logísticos. En la actualidad, las empresas dedicadas a dicho ramo se enfrentan a retos complejos relacionados con la mejora de las actividades de transporte, la garantía de entregas puntuales, la previsión de interrupciones, y la gestión de inventarios. SAP BW permite no solo manejar grandes volúmenes de datos, sino también transformar esta información en conocimiento estratégico para la toma de decisiones. Para maximizar los beneficios de SAP BW, el desempeño en el puesto demanda tanto dominio tecnológico como comprensión de las reglas de negocio.

Este informe no solo describe las funciones desempeñadas, sino que aborda las competencias adquiridas a lo largo de la carrera universitaria incluyendo aquellas con relación a la gestión de proyectos, resolución de problemas y comunicación las cuales han sido fundamentales para afrontar los retos y desafíos presentes en el entorno laboral,

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Brindar soporte y mantenimiento especializado en SAP BW de forma remota dentro de un equipo de consultoría TI para optimizar y dar seguimiento a los procesos de negocio de una empresa de logística.

1.5.2. Objetivos Específicos

- a) Monitorear Cadenas de Procesos en los ambientes de Calidad y Productivo, para validar la correcta ejecución de los procesos.
- b) Documentar estatus y tiempos de ejecución de Cadenas de Procesos siguiendo el formato establecido por el equipo de consultoría, con el fin de contar con referencias sobre el comportamiento histórico de estas.
- c) Ejecutar cargas de SAP BW/4HANA desde el IDE de Eclipse para la extracción de datos destinados a la elaboración de informes.
- d) Validar que la información que se carga en los reportes sea concisa conforme a las especificaciones de los usuarios utilizando la solución de Microsoft para SAP, Analysis for Excel.
- e) Analizar los mapeos de datos con el fin de comprobar la correcta asignación de cada campo tomando en cuenta un Flujo de Datos.
- f) Documentar mapeos modificados incluyendo una demostración de los cambios y sus pruebas satisfactorias con el fin de solicitar ordenes de transportes al área encargada de su liberación en el entorno productivo.
- g) Notificar al equipo interno de Consultoría cuando los cambios han sido implementados en el entorno de Producción una vez que se han liberado los transportes.
- h) Realizar guardias de fin de semana para atender los procesos que se ejecutan en tal periodo de tiempo y así asegurar la continuidad operativa de la empresa cliente.

1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.6.1. Alcances

A continuación, se definen las tareas y responsabilidades del ejercicio del puesto de Consultor SAP BW.

- a) Identificar el horario en que se ejecutan las Cadenas de Procesos para monitorearlas en un tiempo oportuno, así como la interpretación y atención de los errores que puedan presentarse.
- b) Cuando se realizan actualizaciones de datos, se deben validar que los datos que lleguen a BW sean los esperados y en caso contrario informar a los usuarios que realizan las cargas en fuentes SAP o no SAP.
- c) Documentar en formatos establecidos los cambios que se realizan en los objetos o las solicitudes sobre el funcionamiento de procesos en BW,
- d) Ejecutar procesos que sean de BW cuando los usuarios lo soliciten y dar aviso cuando la información se encuentre disponible.
- e) Mantener comunicación con los miembros del equipo de Consultoría para coordinar las actividades designadas por la líder del grupo.

1.6.2 Limitaciones

En la lista siguiente se muestran los aspectos que imposibilitan un mayor desarrollo de la ocupación.

- a) Por cuestiones de confidencialidad y seguridad de la información de las empresas involucradas, no es posible documentar ciertos datos que podrían contribuir a una comprensión más detallada de los procedimientos empresariales y el funcionamiento de las tecnologías.

- b) Al no contar acceso a otras tecnologías relacionadas con BW, como lo pueden ser Data Lake o Data Mart se desconoce el cómo se visualizan o utilizan los datos una vez que son procesados en el repositorio.
- c) Debido a la configuración de privilegios en SAP BW/4HANA, no es posible consultar ciertas rutinas, fórmulas o archivos, ya que solo usuarios autorizados tienen acceso a determinados procedimientos
- d) Se hace el uso del GUI de SAP, sin embargo, se reduce a temas de BW, por tanto, no se trabajan con transacciones para navegar en módulos funcionales propios de SAP, mismas que no están autorizadas para el tipo de usuario con el que se cuenta.
- e) El rol puede verse afectado cuando los miembros de otros equipos de trabajo no atienden solicitudes por lo cual no se le puede dar continuidad a las actividades, por ejemplo, cuando se vencen los accesos al sistema.
- f) Por políticas no es permitido establecer comunicación directa con ciertos miembros de la empresa cliente, de manera que algunas solicitudes pueden tomar más tiempo dado a que se requiere de un intermediario para comunicar dudas, ideas o sugerencias.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. SOFTWARE ERP

ERP son las siglas en ingles de Enterprise Resource Planning que se traduce al español como Planificación de Recursos Empresariales. Calderón (2022) menciona que este software se trata de un software que automatiza los procesos y flujos de trabajo de las empresas que ayudan a unificar los recursos, los procesos y la tecnología por lo que en consecuencia minimiza los errores humanos y proporciona consultas e informes rápidamente.

A su vez la Agencia eCommerce México (2022), comparte las características de un ERP las cuales se listan a continuación:

- a) Integralidad. un ERP debe estar diseñado para incorporar todas las áreas en una base de datos centralizada
- b) Sistema modular. Cada empresa presenta necesidades distintas por lo que el software debe tener la capacidad de añadir aplicaciones informáticas conforme a los requerimientos específicos de cada entidad, algunos de los módulos más utilizados incluyen la gestión de inventarios, contabilidad y recursos humanos.
- c) Configurable y adaptable. puede personalizarse de acuerdo con los parámetros de la organización. Se
- d) Con acceso remoto. ser posible consultarse y gestionarse en cualquier lugar mientras el dispositivo cuente con acceso a internet.
- e) Plataforma actualizable. porque ofrece mejoras y nuevas modificaciones para potenciar la experiencia de usuario.
- f) Compatible con otros sistemas y herramientas empresariales.
- a) Se adopta el enfoque de integralidad debe ser compatible con diversas aplicaciones, como un sistema CRM (Gestión de Relaciones con Clientes) y Business Intelligence, para posibilitar la generación de informes avanzados. En la actualidad, se observa una creciente tendencia hacia el uso de tecnologías de IA (Inteligencia Artificial) y

aprendizaje automático, aspectos que resultan cada vez más relevantes en la optimización de procesos empresariales.

2.1.1. ERP en el mercado nacional

A través de los años diferentes empresas han ofrecido al mercado empresarial su software ERP, Zamiai Mexico (2023) publica que algunos de los ERP más utilizado en la República Mexicana son SAP en sus diferentes soluciones como lo es SAP S/4 HANA y SAP Business, Oracle, Sage e Infor.

- a) Sage: Es una opción popular para empresas pequeñas y medianas; ayuda a las organizaciones a gestionar y optimizar sus operaciones empresariales, incluyendo finanzas, facturación de inventario, compras, ventas, producción, recursos humanos y más. La suite de software Sage consta de varios módulos que se integran entre sí, lo que permite a las empresas gestionar todos los aspectos de su negocio de manera integrada y en tiempo real.
- b) Infor. Es una plataforma ERP que se especializa en diferentes áreas de negocio, como finanzas, producción y cadena de suministro. Es utilizado por compañías de diferentes magnitudes. Está diseñado para ser modular y escalable, lo que significa que puede adaptarse a las necesidades específicas de una empresa y crecer con ella a medida que se expande. Infor ERP se ejecuta en una plataforma tecnológica integrada que utiliza tecnologías de vanguardia como la inteligencia artificial, la nube y la analítica avanzada.
- c) SAP. Es uno de los sistemas ERP más populares en todo el mundo, incluyendo México. Ofrece soluciones para diferentes áreas de negocio, como administración y finanzas, ventas, compras, inventarios, producción, entre otras. SAP ERP es un sistema de planificación de recursos empresariales desarrollado por la empresa alemana SAP SE. Este software permite a las empresas integrar y automatizar sus procesos de negocio, desde la gestión de la cadena de suministro hasta la contabilidad y la gestión de recursos humanos.

2.2. SAP

De acuerdo con el portal oficial de SAP de Latinoamérica (2020) el nombre de SAP corresponde a las siglas del nombre alemán original de la compañía: Systemanalyse Programmentwicklung, que se traduce al español como Desarrollo de Programas de Análisis de Sistemas. El principal producto que ofrece SAP no consiste en una única aplicación, sino en varios elementos, cuyo componente central es SAP ERP, el cual se compone de aplicaciones diseñadas para dar servicio a diversas áreas de negocio. Masulli (2019) comenta que estas aplicaciones están formadas a su vez por varios módulos, también conocidos como componentes. Las aplicaciones SAP ERP son:

- a) Logística (Logistics-SAP ERP Operations & SAP ERP Corporate Services)
- b) Contabilidad (Accounting -SAP ERP Financials)
- c) Recursos Humanos (Human Resources - SAP ERP Human Capital Management)

La misma autora comparte los componentes más populares de cada aplicación y sus siglas los cuales se visualizan en la Tabla 1, es necesario aclarar que no todos los módulos se implementan en todas las empresas, sino que se implementan aquellas que la entidad considere necesarias.

Tabla 1. Aplicaciones y componentes SAP (Fuente: Masulli, 2019)

Aplicación	Función	Traducción	Sigla del componente
Contabilidad	Financials	Financiero	FI
	Controlling	Control de gestión	CO
	Financial Supply Chain Management	Gestión financiera de la cadena de suministro	FSCM
	Treasury	Tesorería	TR
	Enterprise Controlling	Control de la empresa	EC

	Strategic Entreprise Management	Gestión estratégica	SEM
	Project System	Proyectos	PS
Recursos Humanos	Personnel Administration	Administración del personal	PA
	Recruitment	Selección de personal	RC
	Personnel Development	Desarrollo profesional	PD
	Payroll	Nómina	PY
	Training and Event Management	Eventos y formación	PE
	Time Management	Gestión del tiempo	PT
	Organizational Management	Organización	OM
	Travel Management	Gestión de viajes	TM
Logística	Purchasing	Compras	MM - PUR
	Production Planning and Control	Planificación de la producción	PP
	Sales and Distribution	Ventas y distribución	SD
	Environment, Health and Safety Management	Seguridad y medio ambiente	EHS
	Plant Maintenance	Gestión de los centros de producción	PM

Real Estate Management	Gestión de bienes inmuebles	RE
Quality Management	Control de calidad	QM
Transportation and Distribution	Transporte y distribución	TD
Warehouse Management	Gestión de almacenes	WM
Customer Service	Servicio de atención al cliente	CS

2.2.1. Entorno SAP

En el curso de Qué es SAP - curso básico de introducción (Naya, 2015) se comparte que en una primera instancia se puede observar en el entorno de SAP que se cuenta con diferentes tipos de barras, así como una ventana principal tal como se muestra en la Figura 1. En la Barra de Menú se encuentran opciones para la configuración de navegación, favoritos y el entorno con el que se trabaja en la GUI (Interfaz Gráfica de Usuario); la barra de navegación cuenta con la caja de comandos para escribir las transacciones, si es el caso la opción de grabar para guardar cambios, botones para retroceder pasos o salir de la transacción, búsqueda y abrir un nuevo modo, así como ayuda y otras opciones para navegar y mostrar información, ver Figura 2. En la barra de título se visualiza el nombre del usuario, así como las transacciones a las que se accede y nombres de los objetos que se utilizan. La barra de estado muestra información de las transacciones o acciones que se realizan como lo puede ser errores y en la ventana principal se muestra toda la información que despliegan las acciones que se realizan.

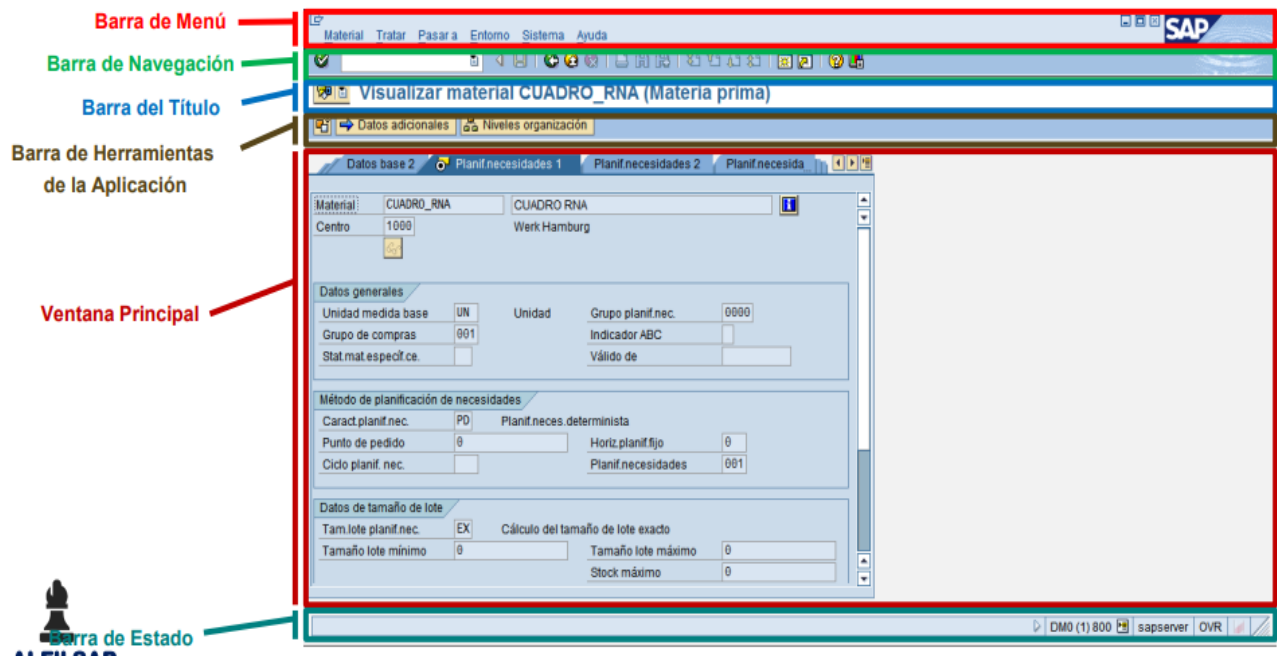


Figura 1. Entorno SAP (Fuente: Naya, 2015)

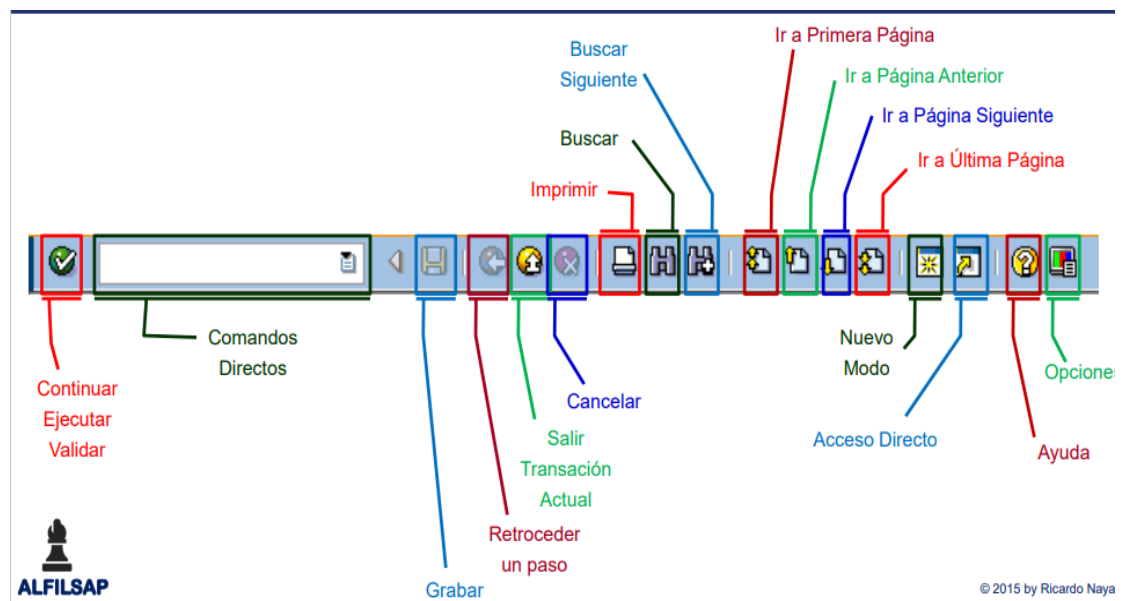


Figura 2. Barra de herramientas de Navegación SAP (Fuente: Naya, 2015)

Del mismo modo para navegar es posible crear una barra de favoritos (sección resaltada en rojo de la Figura 3) para añadir las transacciones o funciones más utilizadas o utilizar el que se encuentra por default en la GUI (sección resaltada en azul) tal como se muestra en la imagen de abajo.

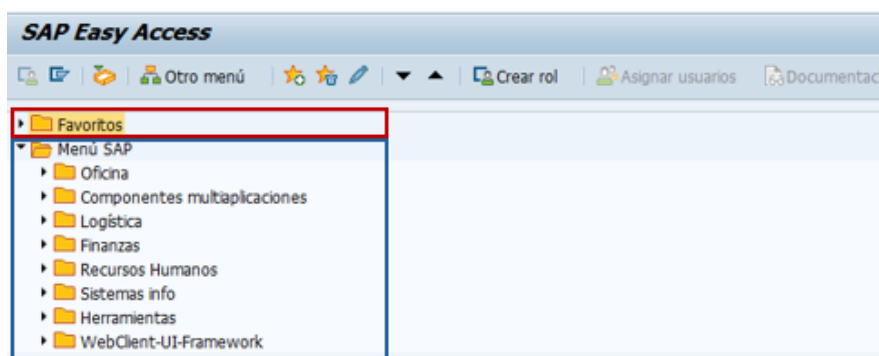


Figura 3. Menú Principal (Fuente: Ramírez, 2020)

Finalmente hay que recordar que existen diferentes tipos de software, una de sus clasificaciones está dada por la capacidad de personalización de sus funciones, es decir, el software estándar y el software a medida, el primero es la herramienta que cuenta con funciones generales por la empresa desarrolladora mientras que la segunda se diseña específicamente para cubrir las necesidades de una entidad. En el caso de SAP los objetos y códigos que se manejan se pueden identificar de dos formas: estándar y de tipo Z, los primeros son los que ya están definidos por el Sistema, por ejemplo, 0CALDAY campo cuya función es definir una fecha, mientras que los de tipo Z son aquellos que los usuarios desarrollan de acuerdo a los requerimientos de la empresa, por ejemplo, un query cuya función sea visualizar datos de las compras de un punto de venta de la empresa; estos últimos se identifican porque su nombre inicia con la letra Z.

2.2.2. Transacciones

Lugo (2022) menciona que las transacciones también conocidas como códigos de transacción SAP, T-codes o Transaction Codes son comandos identificados por códigos alfanuméricos sin distinción entre mayúsculas o minúsculas que ejecutan un programa en específico del sistema SAP con el cual se puede visualizar información de cada proceso.

Dependiendo el módulo de SAP que se utilice serán las transacciones, para el caso de BW algunas de los t-codes que se emplean son:

- a) RSPC: Cadenas de Procesos
- b) RSPCM: monitor de Cadenas de Procesos
- c) SE10: ordenes de transporte
- d) SE16: mostrar información de tablas
- e) SE11: diccionario de datos.

2.3.BW/4HANA

2.3.1. Antecedentes: SAP BW-BUSINESS WAREHOUSE

El Business Intelligence (BI) o, en español, Inteligencia de Negocios es *“un proceso que utiliza diversas herramientas e infraestructuras tecnológicas, con la finalidad de analizar datos críticos para brindar información relevante, que sirva para que los directivos puedan tomar sus disposiciones empresariales”* (Prieto, 2023). De modo, que se trata de un flujo desde la obtención de datos, la transformación de ellos en información, continuando con la generación de conocimiento para finalmente que sea concretado en planes de acción estratégicos. Para lograr tal fin se hace uso de diferentes las técnicas como la Analítica OLAP, minería de datos, Bases de Datos, hojas de cálculo, almacenes de datos y otros. Los almacenes de datos serán el tema centrar del presente documento.

Abello (2016) comparte que un DWH (Data Warehouse, traducido al español como Almacén de Datos) en la definición de Bill Inmon quien es considerado por muchos como el padre del Data Warehouse es una colección de datos orientados al tema, integrados, no volátiles e historizados y organizados para ofrecer apoyo al proceso de toma de decisiones y que cumplen con las siguientes características:

- a) Orientado al tema: porque puede ser utilizado para analizar un tema particular de cierta área.
- b) Integrado: reúne datos de múltiples fuentes de datos.

- c) Historiado: indica cuando se produce un acontecimiento para analizar cómo evolucionan las cosas.
- d) No volátil, los datos no se borran ni se modifican, sino que se insertan correcciones y la fecha en que se han registrado.

Por otra parte, Ralph Kimball quien es uno de los arquitectos originales del Data Warehouse lo define como la copia de los datos transaccionales específicamente estructurados para consultas analíticas e informes, con el fin de apoyar la toma de decisiones. Esta última definición está enfocada a la funcionalidad.

De las definiciones de los autores mencionados previamente no hay alguna que sea correcta o incorrecta, sino que para cada proyecto dependiendo del giro, magnitud y enfoque se inclinara hacia alguna. Muchas compañías han seguido los principios básicos de los Data Warehouse y han creado sus propias herramientas de este tipo. SAP con sus principios estándar de almacenamiento de datos desarrolló un producto que cubre los principios fundamentales de los DWH, es decir, SAP Business Warehouse SAP BW que se presentó como una solución para el análisis e interpretación de datos integrando información relevante desde aplicaciones productivas de SAP y fuentes de datos externas.

Las soluciones SAP han evolucionado con el tiempo, y en 2016 se lanzó al mercado SAP BW/4HANA como sucesor de SAP BW. Esta nueva versión ha puesto un fuerte énfasis en la integración de los componentes de aplicaciones SAP ABAP existentes en la plataforma SAP HANA. Según ESIC (2022), HANA es una extensión de SAP cuyas siglas significan High-Performance ANalytic Appliance (Dispositivo Analítico de Alto Rendimiento). Su funcionalidad se centra en ser una plataforma de base de datos capaz de analizar datos en tiempo real, lo que permite aprovechar capacidades más potentes para ofrecer mayor velocidad y flexibilidad.

2.3.2. SAP BW VS SAP BW/4HANA

En Learning SAP (2024) se nos comparte que un aspecto clave de SAP BW/4HANA es su enfoque en un almacenamiento de datos más simplificado en comparación con SAP BW. Esto

facilita un modelado de datos ágil y flexible, optimiza los procesos para SAP HANA y ofrece interfaces fáciles de usar, pero hay que resaltar que la funcionalidad principal de SAP BW se conserva en SAP BW/4HANA, sin embargo, los objetos para el modelado de datos, así como los procesos y las interfaces de usuario, se han optimizado para aprovechar las características de la base de datos SAP HANA. El modelado de datos está restringido a una pequeña cantidad de objetos que son adecuados para modelar la arquitectura en capas de un almacén de datos en SAP HANA (conocido como LSA++). En SAP BW/4HANA, los modelos de almacén de datos se pueden combinar de manera flexible con vistas de cálculo de SAP HANA. Un entorno de modelado intuitivo basado en Eclipse y cabinas UI5 adicionales basadas en Fiori son las principales interfaces de usuario para desarrollar y ejecutar SAP BW/4HANA. A continuación, con información de SAP Learning (2024) se muestran comparativos entre SAP BW y SAP BE/4 HANA considerando los objetos y sus funcionalidades como se visualiza en Tabla 2 y Tabla 3 respectivamente.

Tabla 2. Comparativo de objetos BW y BW/4 HANA (Fuente: Learning.sap, 2024)

Tipo de objeto anterior en BW 7.x	Tipo de objeto sucesor en SAP BW/4 HANA
Objeto DataStore (clásico)	Objeto DataStore (avanzado): ADSO
Infocubo	Objeto DataStore (avanzado): ADSO
MultiProvider	Composite Provider
Infoset	Composite Provider
Virtual Provider	Open ODS View, Composite Provider or BAdI-Provider
Semantically Partitioned Object (SPO)	Semantic Group
3.x data flow (3.x DataSource, Transfer/Update Rule, InfoPackage)	7.x data flow (7.x DataSource, Transformation, DTP)
Source System of type SAP Service API (S-API)	Source System of type ODP_SAP
Source System of type DB-Connect, U-Connect	Source System of type SAP HANA

Source System of type Web Service, Data Services	Write Interface-enabled InfoObject or DataStore object (avanzado)
--	---

Tabla 3. Comparativo herramientas BW y BW/4 HANA (Fuente: Learning.sap, 2024)

Herramienta/función anterior (BW 7.x)	Herramienta/función sucesora en SAP BW/4 HANA
BEx Query Designer	BW Modeling Tools Query Designer
BEx Web	SAP Analytics Cloud
BEx Analyzer	SAP Analytics Cloud or SAP Analysis for MS Office
BEx Information Broadcasting	Publications in SAP Analytics Cloud or Scheduling in the SAP BusinessObjects Platform
BW Integrated Planning	SAP Analytics Cloud or SAP BPC add-on for SAP BW/4HANA

También en el portal de SAP Learning (2024) se listan las siguientes interfaces modernas en lo que respecta a los usuarios:

- a) Usuarios finales: SAP Analytics Cloud y SAP BusinessObjects reemplazando a BEx.
- b) Modeladores: Herramientas de modelado SAP BW en Eclipse y SAP BW/4HANA Cockpit basado en web.
- c) Administradores: SAP BW/4HANA Cockpit basado en web en lugar de SAP GUI.

2.3.3. BW/4HANA en Eclipse

Calendamaia (2014) comparte que el origen de Eclipse se remonta a su predecesor, VisualAge de IBM, que desarrolló una máquina virtual dual para Java y Smalltalk, este último

siendo el lenguaje en el que se escribió el producto. A medida que Java ganaba popularidad, IBM abandonó el proyecto de la máquina virtual dual y se enfocó en desarrollar una nueva plataforma basada en este lenguaje. En el año 2001, nació la Fundación Eclipse junto con Borland, como una organización sin ánimo de lucro, convirtiendo a Eclipse en un proyecto de código abierto bajo la licencia Eclipse Public License. Con el tiempo, la fundación ha crecido con la participación de importantes empresas del mundo del desarrollo, como Red Hat, Oracle, HP, entre otras.

La Universidad de los Andes de Colombia (2023) comparte en su sitio Web que la IDE Eclipse es software compuesto por un conjunto de herramientas de programación de código abierto multiplataforma para desarrollar lo que el proyecto llama “Aplicaciones de Cliente Enriquecido”, opuesto a las aplicaciones “Cliente-liviano” basadas en navegadores. Por lo general es utilizada para desarrollos en Java, sin embargo, por sus propiedades es posible agregar extensiones para el uso de ciertas herramientas como lo es SAP.

Monteverde (2022) comenta que la gestión de objetos de BW actualmente se puede realizar a través de la IDE de Eclipse, algunos de ellos son.

- a) Sistemas fuentes
- b) InfoObjetos (características y ratios)
- c) Advanced Data Store Objects (ADSO)
- d) Open Data Store Objects View
- e) Data Flow
- f) Cadenas de procesos
- g) Infosource
- h) Composite Provider
- i) Transformaciones.
 - Rutinas
 - Fórmulas
 - Constantes
 - Búsquedas.

- j) DTP
- k) Extractores
- l) Queries.
 - Variables
 - Ratios restringidos y calculados
 - Condiciones
 - Excepciones.
- m) Dependencias.

En la Figura 4 se muestra el espacio de trabajo de BW en Eclipse, en este caso se visualiza un CompositeProvider con queries, así como una carpeta con diferentes ADSO.

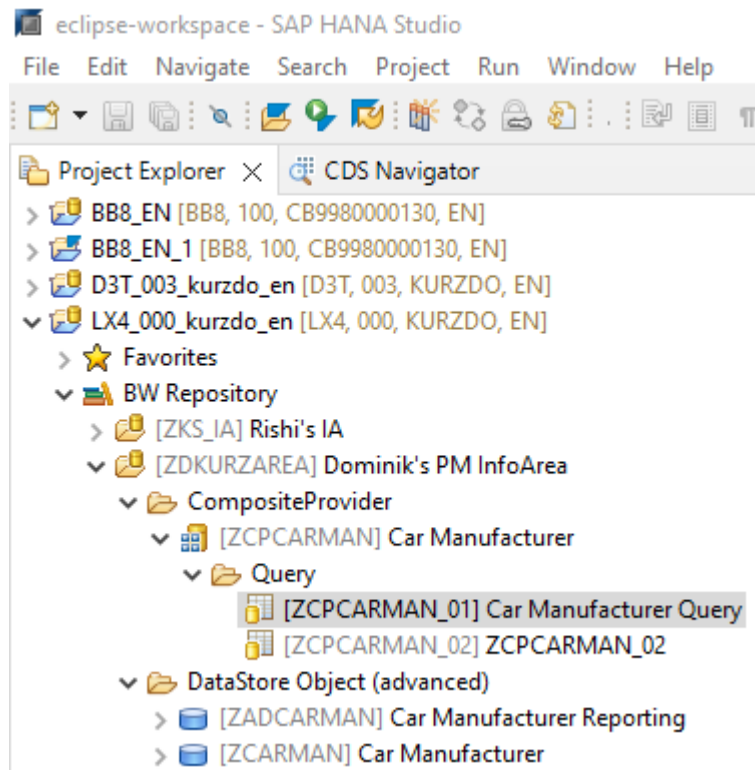


Figura 4. SAP en Eclipse (Fuente: Community Sap, 2014)

2.3.4. Tipos de Datos en SAP

Masulli (2023) hace hincapié de que los datos son uno de los recursos esenciales de las organizaciones, ya que permiten la toma de decisiones informadas y estratégicas que permitan mejorar la eficiencia e incluso tomar una ventaja competitiva en el mercado. En el contexto de SAP, existen dos tipos fundamentales de datos: los datos maestros y las transacciones.

Los Datos Maestros son en el entorno SAP, un conjunto de información que suelen ser utilizados por todos los departamentos de la empresa en diversos procesos por lo que se espera que estos datos permanezcan inalterados durante lapso largo de tiempo y se usen varias veces. Estos datos representan objetos de negocio, por ejemplo, información acerca de productos, clientes, proveedores y empleados como el código, descripción y categoría de un material. Estos datos, una vez creados, estarán disponibles para múltiples usuarios que trabajan en diferentes áreas de la empresa.

Por su parte los datos transaccionales son datos que tienen un dato definido, es decir, son estructurados y como su nombre lo indican son generados por diversos tipos de transacciones que registran las actividades y operaciones diarias de la organización como lo puede ser la venta o la compra de un material y eventos en la empresa, por ejemplo, como la contratación de un nuevo empleado. Estos datos tienen las siguientes características:

- a) Cambian con frecuencia.
- b) Sólo son válidos para una transacción concreta.
- c) Se crean utilizando los Datos Maestros.

Dicho lo anterior se distingue que los datos maestros proporcionan la información estática y estructural necesaria para las operaciones mientras que los datos de transacciones registran las actividades diarias y permiten el análisis y la mejora continua de los procesos empresariales. La adecuada gestión de ambos tipos de datos es esencial para maximizar la eficiencia y efectividad de las operaciones empresariales.

2.4. FLUJO DE DATOS BW

Hablar de Data Flow o Flujo de Datos es también hacer mención del ETL, que son las siglas en inglés de Extract, Transform, y Load, traducido al español como Extracción, Transformación y Carga de Datos. Este proceso es fundamental para un sistema, ya que su función es depositar en el almacén los datos obtenidos de diferentes fuentes y una vez que estos han sido limpiados y procesados son convertidos en información útil para la toma de decisiones.

De acuerdo con Prasanthi (2019) un ETL eficaz debe ser capaz de gestionar todo el ciclo de vida de los datos, desde la extracción inicial, pasando por las transformaciones necesarias, hasta la carga final en el destino. Es esencial un mapeo claro de las fuentes, los destinos y las transformaciones para asegurar la integridad y la utilidad de los datos en el almacén o sistema final.

Ahora bien, un Data Flow se trata de una herramienta de ETL en este caso en el contexto de SAP BW que como su nombre lo indica es la forma como circulan los datos desde una fuente a un destino de datos.

2.4.1. Elementos de un Flujo de Datos

Para describir un Data Flow se expone con sus componentes en el orden consecutivo en que son utilizados: Sistema Fuente, Fuente de Datos, DTP, Transformación, ADSO, Composite Provider y Query, pero primero hay que conocer otros objetos para comprender los anteriores:

Klopfenstein y Howell (2024) comparte en el sitio de Learn Microsoft que SAP BW incluye herramientas integradas para crear modelos de datos basados en diferentes objetos de datos y explica brevemente los objetos de datos principales los cuales se listan a continuación.

- a) InfoProvider: es el término genérico para un objeto de Business Intelligence (BI) en el que se cargan los datos o que proporcionan vistas de datos.
- b) Figura clave o keyfigure es un atributo operativo que indica una medida numérica como la cantidad, el peso, la cantidad, etc. Los keyfigure pueden ser datos cuantitativos

(Calculated Keyfigures/ Ratios Calculados) o combinaciones de datos que se describen con más detalle mediante características. (Restricted Keyfigure/ Ratios Restringido)

- c) Dimension es una agrupación de características relacionadas bajo un único término genérico. Por ejemplo, la dimensión *Customer* podría estar formada por el *número de cliente*, el *grupo de clientes*, y los *niveles de la jerarquía de clientes*.
- d) Características: hacen referencia a los Datos Maestros con sus atributos y descripciones de texto y en algunos casos jerarquías. Las características se almacenan en dimensiones. En la Tabla 4 se ejemplifica una característica que pertenece a una dimensión además de algunos atributos que pueden contener, así como su descripción.

Tabla 4. Ejemplo de una característica (Fuente: Klopfenstein y Howell,2024)

Nota**Tabla realizada con información de la fuente

Dimensión	Características	Atributos	Descripción de texto
Customer	Sold-to-party	Country, Region, City, Street e Industry.	Nombre de la parte

- e) InfoObjects: son las unidades más pequeñas de BI, se trata del término genérico para todas las características y cifras clave. Con InfoObjects, la información se puede almacenar y asignar en un formulario estructurado. Esto es necesario para construir InfoProviders. Los InfoObjects con atributos o textos pueden ser InfoProviders.
- f) MultiProviders; es un tipo especial de InfoProvider que combina datos de varios InfoProviders. A continuación, están disponibles para los informes. MultiProviders no contienen ningún dato, sus datos proceden exclusivamente de los InfoProviders en los que se basan. MultiProviders se puede dar en cualquier combinación de InfoProviders, incluidos Objetos de almacén de datos, InfoObjects o InfoSets.

- g) InfoSets es un tipo especial de InfoProvider que no almacena datos físicamente. InfoSets describe los datos basados en combinar las tablas de otros InfoProviders, como Objetos de almacén de datos, InfoCubes estándar o InfoObjects con características de datos maestros. Infosets puede ser útil para crear un informe que abarque dos o más destinos de datos diferentes en SAP BW.

Source System/ Sistema Fuente

El primer paso de un Data Flow es identificar el Sistema Fuente de donde se va a hacer la extracción de información, este puede ser desde un Sistema SAP o no SAP, para el primer caso un ejemplo son los datos que se generan desde el ERP SAP y el segundo son los Archivos Planos, Servicios Web o información de Bases de Datos.

Data Source/ Fuente de Datos

Una vez que ha sido identificado el Sistema Fuente se realiza la extracción que consiste en un método para obtener los datos desde el Sistema Fuente, ya sea estándar o de tipo Z. A continuación, se pasa al PSA (Persistent Staging Area) que es un área temporal donde se almacenan los datos extraídos antes de ser transformados. Aquí, los datos son validados y limpiados.

ADSO Advanced DataStore Object/ Objeto DataStore Avanzado

Teniendo los datos preparados desde la Fuente de Datos lo siguiente es el trabajarlos en un ADOS. Knigge & Heselhaus (2024) señalan que un ADSO se trata de la versión más desarrollada de un DSO que representa un objeto central para el almacenamiento de datos en BW pues como se mencionó previamente en la tabla Comparativo objetos BW y BW/4 HANA de este documento el ADSO llegó para reemplazar otros objetos. Por su parte, con información de Gehring (2024) sabemos que una un ADSO consta de tres tablas. El nombre de la tabla está definido como /BIC/A <NOMBRE TÉCNICO DEL ADSO>No. tabla (1,2 o 3) tal como se muestra a continuación:

- a) Tabla 1-Eingangsdaten (datos de entrada): aquí se cargan los datos al comienzo del modelado de datos.

- b) Tabla 2-Aktive Daten (datos activos): /BIC/ASAPBLOG2: una vez que el usuario final realiza una solicitud y se activa, los datos de la tabla entrante se copian en esta tabla, donde además los datos se suman según el comportamiento agrupado.
- c) Tabla 3-Changelog (registro de cambios): /BIC/ASAPBLOG3: se utiliza para llevar el valor 0RECORDMODE que se utiliza para rastrear el historial de registro único.

Transformación

De acuerdo con el portal de SAP Learning (2024) una transformación se trata de un objeto puente que define el mapeo entre una fuente y un destino de campos. Un mapeo se trata de realizar una asignación de campos, de modo, que para cada mapeo se puede definir una regla la cual puede cambiar el contenido del campo para cada registro de datos que se transfiere. A continuación, se describen los tipos de reglas.

- a) Inicial. Se proporciona el valor vacío o predeterminado, como 0 para cifras clave.
- b) Constante. El campo se completa directamente con el valor fijo proporcionado en la definición de la regla.
- c) Asignación directa. El campo se completa directamente desde el campo de origen o InfoObjeto elegido, por ejemplo, para pasar un ID de pedido al destino.
- d) Rutina. El campo se completa con una rutina de transformación, por ejemplo, para determinar una calificación basada en un procedimiento complejo. El lenguaje de programación puede ser ABAP o SQL script.
- e) Hora. Siempre que se asigne una característica de hora de origen a una característica de hora de destino, se manejan la conversión y distribución de hora automáticas.
- f) Lookup desde InfoObjeto. Un InfoObjeto se actualiza buscando el valor objetivo en la tabla de datos maestros de una característica que contiene el InfoObjeto correspondiente como atributo, por ejemplo, la categoría de un ID de producto. La regla devuelve el valor del atributo que corresponde al valor clave proporcionado por los campos de origen de la regla.
- g) Lookup desde un ADSO. Para leer desde un Objeto DataStore Avanzado, el sistema primero le proporciona una propuesta sobre cómo se pueden asignar los campos, por ejemplo, para devolver los totales de ventas del año pasado para una combinación de

cliente y producto. Los campos clave ADSO deben asignarse a los campos fuente de la regla. Luego asigna un campo dependiente del ADSO al campo de destino. Estos nombres de campos no tienen que ser idénticos. Puede definir cómo debe comportarse el sistema si falla la lectura. el sistema muestra un mensaje de error o proporciona una constante.

- h) **Fórmula.** El campo de destino se actualiza con un valor determinado mediante una fórmula. Una fórmula puede combinar funciones de la biblioteca de fórmulas, por ejemplo, para devolver el primer día del mes actual. La biblioteca contiene campos del sistema, funciones matemáticas, operaciones de cadenas como subcadenas o concatenación, operaciones de fechas y conversión de tipos de datos. Puede implementar funciones autodefinidas en la biblioteca del generador de fórmulas, por ejemplo, si desea integrar módulos de funciones existentes. El editor, llamado generador de fórmulas, tiene modo estándar y experto. En el modo estándar, solo se puede ingresar fórmulas usando los botones y haciendo doble clic en funciones y campos. En el modo experto es posible ingresar fórmulas directamente. También puede alternar entre los dos modos al ingresar una fórmula. Los cálculos que se realizan en SAP son a través del lenguaje ABAP (Advanced Business Application Programming) que es un lenguaje de programación de alto nivel que fue desarrollado en la década de 1980 y ha sido la columna vertebral de las soluciones de este tipo de software pues ha permitido crear aplicaciones que mejoran la eficiencia y la productividad en las operaciones comerciales.

DTP (Data Transfer Process)

El Proceso de Transferencia de Datos en SAP es una herramienta utilizada en el contexto de SAP BW que se utiliza para cargar, transformar y transferir datos desde las fuentes de datos a los objetos de destino en el Data Warehouse. El DTP es una parte integral del proceso de (ETL) en SAP BW que se utiliza para gestionar el cómo los datos se mueven entre diferentes áreas del sistema BW.

En un DTP se pueden considerar dos tipos de cargas: Full y Delta. Las cargas Full obtienen toda la información del objeto fuente según los filtros aplicados, en cambio, las cargas

Delta solo cargan los datos nuevos, por lo que es crucial prestar especial atención a este proceso. Un descuido en el tratamiento de una carga Delta podría comprometer la integridad de los datos.

En la Figura 5 obtenida de Lamounier (2019) se muestra el monitor de carga de un DTP, en este, una vez que se ejecuta el DTP se visualizan datos como lo son la fuente de donde se extraen los datos, el destino donde son depositados, el usuario quien lo ejecutó, el tipo de carga, la o las transformaciones que utiliza, si es el caso el o los filtros que se aplican (Selecciones) así como un indicador único para reconocer la carga (ID petición) entre otra información.

Status global	● ● ●
Status técnico	● ● ●
⏱️ Tiempo de ej	4s
📦 Fuente	OCOPC_C09 (CO-PC: Planificación costes producto -
🔄 Transformación	CUBE OCOPC_C09 -> CUBE OCOPC_C09 (0RSE70ZM79UXH5GI1TJ8P2ZS...
📦 Destino	OCOPC_C09 (CO-PC: Planificación costes producto -
🔍 Selecciones	
📄 Modelo petición	DTP_0002TH9SNQ68IHKPHW/QY88U02 (Manual 9999)
👤 Usuario	BDBENAVIDES
Modo extracción	F Full
Tamaño del paquete	50,000
Tratamiento errores	0 Anular solicitud, No supervisar registros, Ninguna actualiz.
Modo procesam.	Extracción en serie, procesamiento paralelo inmediato
Reg.datos insertados	0
ID petición	DTPR_EJ91XHE58AUQB9CPGY116680I

Figura 5. Cabecera del Monitor de Ejecución DTP (Fuente: Lamounier, 2019)

CompositeProvider

CompositeProvider es un objeto que proporciona los medios centrales para unir datos y así generar información, es decir, combina objetos propios de SAP o externos mediante estructuras de Join o Unión para que los datos estén disponibles para realizar informes y análisis (Slideshare, 2024)

A continuación, se ejemplifica el comportamiento de un Left Outer Join y un Inner Join. Se cuenta con una Tabla 5 de *Orden de Venta* con los campos *No.*, *Fecha*, *No. Cliente* y *Valor* y

en la Tabla 6 *Cliente* con campos *No. Cliente* y *Ciudad*. En ambas *No. Cliente* trabaja como campo llave.

Tabla 5. Tabla Orden de Venta (Fuente: Autoría propia)

No.	Fecha	No. Cliente	Valor
00011	01.02.2024	CUST_01	10000
00012	02.02.2024	CUST_02	10500
00013	03.02.2024	CUST_07	23000
00014	04.02.2024	CUST_09	11200

Tabla 6. Tabla Cliente (Fuente: Autoría propia)

No. Cliente	Ciudad
CUST_01	Monterrey
CUST_02	Guadalajara
CUST_03	Pachuca

Al momento de aplicar un Inner Join el resultado es el conjunto de los registros que cuenten con el mismo valor en el campo llave, es decir, solo se conjuntaran *CUST_01* y *CUST_02*, puesto que el resto de los valores de ambas tablas no coinciden como se muestra en la Figura 6.

Tabla Orden de Venta

No.	Fecha	No. Cliente	Valor
00011	01.02.2024	CUST_01	10000
00012	02.02.2024	CUST_02	10500
00013	03.02.2024	CUST_07	23000
00014	04.02.2024	CUST_09	11200

Tabla Cliente

No. Cliente	Ciudad
CUST_01	Monterrey
CUST_02	Guadalajara
CUST_03	Pachuca

Resultado Inner Join

No.	Fecha	No. Cliente	Valor	Ciudad
00011	01.02.2024	CUST_01	10000	Monterrey
00012	02.02.2024	CUST_02	10500	Guadalajara

Figura 6. Resultado Inner Join de las tablas Orden de Venta y Cliente (Fuente: Autoría propia)

Por su parte el resultado de un Left Outer Join será la agrupación de todos los registros de la tabla izquierda con los de la tabla derecha siempre y cuando los de este último coincidan con el campo llave. En el ejemplo solo se unifica con Monterrey y Guadalajara porque su *No. Cliente* también se encuentran en la tabla de *Orden de Venta* caso contrario de *CUST_03*. Para el caso de los *No. Cliente CUST_07 y CUST_09* no cuentan con datos en el campo de *Ciudad* dado a que no se encontraron estos valores de campo llave en la tabla *Cliente*, ver Figura 7.

Tabla Orden de Venta

No.	Fecha	No. Cliente	Valor
00011	01.02.2024	CUST_01	10000
00012	02.02.2024	CUST_02	10500
00013	03.02.2024	CUST_07	23000
00014	04.02.2024	CUST_09	11200

Tabla Cliente

No. Cliente	Ciudad
CUST_01	Monterrey
CUST_02	Guadalajara
CUST_03	Pachuca

Resultado Left Outer Join

No.	Fecha	No. Cliente	Valor	Ciudad
00011	01.02.2024	CUST_01	10000	Monterrey
00012	02.02.2024	CUST_02	10500	Guadalajara
00013	03.02.2024	CUST_07	23000	#
00014	04.02.2024	CUST_09	11200	#

Figura 7. Resultado Left Outer Join de las tablas Orden de Venta y Cliente (Fuente: Autoría propia)

Query

Una vez que los datos se consolidan en un CompositeProvider estos están disponibles para crear una herramienta en modo de informe para propiciar el análisis de la información. Un Query puede visualizarse a través de interfaces de SAP BW 4 HANA, por ejemplo, a través de Analysis for Excel que se trata de una opción que ofrece Microsoft Office a través de Excel para presentar y brindar opciones de análisis de datos de SAP.

Recapitulando, el Flujo de Datos inicia extrayendo información de un Sistema Fuente para llevarlos a una Fuente de Datos y trabajarlos en un ADSO el cual se compone de una Transformación (mapeo de datos) y un DTP (ejecución) para finalmente consolidar los datos de diferentes tablas en un CompositeProvider. De este último se realizan Queries para la consulta de información. La Figura 8 ejemplifica un Flujo de Datos SAP,

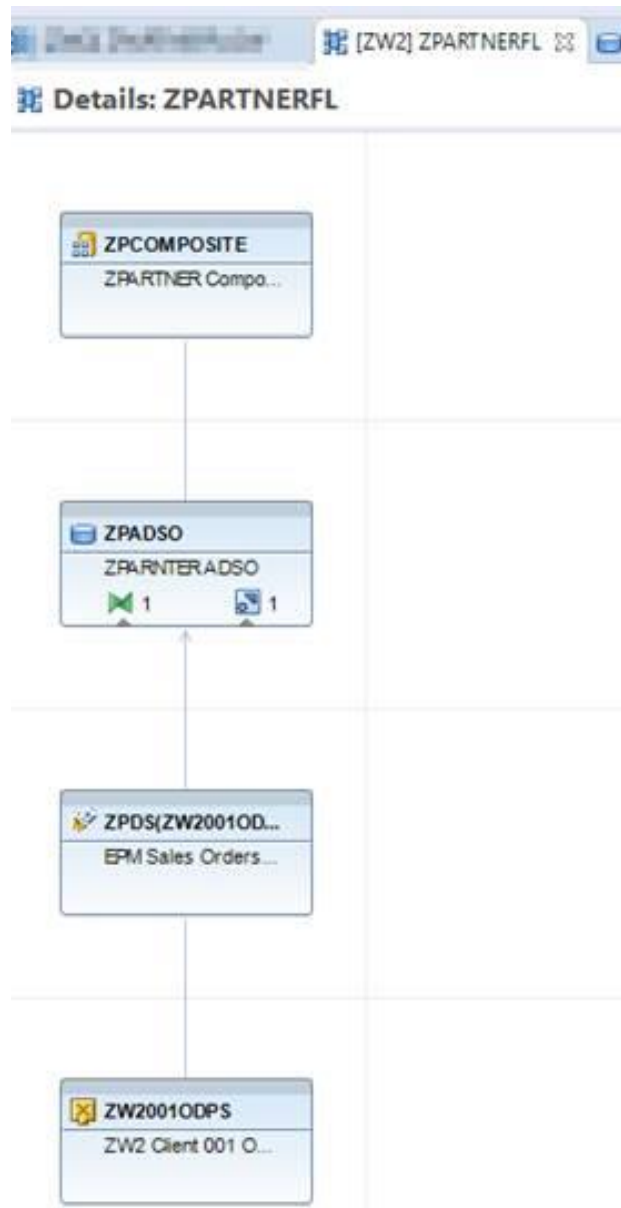


Figura 8. Ejemplo de un Flujo de Datos en SAP (Fuente: Zpartner, 2018)

2.5. ENTORNO SAP

El ambiente de SAP cuenta con la siguiente arquitectura:

- a) DEV- Development: espacio donde se hacen todos los desarrollos de los objetos como pueden ser ADSO, queries, InfoObjetos, etc.

- b) QAS-Quality: ambiente con una porción de datos similares a los reales con el fin de realizar las pruebas de los objetos creados en DEV.
- c) PRD- Production: escenario con los datos en tiempo real; cuando las pruebas en el ambiente de Calidad son satisfactorias son transportadas a Productivo.

La Figura 9 ayuda a ejemplificar lo mencionado anteriormente.



Figura 9. Representación de la estructura del ambiente SAP (Fuente: Autoría propia)

Cada ambiente está diseñado para un objetivo en específico con el fin de proteger toda la información, por tanto, para lograr que cada desarrollo pase a otro ambiente se requiere de crear una orden de transporte. En el curso SAP BW 7.5: Powered by HANA- 2022: Learn Step by Step define a una orden de transporte como “*un contenedor/colección de cambios que se realizan en el sistema de desarrollo*” (DTIT Academy, 2022) que además tiene un formato determinado para ser nombrado tal como se ve en la Figura 10.

SID	K	Número
ID del sistema (DEV, QAS)	Constante	Combinación de 5 números
Por ejemplo: DEVK900516		

Figura 10. Definición de nombre para una orden de transporte (Fuente: Autoría propia)

2.6. CADENAS DE PROCESOS

Conocidas también como Process Chains, se trata de una herramienta que se utiliza para ejecutar automáticamente diversas tareas encadenadas de SAP. Las Cadenas automatizan las cargas desde un Sistema Fuente a BW. Una Cadena de Procesos puede visualizarse de dos formas: vista grafo y vista árbol, la primera como su nombre lo indica se muestran los procesos ordenados en una estructura grafica de árbol con flechas que ayudan a visualizar su secuencia,

mientras que la segunda presenta los procesos ordenados en forma de jerarquía, por fines prácticos se suele emplear la visualización de tipo grafo como se muestra Figura 11.

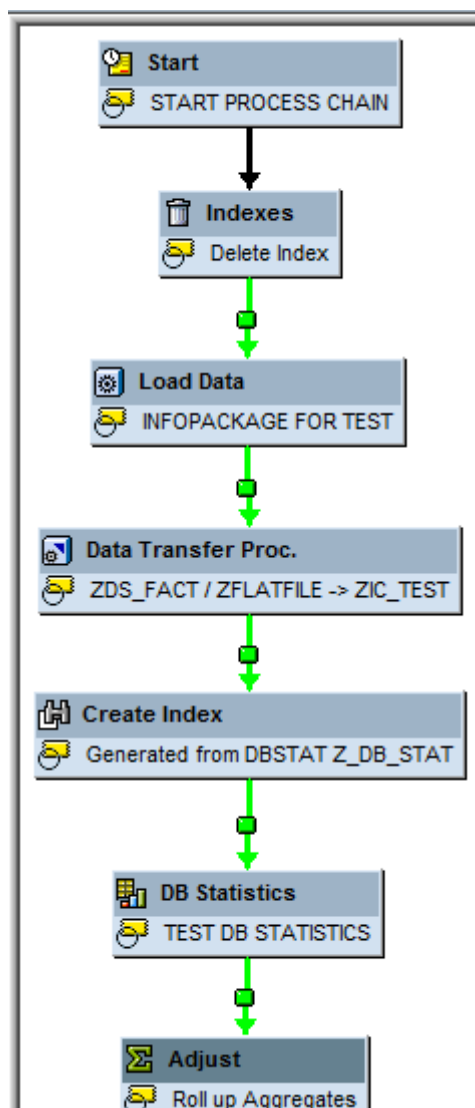


Figura 11. Ejemplo de una Cadena de Procesos de Vista Grafo (Fuente: Varma, 2024)

La Cadena de Procesos incluye un proceso de inicio que permite determinar el momento de ejecución, así como la frecuencia, que puede ser cada hora, diaria, semanal, mensual u otro periodo, como un rango de fechas. Esto se realiza en una fecha y hora específicas. Otra opción para ejecutar Cadenas es el modo Inmediato, en el cual un usuario puede iniciarla manualmente cuando considere que es el tiempo adecuado.

En una Cadena de Proceso existen tres tipos de vista: Planificación, verificación y supervisión. En la tabla siguiente se describe el objetivo de cada una, así como el esquema de colores utilizado para reconocerlo.

Tabla 7. Tabla descriptiva de las Vista de una Cadena de Procesos (Fuente: autoría propia)

Nombre Vista	Objetivo	Esquema de colores
Cadena de Proceso Planificación	Para definición y planificación de la cadena	Proceso planificado
		Proceso no planificado
		Proceso planificado en estado desconectado
		Múltiples procesos planificados
Verificación	Para comprobar si el proceso es correcto y no hay errores, siendo por tanto consistente	Finalizado sin errores
		Con advertencia
		Con errores
		No ejecutado
Supervisión	Para monitorear actividades y ejecutar mantenimiento	Finalizado sin errores
		En ejecución
		Cancelado o finalizado con errores
		Proceso omitido

A su vez las Cadenas cuando son listadas para la Vista de Supervisión se representan como se ve en la Tabla 8:

Tabla 8. Iconos representativos para Cadenas de Procesos en listado RSPCM (Fuente: Autoría propia)

Icono de representación	Estatus
	En ejecución
	Finalizado con éxito
	Finalizado con errores

De acuerdo con el volumen de datos y las necesidades de ejecución de procesos una Cadena de Procesos puede tener en su estructura no solo los DTP sino también procesos para activar y borrar datos e instrucciones para mandar información vía correo electrónico además de que otras Cadenas pueden ejecutarse dentro de ella; la Cadena principal es conocida como Metacadena de Procesos.

CAPÍTULO III DESARROLLO

3.1. MONITOREO DE CADENAS DE PROCESOS

El monitoreo de Cadenas de Procesos es una actividad que involucra el dar seguimiento a las Cadenas sea en un ambiente de Calidad o Productivo, llevar un registro en una bitácora diaria, estadísticas de tiempo de ejecución, así como la atención de algunos errores que se presenten. Diariamente se ejecutan Cadenas de Procesos por lo que en días feriados y fines de semana se asumen responsabilidades entre los miembros del equipo para cubrir una guardia, es decir, siempre haya una persona a cargo de la actividad.

3.1.1. Monitoreo de Cadenas de Procesos

El proceso para realizar el monitoreo de Process Chains se describe a continuación:

1. Acceder a SAP Logon. En la ventana de acceso de SAP GUI seleccionar el ambiente en que se desea realizar el monitoreo (Desarrollo, Calidad, Productivo), ver Figura 12.

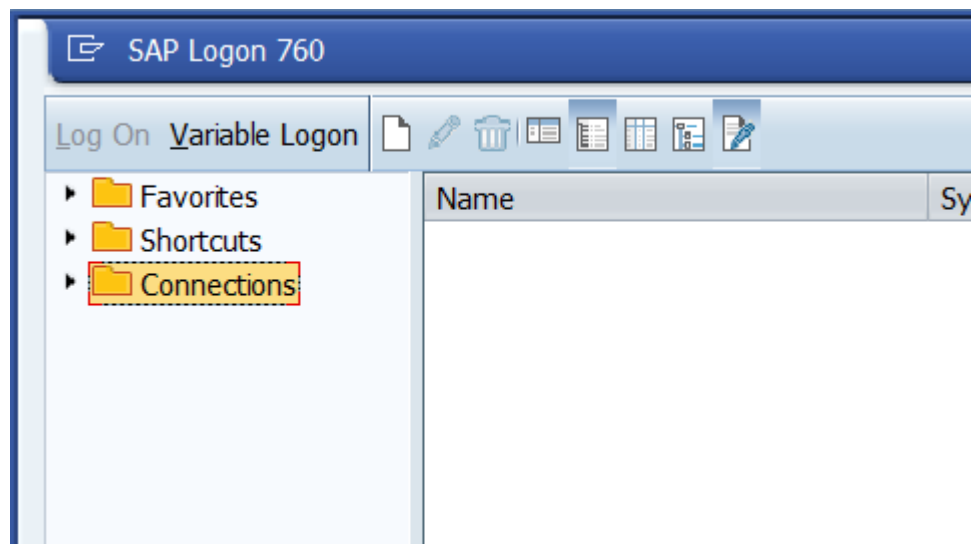


Figura 12. Pantalla inicio SAP LOGON(Fuente: SAPExpert, 2019)

2. Ingresar el Mandante, el Usuario y la Clave, en idioma escribir ES para visualizar la GUI en español como se ve en la Figura 13.

Figura 13. Acceso a ambiente SAP (Fuente: Rueda, 2013)

3. En la parte superior izquierda en la caja de Comandos Directos escribir la transacción ***rspcm*** (el sistema no hace diferencia entre mayúsculas o minúsculas) como se ve en la Figura 14 y dar enter o clic en el icono de Continuar. Al entrar se mostrará en la ventana principal el listado de las Metacadenas y Cadenas de Procesos que estén dadas de alta, mostrando su estatus, el Nombre Técnico, descripción, la fecha y hora de ejecución. En caso de no encontrarse alguna cadena en el listado se debe añadirse dando clic en el icono de *Añadir Cadena* y continuación en la caja de texto escribir le nombre técnico de la Cadena, ver Figura 15.

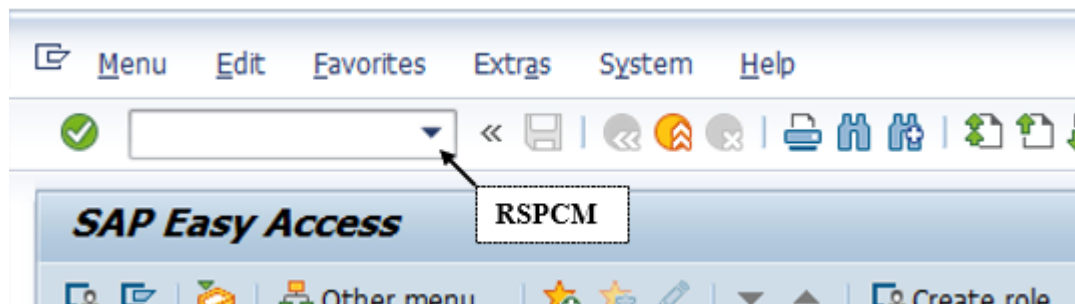


Figura 14. Entrada de transacción RSPCM (Fuente: ERProof,2019)
Nota**imagen editada de la fuente para señalar el espacio de la transacción

El estado en el listado puede señalar que la Cadena se encuentra en ejecución, no obstante, es crucial realizar una revisión detallada del conjunto de procesos para asegurar la ausencia de posibles errores. Asimismo, es necesario tener en cuenta el tiempo promedio de ejecución de cada Cadena, puesto que se debe de verificar que no se esté excediendo o que haya finalizado en poco tiempo en relación con el habitual y en caso de que esto ocurra, se debe de informar

para investigar posibles irregularidades en los procesos anteriores y en las actividades de otras áreas que puedan afectar a las Cadenas.

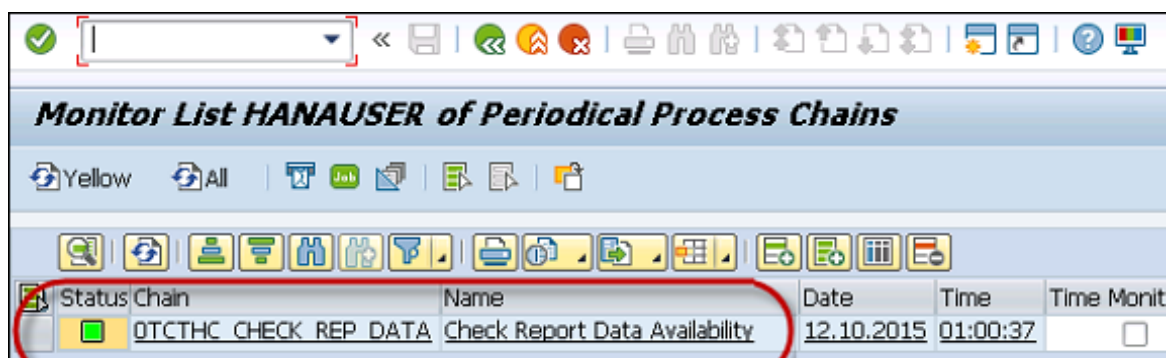


Figura 15. Visualización de la transacción RSPCM (Fuente: Tutorialspoint.com, 2018)

4. Para visualizar la Cadena se da clic sobre el nombre, a continuación, se mostrará la Cadena, cada proceso esta resaltado del color de acuerdo con su estatus como se muestra en la Figura 16.

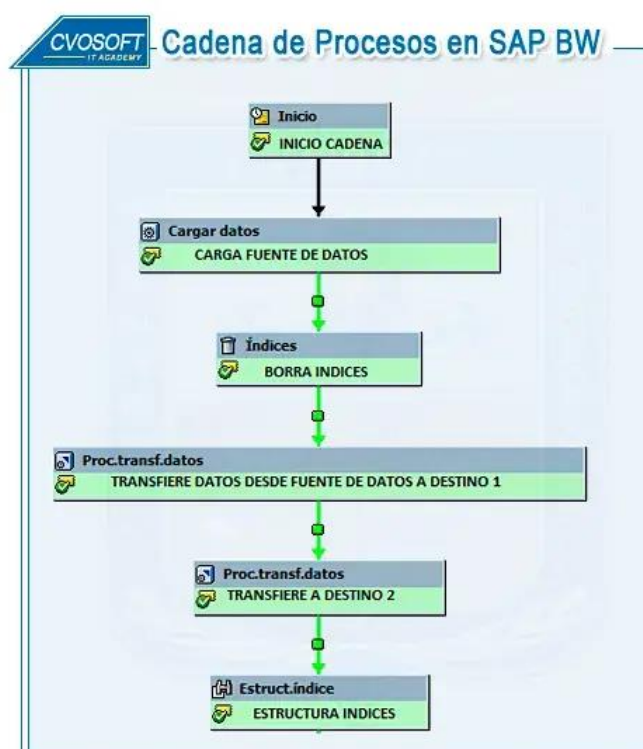


Figura 16. Cadena de Procesos ejecutada correctamente (Fuente: Antelo, 2024)

Una vez confirmada la correcta ejecución de la Cadena, es esencial informar a través de un chat que las ejecuciones han sido exitosas puesto que con esta información se da pie para llevar a cabo otras actividades que requieran datos actualizados por ejemplo validaciones de datos.

3.1.2. Atención a errores en Cadenas de Procesos

En caso de que al ejecutar la transacción *rspcm* alguna Cadena se muestre en estatus erróneo (resaltado en color rojo) se debe dar clic en sobre el nombre y a continuación se visualizará una ventana emergente con información del error y su posible solución, sin embargo, es necesario entrar a visualizar en la Cadena y en el proceso que falló para realizar un análisis detallado del error y detectar si tiene impacto en otros procesos,

En la venta emergente dar clic en *Log*, ver Figura 17.

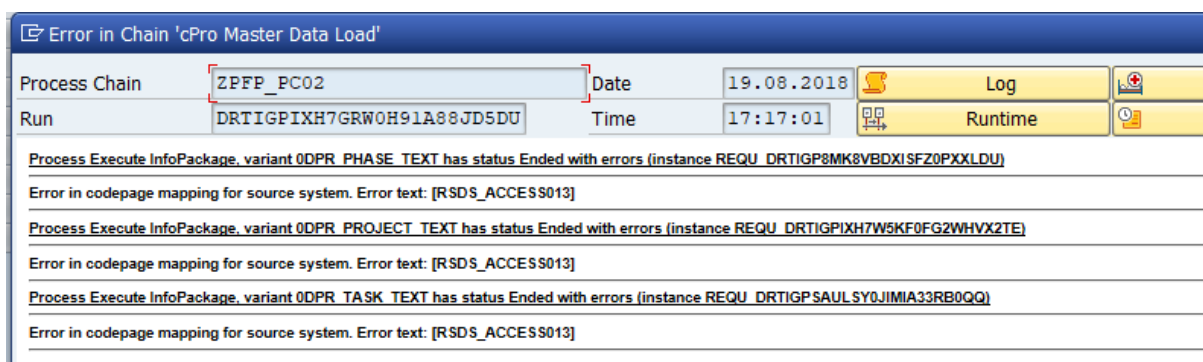


Figura 17. Ventana Error en Cadena de Procesos (Fuente: Powerconnect.io, 2018)

Al entrar en la Cadena el proceso con error se encontrará resaltada con color rojo en o en los procesos que fallaron, sobre el primero dar clic derecho y seleccionar *Visualizar variante* como se ejemplifica en la Figura 18.

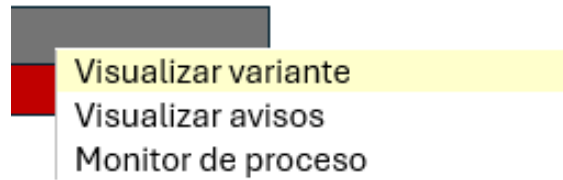


Figura 18. Representación de resultados clic derecho en un proceso en Cadena de Procesos (Fuente: Autoría propia)

Ir a la pestaña *Actual/Update* y dar clic en el nombre del objeto del *Destino de datos/Target Object* lo cual direcciona a la *Gestión de DataObject* donde se visualizan las cargas hacia el ADSO en cuestión, ver Figura 19.

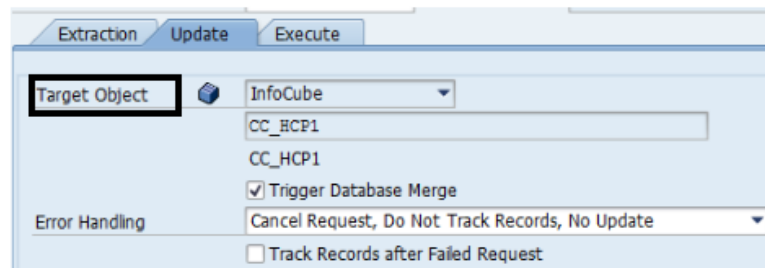


Figura 19. Pestaña Actual de carga (Fuente: Communitysap.com, 2014)

Identificar la carga marcada en color rojo, lo cual significa error y dar clic en el pergamino (Log), ver Figura 20, para que se abra una ventana emergente con la descripción del incidente. Algunos errores que se presentan pueden ser por:

- Superar el tiempo de ejecución para establecer comunicación con un sistema fuente (error ping).
- Datos capturados erróneamente por los usuarios, por ejemplo, uso de caracteres no permitidos.
- Bloqueo de procesos por ejecuciones simultaneas realizadas por otros usuarios.

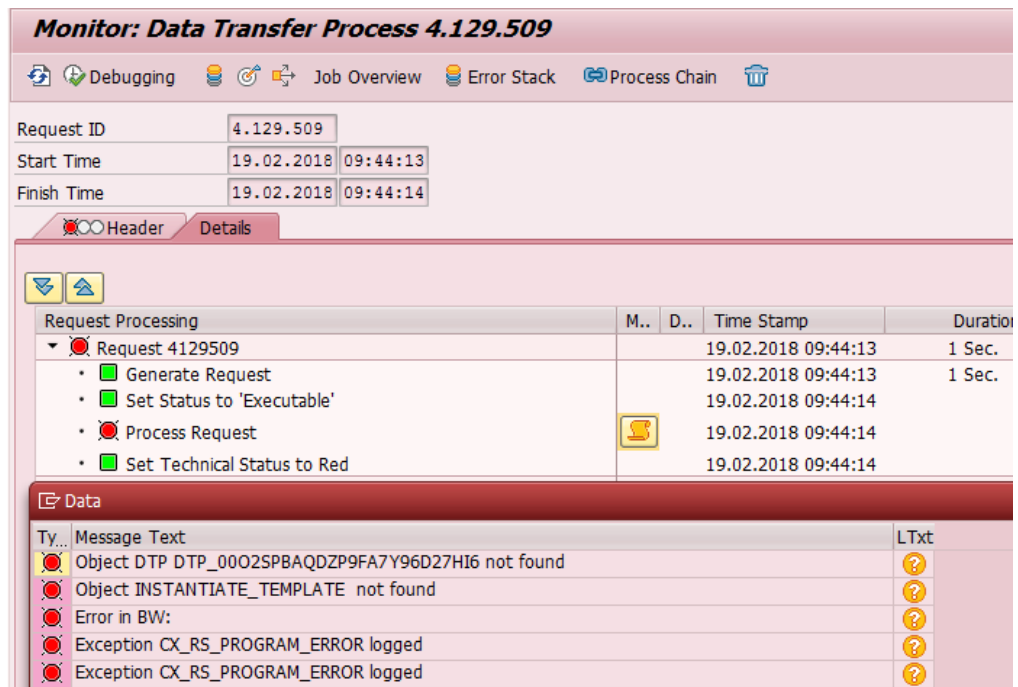


Figura 20. Log del error de una carga (Fuente: Maruskin, 2018)

En caso de bloqueos o errores de ping el procedimiento para solucionarlo es el siguiente:

1. Para gestionar el error, ir a la sección de *Cabecera/Header* del error y dar clic en el botón de *Status global/Overal Status*. Cuando se encuentra en error el botón se identifica en color rojo por lo que hay que seleccionar la casilla y como referencia para futuras consultas la persona que esté atendiendo el problema debe escribir el texto "ERROR" tal como se muestra en la Figura 21 y 22 respectivamente. En este paso, se le indica al sistema que el proceso actual ha fallado y que no se puede continuar con las siguientes ejecuciones.

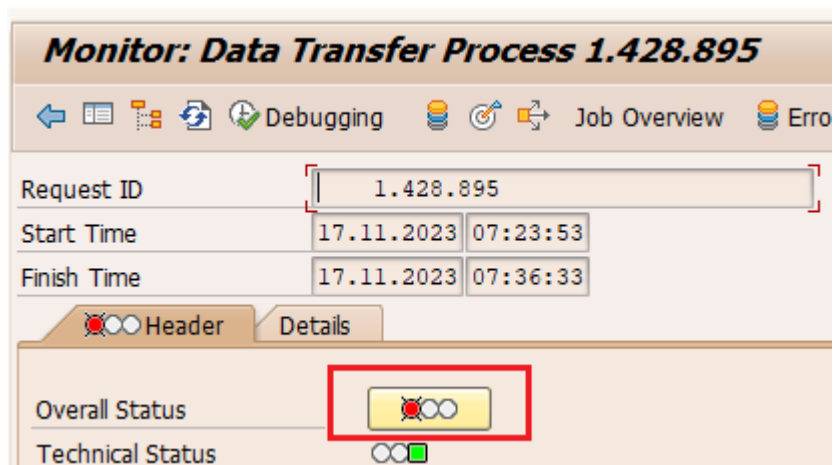


Figura 21. Botón estatus global (Fuente: Lamounier, 2019)

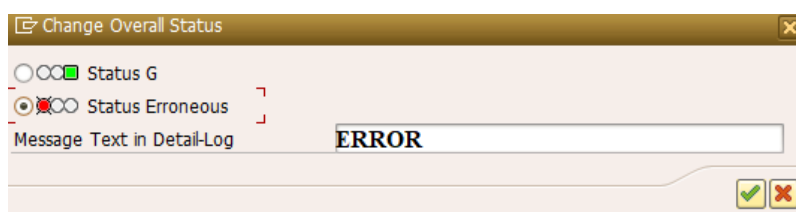


Figura 22. Ejemplificación Status Erróneo: Texto error (Fuente: Lamounier, 2019)

Nota**imagen editada de la fuente para señalar la entrada del texto

2. Ir al listado de cargas, seleccionar aquella que se marcó en el proceso anterior y dar clic en borrar, ver Figura 23, el sistema por lo general suele mostrar un mensaje preguntando si el usuario está seguro de borrar la petición, ver Figura 24, pues de hacerlo se perderán los datos y no podrán recuperarse por lo que hay que seleccionar la opción de cancelar. Cancelada la solicitud de borrado repetir el paso uno e intentar nuevamente el borrado las veces que sean necesarias hasta que no se muestre el mensaje de advertencia, considerar además que mientras que se realice este procedimiento no haya más usuarios visualizando la carga puesto que podría impedir el borrado al tener varios modos abiertos simultáneamente. Por lo general en las cargas de tipo Full no se muestra el mensaje de advertencia, esto ocurre solo en las cargas Delta.



Figura 23. Borrar carga errónea (Fuente: Valenzuela, 2021)

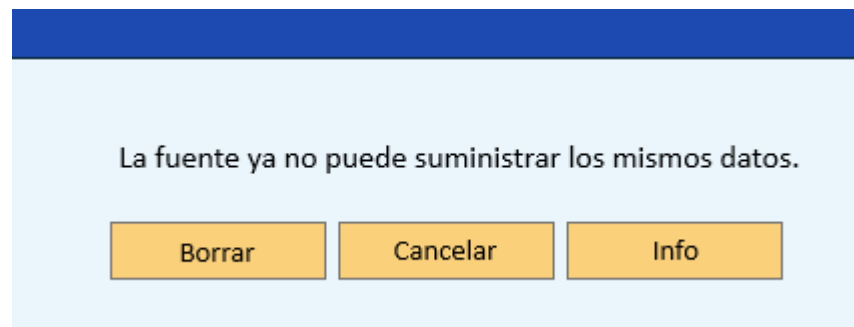


Figura 24. Representación de mensaje de advertencia por eliminar carga (Fuente: Autoría Propia)

3. Una vez eliminada la petición errónea ejecutar el proceso de forma manual: ir a la pestaña de *Ejecutar/ Execute*, dar clic en el botón *Ejecutar* y comprobar que finalice con éxito, ver Figura 25.

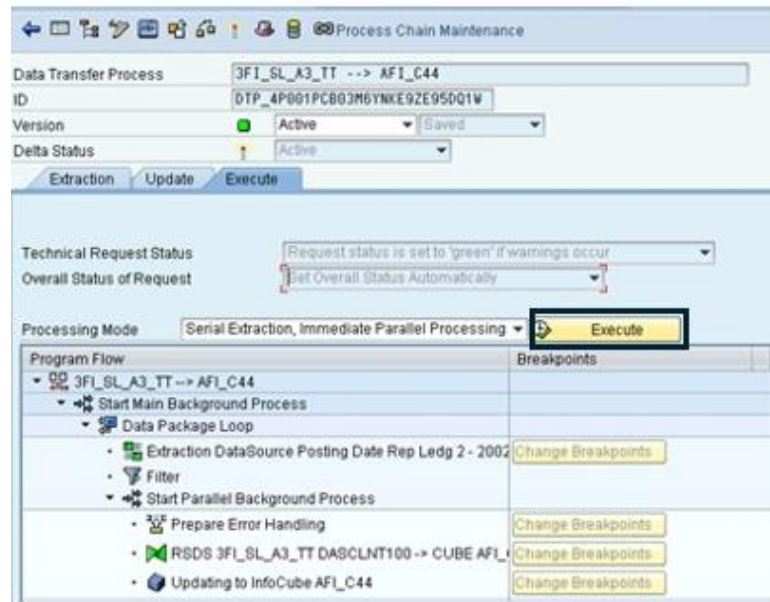


Figura 25: Ejecución de DTP (Fuente: SAP Community, 2018)

Por otra parte, los errores cuyo motivo sea la captura incorrecta de datos, deben ser atendidos por un equipo diferente para que realicen la corrección desde la Fuente de Datos por lo que se realiza una solicitud indicando, la Cadena el o los procesos que fallaron, el mensaje incorrecto y el campo donde se capturó, lo anterior acompañado de capturas de pantalla que respalden la información que se proporciona.

3.1.2.1. Errores en Cadenas con Datos Maestros

Cómo se mencionó previamente los Datos Maestros son fundamentales para la generación de otros datos por lo que es indispensable que en su totalidad se encuentren óptimos, a continuación, se ejemplifica un escenario hipotético similar al de una incidencia en la vida real en una Metacadena que contiene datos maestros con el fin de explicar cómo se soluciona estas fallas en las Cadenas.

Supongamos que se cuenta con una Metacadena que automatiza procesos que contienen Datos Maestros. Esta Cadena mayor se conforma de dos cadenas padre: Cadena 1 y Cadena 2 y a su vez la primera tiene una cadena hijo (Cadena 1-1) como se visualiza en la Figura 26:

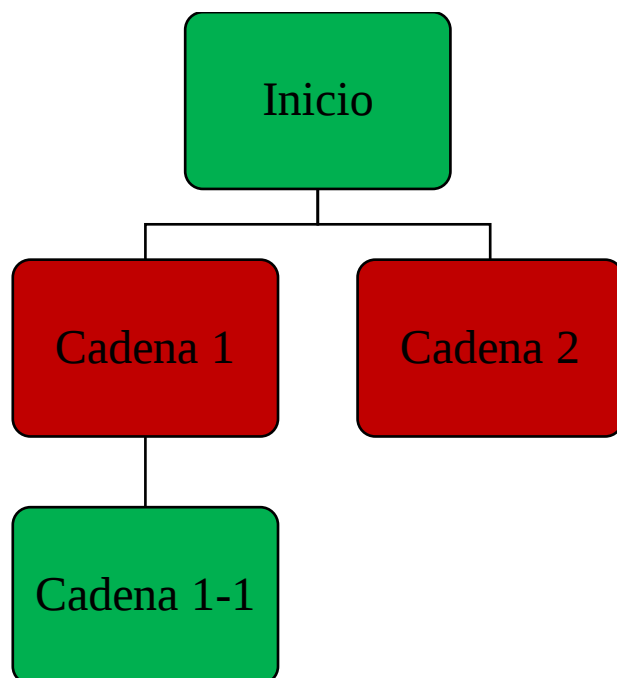


Figura 26. Representación de una Metacadena de Procesos (Fuente: Autoría Propia)

Un día, por la mañana, se produjo un error en la Metacadena mencionada previamente; esta alimenta a su vez a otras cadenas que ejecutan procesos para generar Datos Transaccionales. Debido a la configuración de la Metacadena la Cadena 1-1 se ejecutó correctamente a pesar de que la Cadena padre presentó una falla. Tras una revisión de las Cadenas en rojo se observó que la mayoría de los DTP se ejecutaron sin problemas, sin embargo, se identificó que los procesos que fallaron tanto en la Cadena 1 como la Cadena 2 se debieron a causa de un bloqueo por una falla en el sistema, y de igual forma ambos actualizan el mismo destino de datos, además en las dos Cadenas luego de los DTP con error hay procesos que no pudieron ejecutarse (indicadas en color gris).

Si bien, el error es el mismo, la solución para cada Cadena padre es diferente. En la Cadena 1 al ser la primera que se ejecuta es la que contiene el error, mientras que los otros marcados en rojo están en este estatus porque no pudieron ejecutarse por la carga errónea que se encuentra en el ADSO del primer proceso, por lo que la solución es marcar la carga en rojo, eliminar esta, ejecutar nuevamente el proceso y comprobar que finalice con éxito. Para atender la Cadena 1 no es conveniente repetir la cadena por qué esto significaría iniciar todo el proceso

desde el inicio y en consecuencia se repetiría la ejecución de su cadena hijo lo cual tomaría más tiempo y existe la posibilidad de perder su información del día porque podría estarse ejecutando simultáneamente con otra Cadena programada que actualicen con los ADSO que utilizan los DTP por lo que se debe de ejecutar manualmente cada uno de los procesos tanto los que no se ejecutaron como los que tienen estatus rojo.

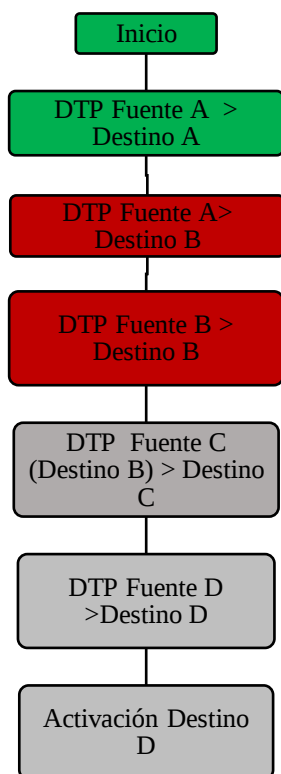


Figura 27. Representación 1 de una Cadena de Procesos con errores (Fuente: Autoría Propia)

Cuando se ejecutan manualmente los procesos que fallaron, la Cadena de Procesos en la transacción *rspcm* aunque ya se hayan reparado quedan visibles en rojo, solo los procesos que estaban en gris se representan en color verde una vez que se ejecutan con éxito.

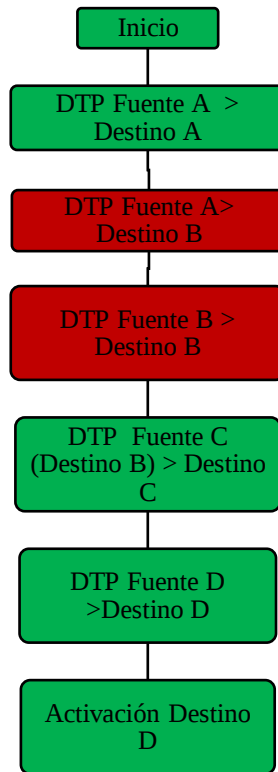


Figura 28. Representación de Cadena de Procesos con procesos ejecutados manualmente (Fuente: Autoría Propia)

La Cadena 2 cuenta con mayor cantidad de procesos de tipo Full y Delta, al contrario del caso anterior ejecutar cada uno de forma manual implica un mayor tiempo de ejecución en comparativa de que si se realizara de forma automática lo cual puede poner en riesgo la ejecución de las Cadenas posteriores que ya se encuentran programadas en cierto horario y que no son posibles modificarlas y en consecuencia no contaría con los datos actualizados por lo que en este caso, se debe de reparar la carga errónea y repetir nuevamente la Cadena para que sea el sistema que ejecute cada uno de los procesos.

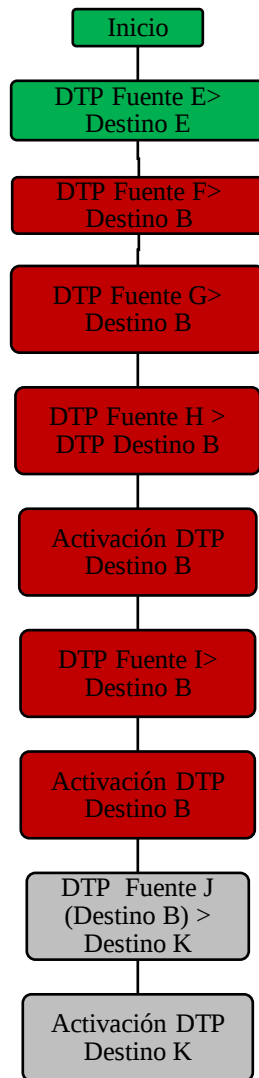


Figura 29. Representación 2 de una Cadena de Procesos con errores (Fuente: Autoría propia)

Para repetir una Cadena de Procesos, dentro de la transacción *rspcm* y con la carga errónea ya eliminada, dar clic derecho en el primer proceso que falló y dar clic en *Reparar*. Cuando una Cadena se repara, se quedan visibles los nodos que fallaron y a su vez se muestran otros con la nueva ejecución, por lo que se muestra primero en amarillo y cuando finaliza en verde.

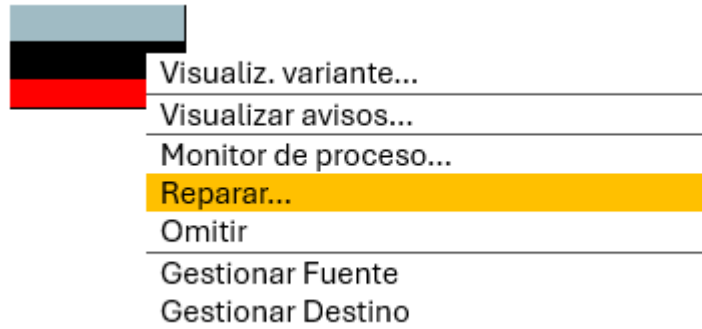


Figura 30. Representación para Reparar Cadena de Procesos (Fuente: Autoría Propia)

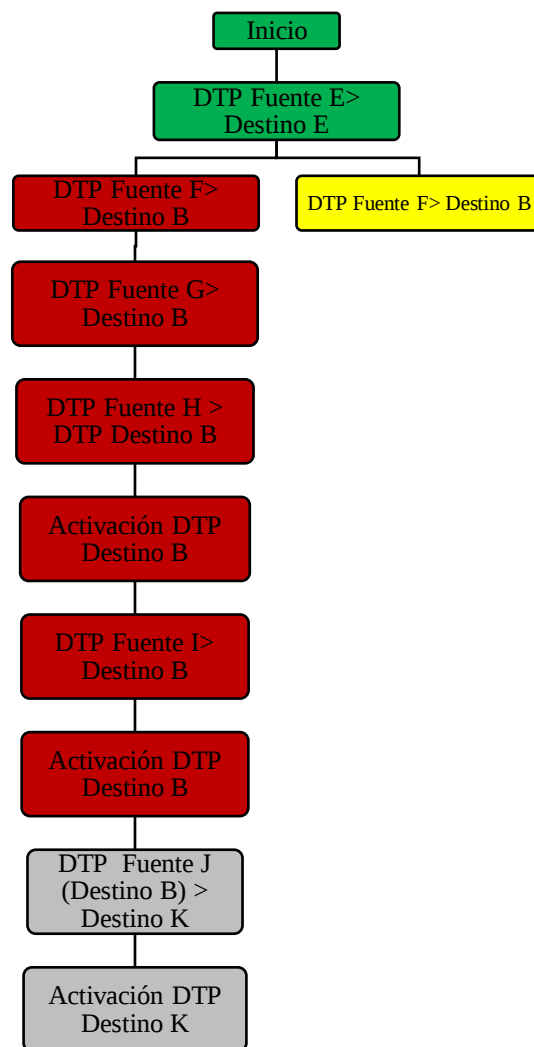


Figura 31. Representación de Cadena de Procesos en ejecución con proceso Repetir (Fuente Autoría Propia)

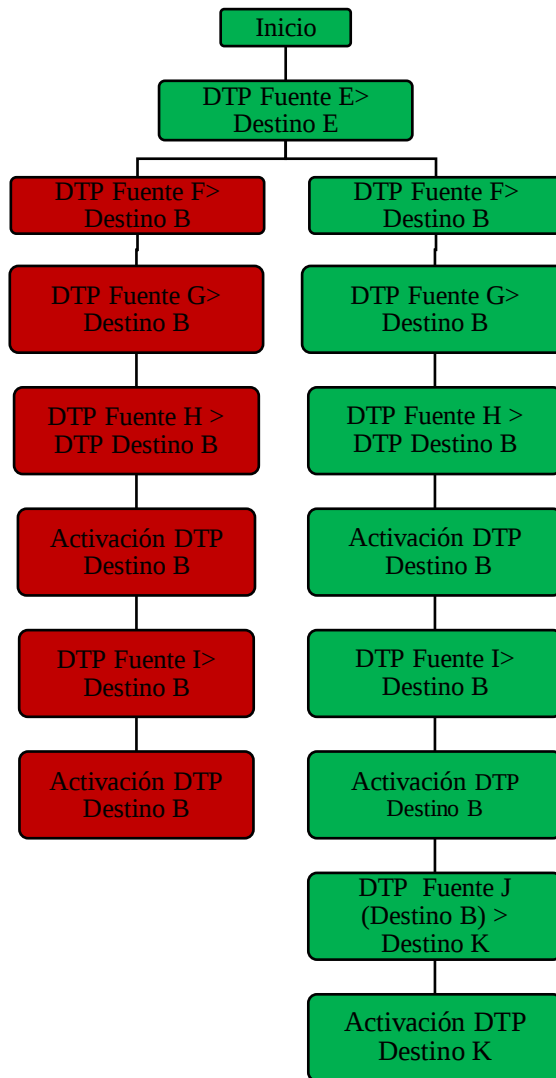


Figura 32. Representación Cadena de Procesos finalizada con proceso Repetir (Fuente: Autoría Propia)

3.1.3. Omisión de DTP o de Cadenas de Procesos

Como se ha mencionado anteriormente las Cadenas de Procesos están programadas para que se ejecuten en una hora y fecha determinada o cuando el equipo técnico lo determine de acuerdo con las actividades de los usuarios SAP a nivel módulo, no obstante, existen escenarios en los que se debe de omitir un DTP e incluso una Cadena de Proceso para asegurar la integridad de la información. Algunos de los motivos son los siguientes:

- a) Mantenimiento de un Sistema Fuente durante de la hora de ejecución del DTP o Cadena.

- b) Cuando no ha finalizado un proceso que también se ejecuta posteriormente en otra
- c) Cadena de Proceso que está próxima a iniciar.
- d) En caso de que la Cadena o DTP esté tardando más del tiempo del estimado o presentándose un error pese de haber sido atendido en más de una ocasión, por lo que se debe de realizar un análisis minucioso.
- e) Cuando no se ha solucionado un error a causa de que este debe ser tratado por otra área.

Para realizar la omisión se debe entrar a SAP Logon y escribir la transacción **rspe** y dar enter, ver Figura 33.

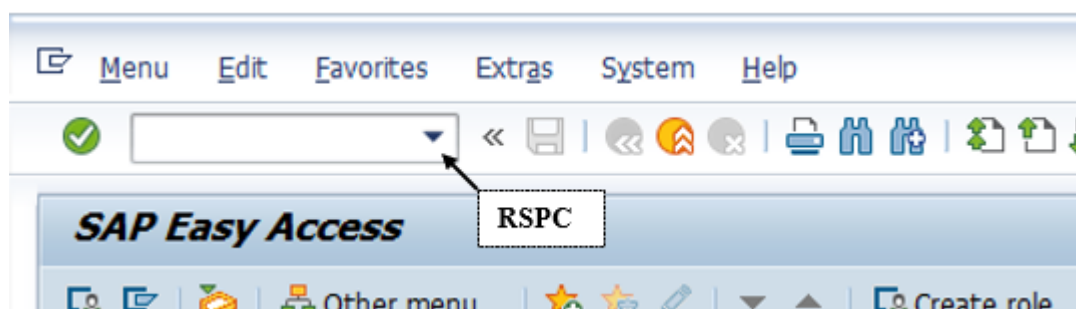


Figura 33. Entrada de transacción RSPCM (Fuente: ERProof,2019)
 Nota**imagen editada de la fuente para señalar el espacio de la transacción

Una vez que se visualicen todas la Cadenas que están dadas de alta. Seleccionar la Cadena donde se encuentra el DTP dando clic sobre el nombre. Aquí se puede ver la estructura de la Cadena, dar clic derecho sobre el proceso que se desea pasar por alto y dar clic en *Omitir*, ver Figura 34.

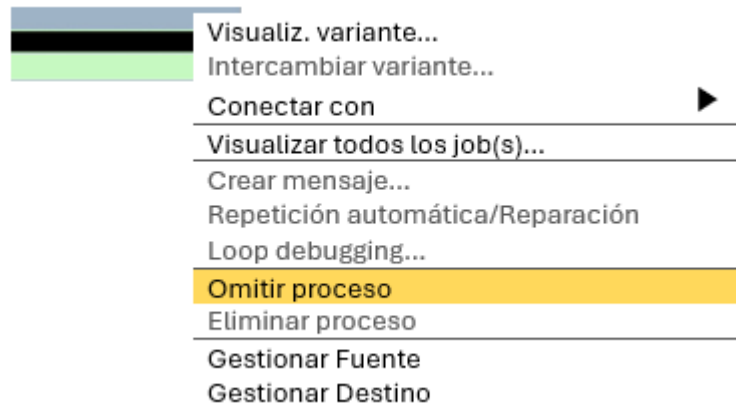


Figura 34. Representación de resultados clic derecho en DTP desde RSPC (Fuente: Autoría propia)

Como se ve en la Figura 35, una vez que se ha omitido el proceso se muestra la leyenda *Omitir Proceso* debajo de la descripción. El procedimiento anterior es el mismo para omitir una Cadena de Proceso.

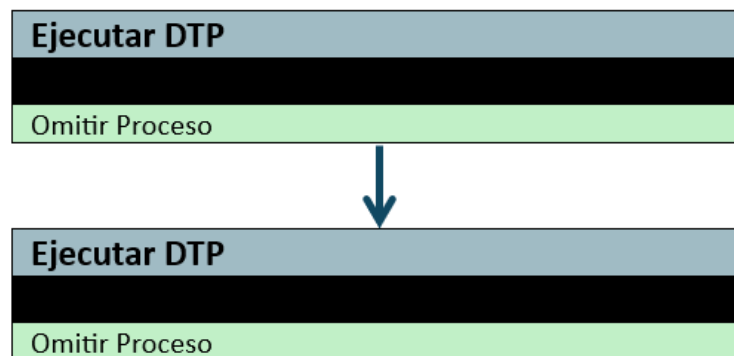


Figura 35. Representación DTP omitido desde RSPC (Fuente: Autoría propia)

Para anular la omisión basta con entrar nuevamente con la transacción *rspc* ir a la Metacadena de Procesos, dar clic derecho sobre la Cadena o DTP omitido y clic en *Anular omisión del proceso* , ver Figura 36.

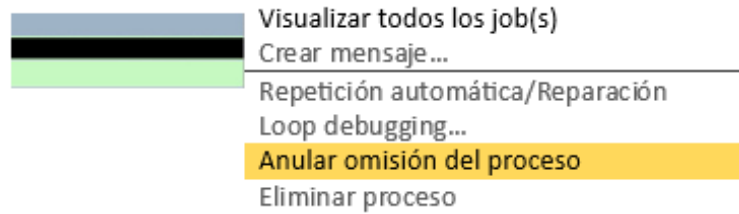


Figura 36. Representación de resultados clic derecho de carga en DTP omitido (Fuente: Autoría propia)

Es crucial que todas las personas con relación al proceso o Cadena que fue modificada sean notificadas de manera oportuna y clara. Esta comunicación debe incluir detalles específicos sobre el motivo de la omisión o anulación, el momento en que ocurrió, así como las implicaciones en tareas a futuro o en curso. Esto no solo ayuda a prevenir errores, sino que también facilita una respuesta rápida ante cualquier eventualidad, asegurando que todas las operaciones continúen sin contratiempos.

3.1.4. Bitácora Monitoreo Cadenas de Procesos

Diariamente se debe documentar el comportamiento de las Cadenas de Procesos, a continuación, se indica los puntos que se deben de registrar:

- a) Fecha.
- b) Nombre de la persona a cargo del monitoreo y de la atención a los incidentes.
- c) En caso de aplicar, documentar el motivo por el cual no se ejecutó una Cadena o proceso.
- d) Si hubo errores indicar cual fue, el motivo y la solución.
- e) Señalar si la ejecución de un proceso duro más de lo estimado.
- f) Retrasos en la operación.
- g) De ser necesario las capturas de pantalla para dar mayor detalle de la incidencia.

La bitácora de Cadenas de Procesos sigue el formato de la Tabla 9:

Tabla 9. Ejemplificación de una bitácora de ejecuciones de Cadenas de Procesos (Fuente: Autoría propia)

Fecha	Incidente/Observaciones	Solución	Persona a cargo
Escribir la fecha en el formato: DD/MM/AAAA	Texto que detalla la Cadena en donde se presentó el error, el ADSO destino, hora y mensaje de error. De no existir error escribir N/A.	Texto descriptivo del proceso para dar solución al error. De no existir error escribir N/A.	Nombre de pila de la persona a cargo del monitoreo y/o de la persona quien dio soporte al error.

Dicha bitácora se utiliza como referencia para analizar el comportamiento en una fecha o periodo de tiempo específico, así como para consultas futuras sobre la atención de incidentes y otras actividades de mantenimiento (por ejemplo, ejecuciones extraordinarias) relacionados con las Cadenas de Proceso. Tal documento no es exclusivo del equipo de consultoría, sino que también puede ser solicitado por el cliente para su revisión, por lo tanto, el contenido debe ser bastante claro.

3.1.5. Estadísticas tiempos de ejecución

SAP Logon permite visualizar una estadística de tiempo para cada Cadena de Procesos, tal como se muestra en la Figura 37 obtenida de la web. Sin embargo, al ser una estadística general, no proporciona un panorama preciso de las ejecuciones, en otras palabras, al calcular el promedio de tiempo de ejecución, considerará todos los datos sin realizar un filtrado de días que no deberían ser tomados en cuenta debido a ejecuciones irregulares causadas por factores específicos, como mantenimiento, errores de usuarios, entre otros. Por esta razón, el cálculo de algunas Cadenas se realiza de forma manual, registrando la hora de inicio del primer proceso y

la de finalización (si es el caso, se toma a consideración la hora en que finalizó la activación de un set de datos) como se ejemplifica en la Tabla 10.

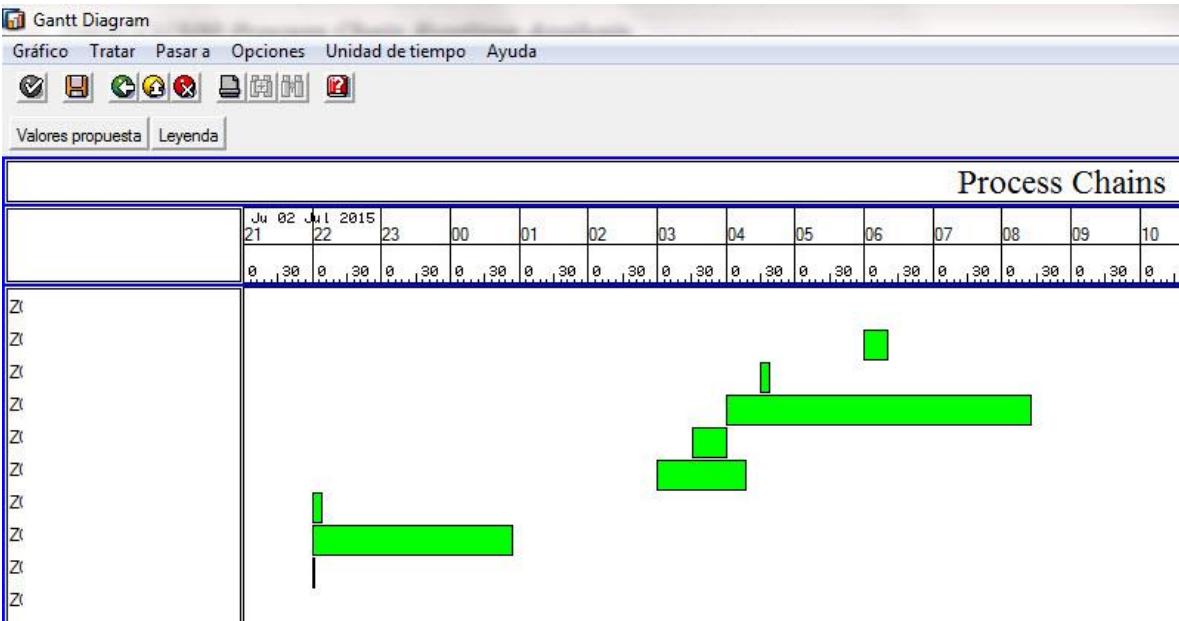


Figura 37. Diagrama de Gantt de ejecuciones de Cadenas de Procesos (Fuente: SapBWBO, 2015)

Tabla 10. Definición de tabla de estadísticas de tiempo de ejecución Cadenas de Proceso (Fuente: Autoría propia)

Fecha	Nombre técnico	Descripción Cadena de Proceso	Hora inicio	Hora fin	Tiempo de ejecución
DD/MM/AAAA	Clave alfanumérica	Texto descriptivo tal y como está dado de alta en el sistema	00:00:00	00:00:00	00 h 00 m 00 s

Conforme a las necesidades del cliente ocasionalmente se realizan cambios a los procesos y se debe de tener un estimado de los tiempos de ejecución de algunos DTP, así como de las Cadenas de Procesos, esto para tener un panorama del antes y después de cada modificación e identificar el impacto en relación con el tiempo de las actualizaciones.

3.2. EJECUCIÓN DE INTERFACES

3.2.1 Analysis for Excel

Una forma de consultar información que se ha cargado en un ADSO o en un Query es a través de Analysis for Office. Para realizar esto Excel debe estar previamente configurado con la extensión de SAP. El procedimiento para realizar una consulta es el siguiente:

1. Ingresar a Excel. Posicionarse en una celda (sin editarla) y dirigirse a la pestaña de *Analysis*, dar clic en *Insertar fuente de datos/ Insert Data Source* y en la lista desplegable seleccionar *Select Data Source For Analysis*.

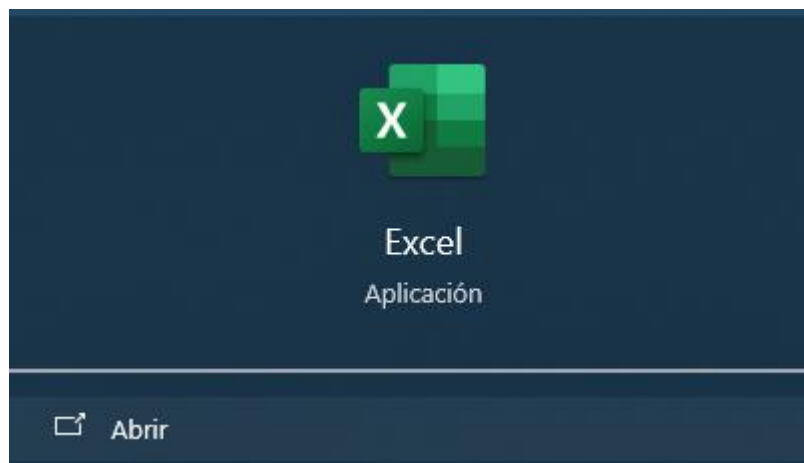


Figura 38. Abrir Excel (Fuente: Autoría propia)

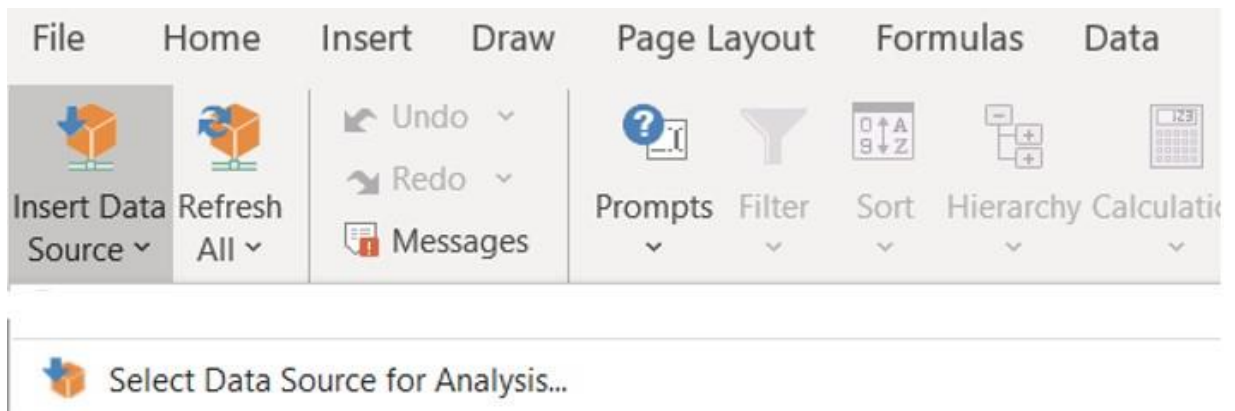


Figura 39. Insert Data Source desde Analysis For Excel (Community SAP, 2022)

2. Se mostrará una ventana emergente de SAP BussinessObjects dar clic en *Skip* y seleccionar el ambiente en que se desea realizar la consulta.

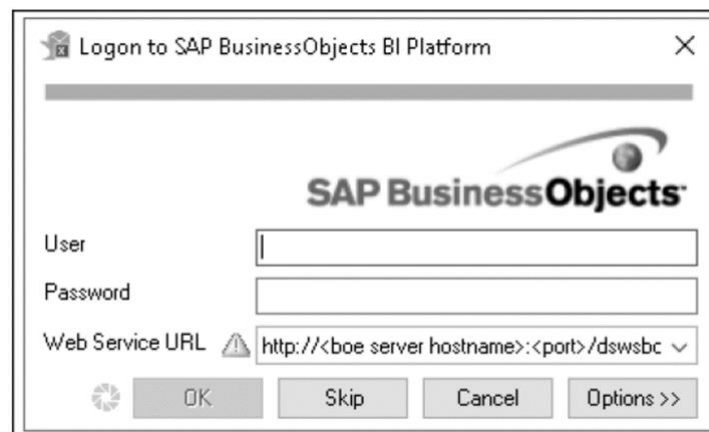


Figura 40. Ventana SAP BussinessObjects (Fuente: SAP Press, 2024)

3. Ingresar los datos de acceso.

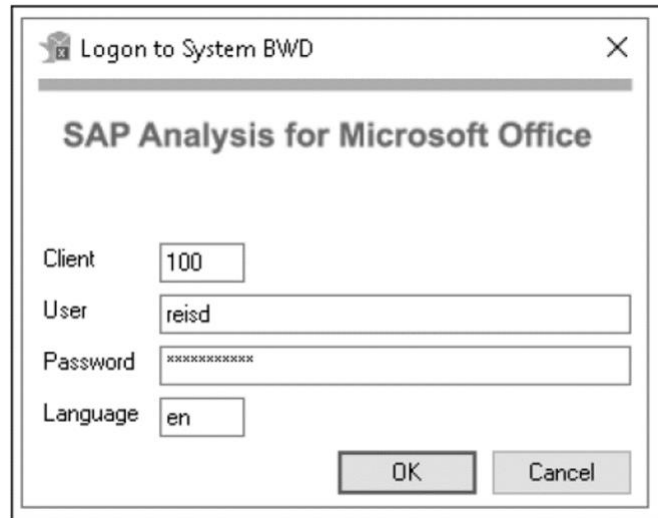


Figura 41. Ventana acceso Analysis for Excel (Fuente: SAP Press, 2024)

4. En la ventana emergente que aparece dejar la selección de *All* y en la pestaña *Search* escribir el nombre técnico del Query o ADSO que se pretende visualizar y dar clic en el icono de lupa. Seleccionar la opción a consultar y dar clic en *OK*.

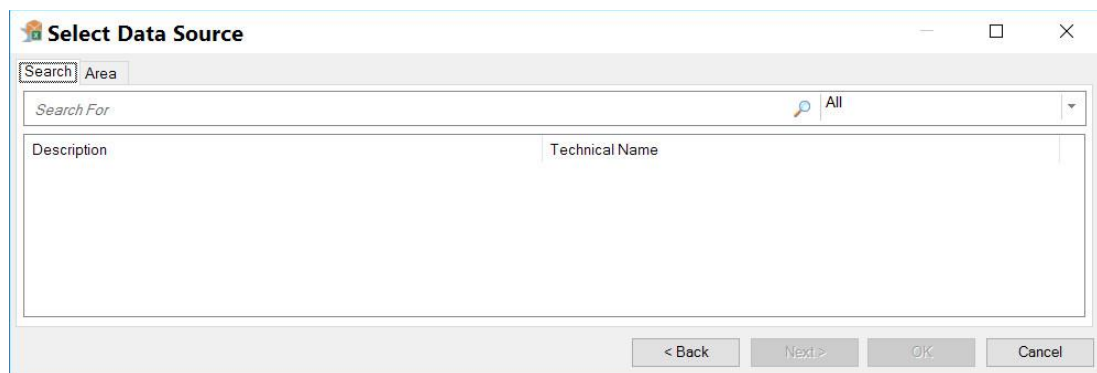
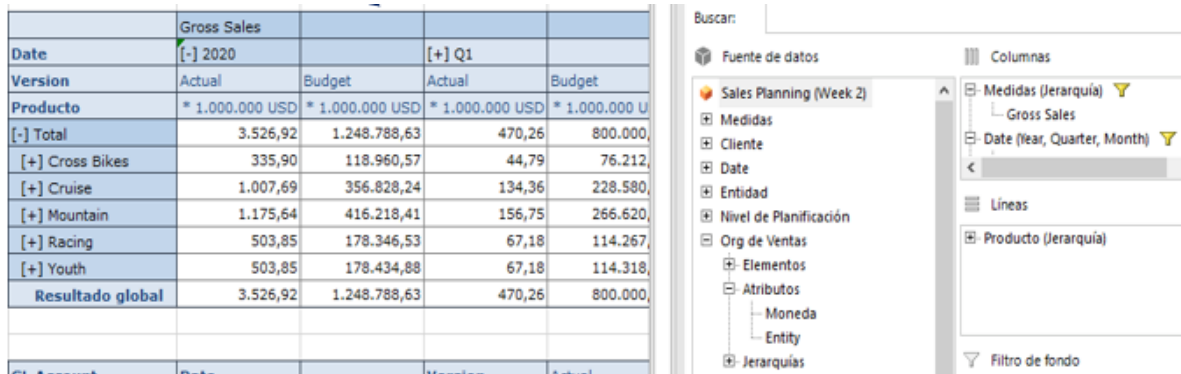


Figura 42. Select Data Source Analysis for Excel (Fuente: Setiawan, 2021)

5. Para el caso de los queries es posible que se pueda añadir filtros de entrada, es decir, se definen valores iniciales para limitar la información que se va a visualizar como lo pueden ser fecha, materiales, sucursales u otros campos, de ser necesario se indica el campo a limitar.

En seguida en caso de contener información con los filtros aplicados se mostrará la información ordenada en filas y columnas, Del lado derecho está habilitado una sección para añadir las Medidas (Keyfigures) y Líneas (Características) según con lo que se desee consultar, además de añadir filtros en la sección Filtros de fondo.



	Gross Sales			
Date	[-] 2020		[+] Q1	
Version	Actual	Budget	Actual	Budget
Producto	* 1.000.000 USD	* 1.000.000 USD	* 1.000.000 USD	* 1.000.000 U
[-] Total	3.526,92	1.248.788,63	470,26	800.000
[+] Cross Bikes	335,90	118.960,57	44,79	76.212
[+] Cruise	1.007,69	356.828,24	134,36	228.580
[+] Mountain	1.175,64	416.218,41	156,75	266.620
[+] Racing	503,85	178.346,53	67,18	114.267
[+] Youth	503,85	178.434,88	67,18	114.318
Resultado global	3.526,92	1.248.788,63	470,26	800.000

Buscan:

Fuente de datos: Sales Planning (Week 2)

- Medidas
 - Gross Sales
- Cliente
- Date
- Entidad
- Nivel de Planificación
- Org de Ventas
 - Elementos
 - Atributos
 - Moneda
 - Entity
 - Jerarquías

Columnas:

- Medidas (Jerarquía)
 - Gross Sales
- Date (Year, Quarter, Month)
- Líneas
 - Producto (Jerarquía)

Filtro de fondo

Figura 43. Resultado consulta en Analysis for Excel (Fuente: Gómez, 2021)

El procedimiento descrito permite realizar validaciones de datos, tanto en el entorno de Calidad como en el ambiente Productivo. Además, facilita la ejecución de consultas específicas que se solicitan, especialmente cuando algunos usuarios no tienen acceso a cierta información confidencial. Hay que recordar que en el caso de los ADSO la información que se consulta corresponde a la de la tabla de tipo 2.

3.2.2. Open Hub

El procedimiento para ejecutar un Open Hub (servicio para distribuir datos desde BW a un destino externo) es relativamente sencillo, especialmente gracias a la interfaz gráfica de Eclipse que facilita la comprensión de dónde se deben de realizar las acciones necesarias. Sin embargo, por esta aparente simplicidad no se debe subestimar la importancia del proceso. Es fundamental prestar especial atención a los campos en los que se aplican las restricciones, ya que el destino donde se almacenarán los archivos con los datos actualizados suele ser una carpeta compartida por la empresa cliente en la cual no se pueden hacer libremente modificaciones sin previa autorización.

Es crucial evitar errores durante el proceso de ejecución para no tener que eliminar o corregir archivos posteriormente, lo que podría generar inconvenientes adicionales, por ejemplo, que los usuarios consideren datos incorrectos y los presenten a otras entidades. Además, los archivos generados deben ser claros y comprensibles para todos los usuarios que los consulten para garantizar la transparencia y la confiabilidad de la información.

Antes de realizar la ejecución de un DTP que actualice a un Open Hub se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Nombre técnico del proceso que extrae la información requerida.
- b) Carpeta destino con datos de acceso a ella con el fin de corroborar la extracción.
- c) Día y horario en que se puede ejecutar para tener los datos actualizados considerando además de no interferir con otros procesos, por ejemplo, que la fuente donde se extraen los datos del Open Hub no se encuentre dentro de un proceso que este en ejecución en una Cadena de Procesos para evitar bloqueos.
- d) Campos que se deben restringir, por ejemplo, el campo de fecha en caso de requerir la extracción de datos de cierto periodo de tiempo.

Tomando como base el ejemplo mencionado en el punto anterior el primer paso es buscar desde Eclipse el nombre técnico del proceso a ejecutar, ve Figura 44. Sobre *BW Repository* presionar simultáneamente las teclas *CTRL* y *H*, escribir el nombre técnico del DTP (sin espacios al iniciar o finalizar) y dar clic sobre el resultado de la búsqueda.

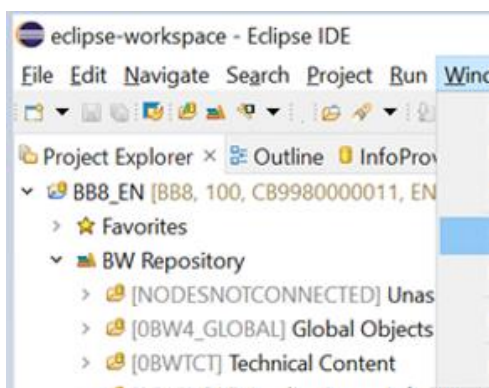


Figura 44. BW Repository: Eclipse IDE (Fuente: Clark, 2022)

Teniendo el DTP en la Ventana Principal dirigirse a la pestaña de *Extraction*, elegir el campo a modificar, en este caso PSTNG_DATE (Fecha)y dar clic en el botón *Restric*.

Extraction: DTP_ Active Versic

Source DataStore Object

Name: [ZADSO_AH]

▼ Extraction Settings for DataStore Object ZADSO_AH

Key Date for Master Data:

Full Extraction From: Database

☒ Suppress Database Aggregation

▼ Filter (1 filter maintained, 1 field selected) ▼ Extraction Grouped By (0 fiel

type filter text type filter text

Select...

Restrict

Remove

Maintain...

▼ [PSTNG_DATE] Fecha

[01.06.2024 - 31.06.2024] 01.06.2024-30.06.2024

General | Extraction | Update | Runtime Properties

Figura 45. Representación Restrict Fecha DTP (Fuente: Hazra, 2021)
Nota**imagen editada de la fuente para señalar el inicio de una restricción

En la ventana emergente de *Restrict* en la pestaña de *Values* se selecciona el periodo del cual se desea extraer la información, es este caso será el mes julio del año 2024. En la caja de fecha *Direct Input* ingresar el primer valor del periodo a seleccionar y clic en *Add*; el valor agregado se visualizará del lado derecho en *Filter Definition*, ver Figura 46. Realizar el mismo procedimiento en esta ocasión con el ultimo valor del periodo. ver Figura 47.

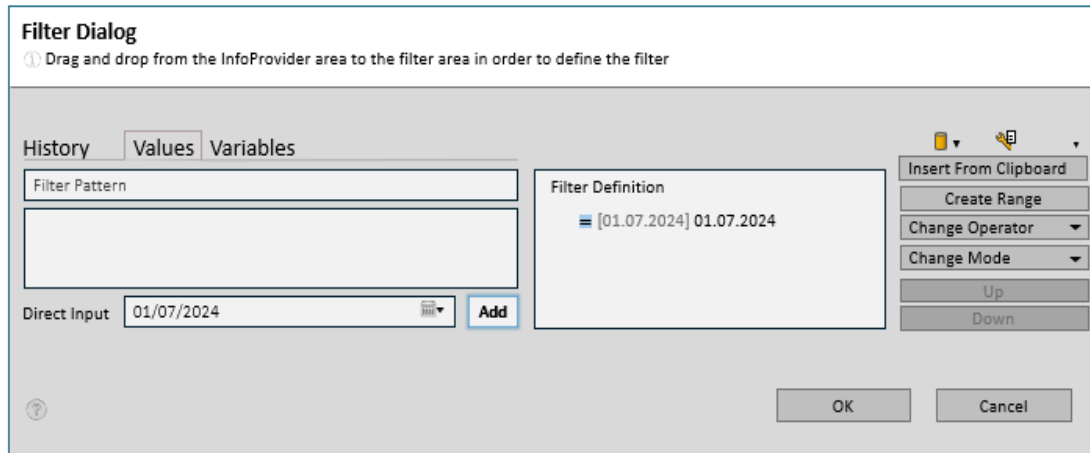


Figura 46. Representación Pestaña Values: Insertar Fecha 1(Fuente: Autoría Propia)

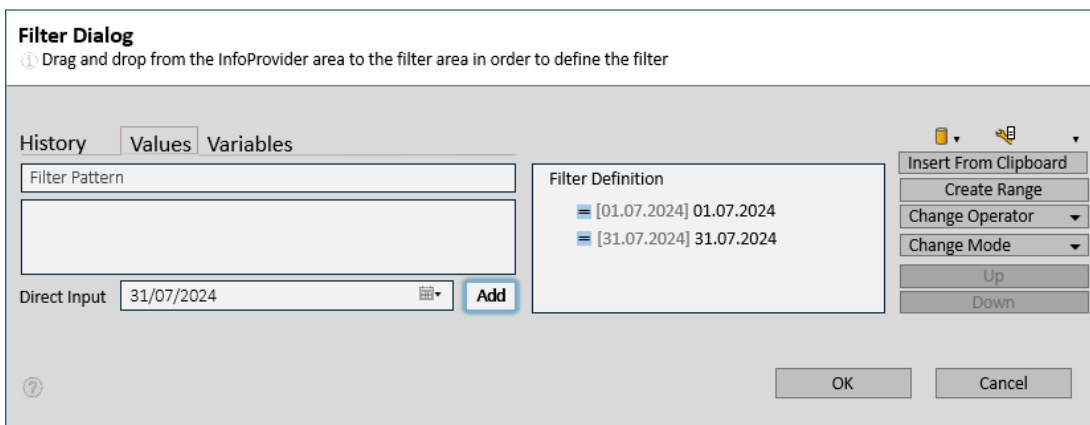


Figura 47. Representación Pestaña Values: Insertar Fecha 2 (Fuente: Autoría Propia)

Una vez con ambas fechas en el espacio de *Filter Definition* seleccionarlas y dar clic en *Create Range* como se ejemplifica en la Figura 48. Se visualizará de inmediato el periodo del cual se extraerá la información, se debe verificar que no haya otro dato adicional del filtro que desee aplicarse. Dar clic en *OK*.

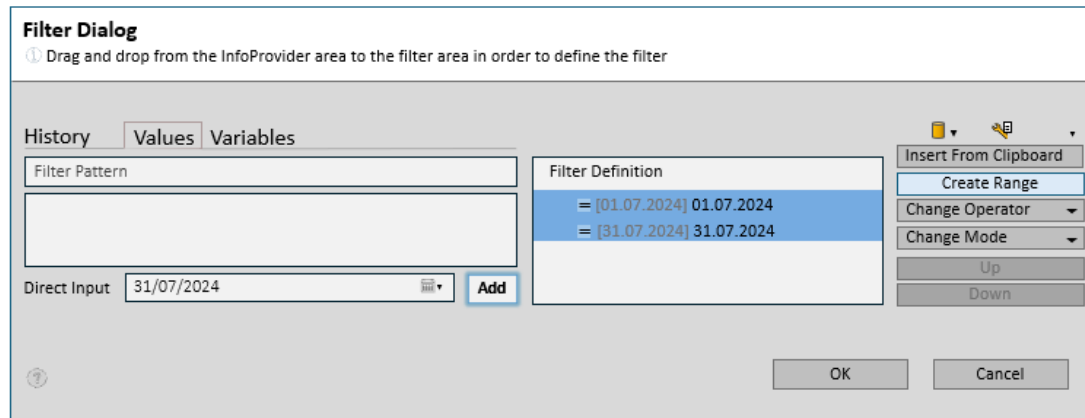


Figura 48. Representación Pestaña Values: Crear rango de valores (Fuente: Autoría Propia)

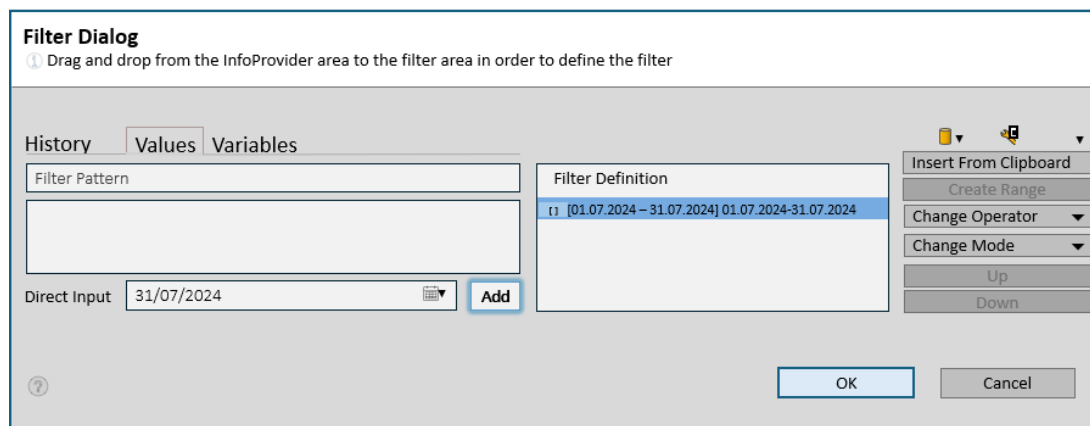


Figura 49. Representación Pestaña Values: Rango creado (Fuente: Autoría Propia)

En la Ventana principal dar clic en el botón de verificar y en seguida al de Activar pues al hacer una modificación el objeto este no se encuentra disponible para ejecutarse, ver Figura 50. Una vez activado el DTP comprobar de lado superior derecho se muestre del lado derecho la leyenda *Active Versión* y dar clic en el botón de ejecutar, ver Figura 51 y Figura 52 respectivamente. Finalmente comprobar que la ejecución haya sido correcta y que la información se encuentre en la carpeta destino.

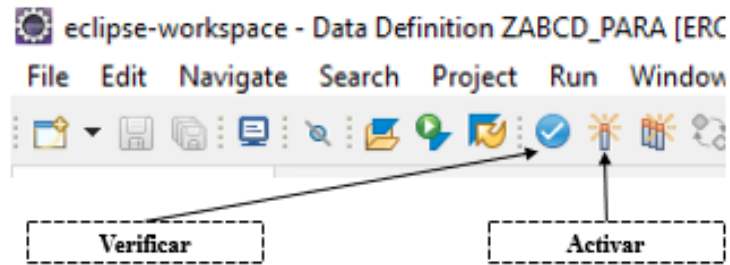


Figura 50. Botones de verificación y activación (Fuente: Institute P, 2024)
 Nota**imagen editada de la fuente para señalar botones de verificación y activación

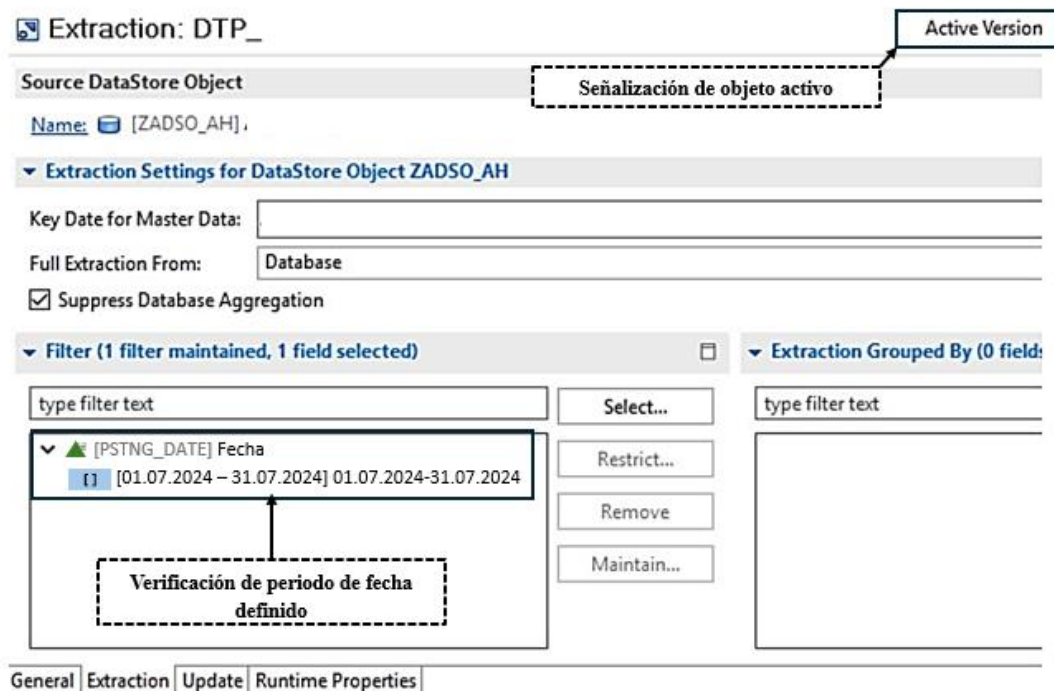


Figura 51. Representación de DTP modificado y activado (Fuente: Hazra, 2021)
 Nota**imagen editada de la fuente

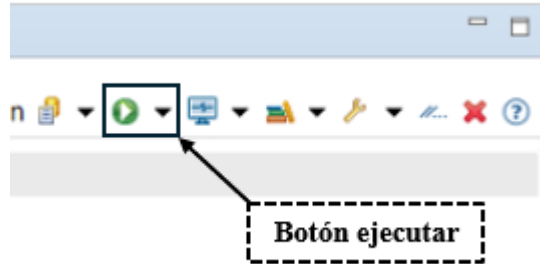


Figura 52. Botón ejecutar (Fuente: Hazra, 2021)
 Nota**imagen editada de la fuente para señalar botón ejecutar

Comprobada que la información es correcta y se encuentra en el destino informar vía correo electrónico al usuario que realizó la solicitud. Que la información se encuentra disponible, ver Figura 53.

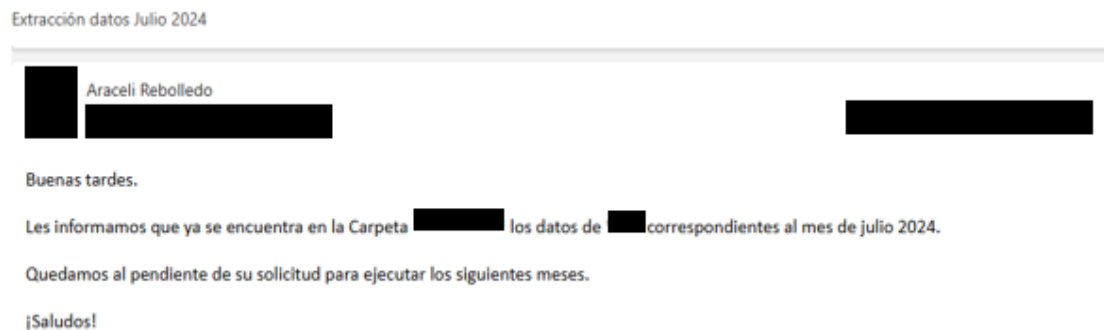


Figura 53. Email para notificar que se ha ejecutado una extracción. (Fuente: Autoría Propia)

3.3. ANÁLISIS DE MAPEOS

Como se mencionó previamente en el Marco teórico el Mapeo de Atributos es un proceso crucial en la modelización y gestión de datos dentro del entorno BW. En un análisis de mapeos se deben identificar los siguientes puntos que también están representados en la Figura 54:

1. Asociar la fuente con el destino de datos.
2. Comprender los campos mapeados, por ejemplo, reconocer el tipo de dato y la longitud,
3. Identificar que campo de la fuente corresponde con el del destino.

4. Reconocer el tipo de regla de la transformación. Para el caso de fórmulas y rutinas analizar también el código.
5. Se sugiere además documentar el mapeo, especialmente si se plantea realizar algún cambio.

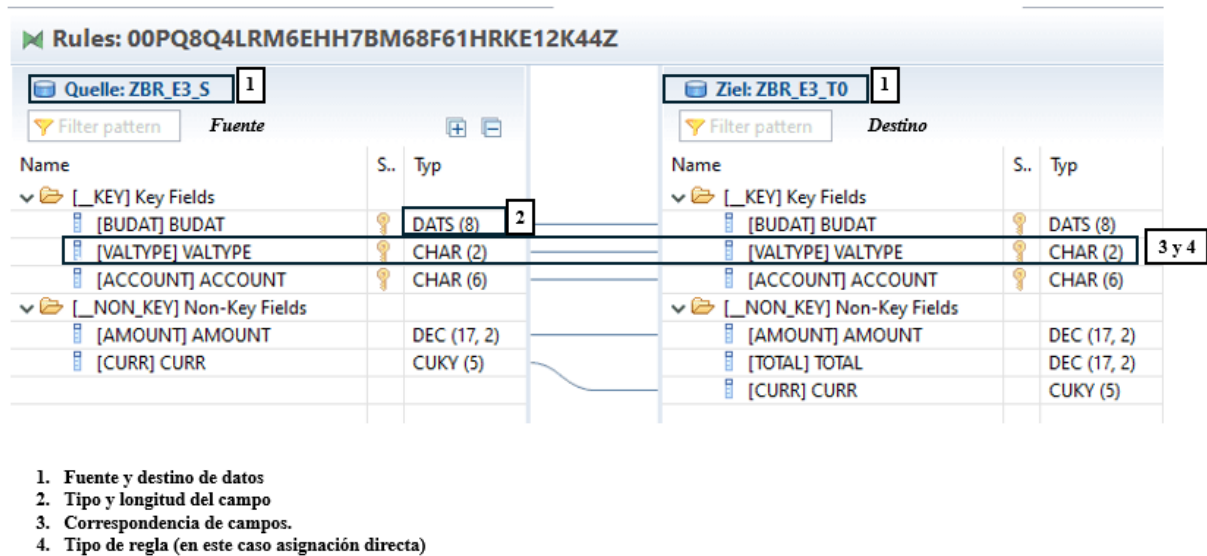


Figura 54. Representación de un mapeo de datos (Fuente: Brandeis, 2022)

Nota**imagen editada de la fuente para ejemplificar el mapeo de datos

Puesto a que los modelos de negocio cambian, el comportamiento de los procesos definidos también lo hacen y al hacer modificaciones se pueden detectar hallazgos que interfieran con la consistencia de la información. Pueden presentarse situaciones, como el tener que hacer asignaciones en un nuevo modelo como modificar los ya existentes.

Ya sea que se realice un nuevo mapeo o un ajuste esto se lleva a cabo en el entorno de Calidad incluyendo las pruebas por lo que se debe identificar el DTP relacionado a la Transformación, si este proceso está dentro de una Cadena de Procesos planificada se debe monitorear la ejecución de ella y una vez finalizada hacer la validación de datos desde Analysis for Excel. En caso de no estar en una Cadena se hace la ejecución desde Eclipse.

En caso de considerarse necesario no solo el miembro del equipo de consultoría realiza las pruebas, sino que también los usuarios clave de la entidad cliente llevan a cabo las

extracciones y validaciones que consideren necesarias para confirmar que las modificaciones muestran los resultados esperados.

3.3.1 Documentación

Recordando la estructura del ambiente SAP los cambios se hacen a través de ordenes de transportes, es decir, se genera un paquete identificado con un número único que agrupa objetos para llevarlos a otro entorno. El proceso de transporte en SAP se configura para garantizar que las modificaciones sean implementadas de manera controlada y que el sistema de productivo se mantenga estable con los cambios realizados en los entornos previos.

En el caso específico de la empresa cliente, el equipo encargado de la liberación de transportes juega un papel crítico. Este equipo es el responsable de validar, aprobar y finalmente liberar las órdenes de transporte para que puedan ser aplicadas en el entorno productivo que como se mencionó en el marco teórico es el entorno que está en funcionamiento y donde se gestionan las operaciones diarias. Lo anterior asegura que los cambios sean introducidos en el sistema en condiciones controladas y con el debido seguimiento.

El proceso de liberación consta de diferentes en las que se respaldan por documentación que justifique el porqué de una modificación. Para que la liberación de las órdenes de transporte sea efectiva, se requiere de una solicitud formal que se genera a partir de la información y los documentos que se detallan a continuación:

- a) Plan CutOver. Es un documento en el que se describen las fases del requerimiento y su secuencia con las tareas que tiene cada una de ellas incluyendo las dependencias, fechas compromisos y las personas responsables.
- b) Memoria técnica. Documento donde se plasman el motivo de un requerimiento, las áreas de negocio involucradas, el nombre técnico y la descripción de los objetos modificados, el impacto que tienen, los individuos participantes, las pruebas realizadas, así como las ordenes de transporte. En este también se incluyen recursos gráficos como imágenes, flujos de datos, gráficos o cualquier elemento para esclarecer el requerimiento.

- c) Plan de implementación. Documento donde se detallan los pasos a realizar para la instalación, seguimiento y plan de contingencia de una solución. Si es el caso también se añade manuales de usuarios y planes de capacitación.
- d) Plan de acción. Escrito donde se describen las actividades a realizar en caso de presentarse escenarios no favorables incluyendo el tiempo estimado de respuesta y los involucrados en la atención de la falla.

Una vez revisada la documentación y que esta ha sido aprobada, se procede con la liberación de transportes. Cuando se recibe la notificación de que estos pasaron al ambiente se verifica que hayan sido de la forma correcta y se activen los objetos. Para el caso de queries se valida que la información se esté cargando conforme a lo especificado y dependiendo el impacto durante días siguientes se hará un seguimiento. En caso de detectar alguna anomalía se identifica la causa, se notifica y corrige hasta confirmar que el cambio es satisfactorio.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

Durante la estancia laboral en un puesto de Consultoría BW, a cargo de actividades de soporte y mantenimiento, se ha logrado mantener informadas a las áreas correspondientes de manera oportuna sobre el estatus de ejecución de las Cadenas de Procesos, lo cual permite una respuesta ágil y oportuna ante cualquier eventualidad mismas que han sido atendidas en ambientes de pruebas y de escenario reales. Esta práctica es fundamental, ya que las Cadenas de Procesos son la base para asegurar la consistencia de la información utilizada en informes relacionados al surtido de productos, facturación, ventas, devoluciones, entre otros, los cuales son consultados por los responsables de la toma de decisiones dentro de la organización. La calidad y puntualidad de esta información impacta directamente en la precisión de la toma de decisiones. En la Figura 55 se muestra gráficamente un estimado de incidentes solucionados tomando en cuenta los ambientes de Calidad y Productivo y que otros miembros del equipo también realizan esta actividad.

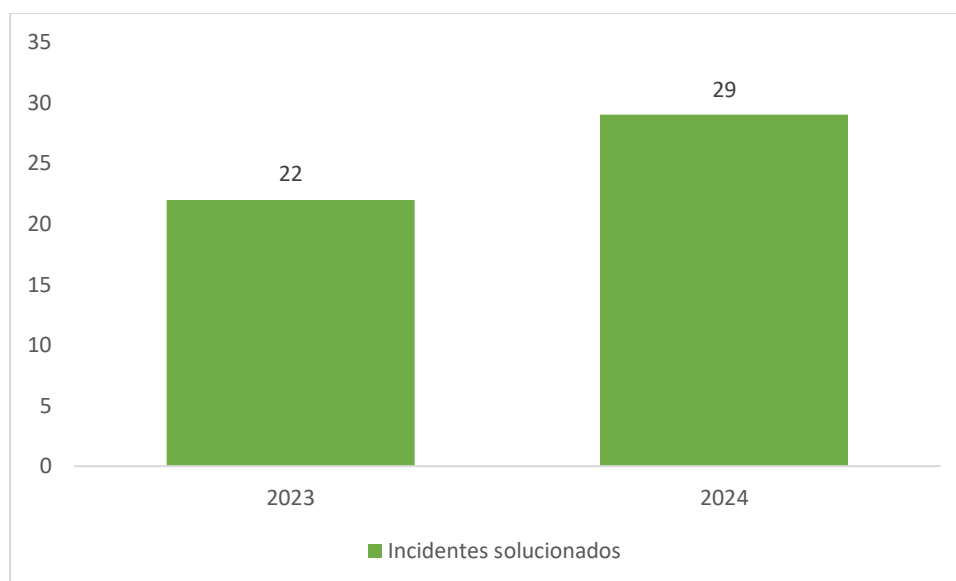


Figura 55. Incidentes solucionados de Cadenas de Procesos años 2023 y 2024 (Fuente: Autoría propia)

En los informes en los que se ha trabajado, se ha logrado presentar la información de manera clara y accesible, permitiendo que los usuarios clave en las operaciones diarias la utilicen de manera eficaz. Además, se han resuelto dudas sobre el funcionamiento de ciertos

procesos que se representan en queries, lo que ha permitido que quienes consultan la información comprendan mejor las actividades que desempeñan en su labor diaria vinculados a la gestión de inventarios. Esta claridad no solo optimiza el uso de los informes, sino que también contribuye a un entendimiento más profundo y eficiente de las tareas involucradas.

Por otro lado, se han atendido las solicitudes de los usuarios en cuanto a las cargas de datos personalizadas realizando la ejecución de interfaces para asegurar que la información requerida esté disponible en el momento oportuno permitiendo a los usuarios contar con los datos necesarios para el desarrollo eficiente de sus tareas dentro de la organización. Además, esta disponibilidad de información garantiza que los usuarios puedan presentar evidencias completas en tiempo y forma ante entidades externas de auditoría. En la Figura 56 se muestra gráficamente la cantidad de ejecuciones que se han realizado considerando que el tiempo de cada una de ella puede ser de varios minutos incluso horas.

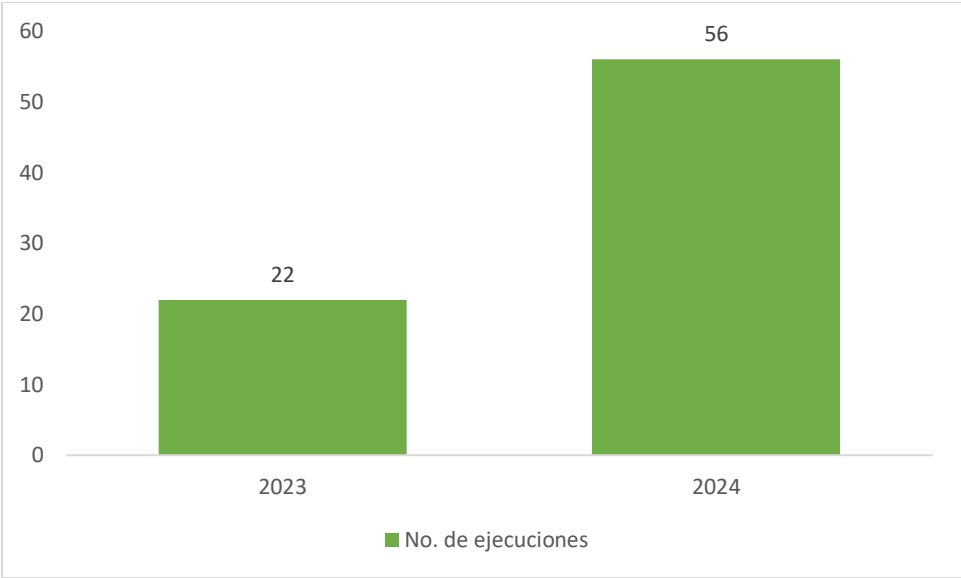


Figura 56. Cantidad de ejecuciones personalizadas años 2023 y 2024 (Fuente: Autoría propia)

Se reconoce la eficacia en las actividades de documentación de procesos tanto para su interpretación y elaboración debido a que contar con guías, manuales y diagramas facilita la comprensión y ejecución de procedimientos técnicos y empresariales. La documentación de procesos actúa como un recurso esencial para el conocimiento del equipo de consultoría y del

cliente pues permite entender las tareas y responsabilidades. Por ejemplo, durante el primer año de trabajo, se implementaron ciertos cambios en la organización del cliente, si bien, se anticipaba que una alta carga de trabajo podría afectar el comportamiento tradicional de las Cadenas de Procesos, no se esperaba que el impacto fuera tan significativo. Gracias al registro realizado, fue posible cuantificar los errores ocurridos y analizar tanto los responsables de atenderlos (algunos gestionados por el equipo interno y otros por el equipo de consultoría) como el tiempo de respuesta, los días en que se presentaban más incidencias y el tiempo promedio de ejecución de cada Cadena de Procesos. Lo anterior permitió la puesta en marcha de varias acciones de soporte, como establecer nuevas guardias de monitoreo, informar a los usuarios sobre los horarios en los que debían evitar ciertas cargas de datos para prevenir bloqueos, y preparar actividades para situaciones en las que el tiempo de respuesta del sistema fuera mayor al estimado. La tabla 11 se muestra algunos de los documentos en los que se ha trabajado cada año, de los cuales las Estadísticas Tiempo de ejecución, Análisis de incidencias de Cadenas de Procesos, Guía sobre atención de errores en Cadenas, Documentación de ratios restringidos y calculados y Manual sobre ejecución de cargas personalizadas fueron implementadas por la autora del escrito puesto que anteriormente no se contaba con estos.

Tabla 11. Documentos trabajados por año (Fuente: Autoría propia)

Documentación		2021	2022	2023	2024
Cadenas de Procesos	Bitácora de Cadenas de Procesos	x	x	x	x
	Estadísticas Tiempo de Ejecución		x		
	Análisis de incidencias de Cadenas de Procesos		x	x	x
	Listado de Cadenas de Procesos por monitorear	x			
	Guía sobre atención de errores en Cadenas.		x	x	
Queries	Documentación estructura de queries		x	x	x
	Documentación de ratios restringidos y calculados		x	x	x
Cargas	Manual sobre ejecución de cargas personalizadas			x	x

Entre las dificultades que han obstaculizado el ejercicio de las actividades designadas, se encuentra que no todos los desarrollos o modificaciones de la empresa cliente se realizan exclusivamente por Dilios IT Consulting pues por lo general también están involucradas otras

empresas, así como el equipo interno de la organización cliente, lo que complica la gestión y coordinación de los requerimientos dado a que se está propenso a una falta de coordinación y comunicación entre entidades así como la desactualización de información por la dependencia de otros equipos. Lo mencionado anteriormente se ha mitigado tanto de forma individual como en equipo, estableciendo canales de comunicación como lo pueden ser reuniones online y estandarizando la documentación que se comparte entre cada equipo de trabajo, así como el registro de cada una de las modificaciones realizada. Esto en conjunto de una planificación adecuada y la flexibilidad para adaptarse a cambios han minimizado el impacto de dichas dificultades y que los cambios no interfieran con otros procesos en curso. Cabe mencionar que esto último también es gracias a la presencia de un departamento encargado a la gestión de proyectos.

En lo que respecta a la modalidad de empleo es cierto que los trabajos en el área de TI pueden tener mayor flexibilidad en comparación con otras áreas, sin embargo, es necesario tener en cuenta que, en el ámbito de TI, tal flexibilidad puede limitarse por las necesidades específicas del entorno laboral, por ejemplo, al trabajar con una empresa de logística que depende de la disponibilidad constante de sus sistemas para atender las demandas de clientes y proveedores la información debe ser garantizada en todo momento, las 24 horas del día, los 7 días de la semana. La empresa cliente al trabajar en un sector de alta exigencia, no pueden permitirse interrupciones prolongadas, ya que cualquier incidente o caída en el sistema puede generar retrasos en las operaciones, afectar la atención al cliente e incluso su reputación y sus finanzas. Esto es especialmente crítico en momentos en los que se deben cumplir con plazos de entrega o con requisitos de servicio específicos, como en días festivos, fines de semana o fuera de los horarios laborales convencionales. A pesar de tales exigencias gracias al trabajo en equipo, la asignación adecuada de roles y funciones y la responsabilidad de cada uno de los miembros se ha logrado manejar estas situaciones de manera prudente.

Una habilidad desarrollada durante el tiempo en la empresa ha sido la capacidad de anticipar incidencias. Al comprender a fondo el funcionamiento de ciertos procesos, no solo se pueden resolver problemas cuando ocurren, sino que también es posible detectar patrones y comportamientos que podrían afectar otras tareas. Lo anterior permite abordar y solucionar

posibles incidencias de manera proactiva y eficiente, optimizando la continuidad operativa. Por ejemplo, al identificar los días del mes con mayor volumen de datos, se anticipa que algunas ejecuciones tomarán más tiempo del estimado. Esto permite implementar ajustes preventivos en las Cadenas de Procesos para minimizar cualquier impacto en el desempeño, mejorando así la eficiencia en los periodos de mayor carga de trabajo y asegurando que los datos estén disponibles para los usuarios.

Recapitulando la trayectoria en la empresa, a finales de 2021 y hacia el primer bimestre de 2022, se recibió capacitación inicial que permitió establecer las bases en el uso de la herramienta SAP BW/4 HANA y en la comprensión de los procesos básicos implementados por el cliente. Durante este período formativo, el enfoque estuvo en comprender tanto los aspectos técnicos de SAP como el contexto específico de los procesos de negocio del cliente.

Durante el resto del año 2022, el rol fue más práctico enfocado al monitoreo de Cadenas de Procesos, pero esta ocasión sin el acompañamiento de un mentor, donde se analizó detalladamente el comportamiento de estas Cadenas conforme a los ajustes en los procesos empresariales de la empresa cliente. Dicho análisis involucraba no solo la supervisión de la ejecución, sino también la interpretación de errores y la identificación de patrones de comportamiento y cálculo del tiempo de ejecución promedio de cada una de las Cadenas de Procesos. Adicionalmente, en este año se realizó una validación minuciosa de los datos que se cargaban en el sistema, asegurando que fueran precisos y conformes a las expectativas del negocio, lo cual resultó esencial para la confiabilidad de los procesos.

Para el 2023, el rol adquirió una mayor complejidad, pues además de las tareas de años anteriores, se atendió no solo a interpretar las incidencias de las Cadenas de Procesos sino también a dar solución principalmente a los relacionados con los Datos Maestros en los ambientes de Calidad y Productivos. Se asumió la ejecución de procesos con adecuaciones basadas en las necesidades específicas de los usuarios lo cual incluía un análisis en los Flujos de Datos y la operación del negocio. Además, se realizaron consultas y análisis de los datos tanto en tablas de entrada como en tablas de control de cambios de los ADSO logrando una visión general que permitía solucionar problemas o dudas de los usuarios.

Actualmente, las responsabilidades se han expandido aún más, involucrándose en el análisis y presentación de soluciones que abarcan ya no solo a un Flujo de Datos, sino también un modelo de negocio más completo. Lo anterior incluye evaluar la eficiencia de los procesos en su totalidad, identificar oportunidades y proponer mejoras para el rendimiento y alineación de los objetivos empresariales del cliente. Además, como parte de este crecimiento profesional, puesto que al dominar ciertos temas se ha participado activamente en la capacitación de nuevos miembros del equipo, asegurando que adquieran las competencias necesarias y se integren eficientemente en los proyectos.

A grandes rasgos la Figura 57 muestra el desarrollo de las actividades que se han realizado laborando en la empresa de Consultoría TI.

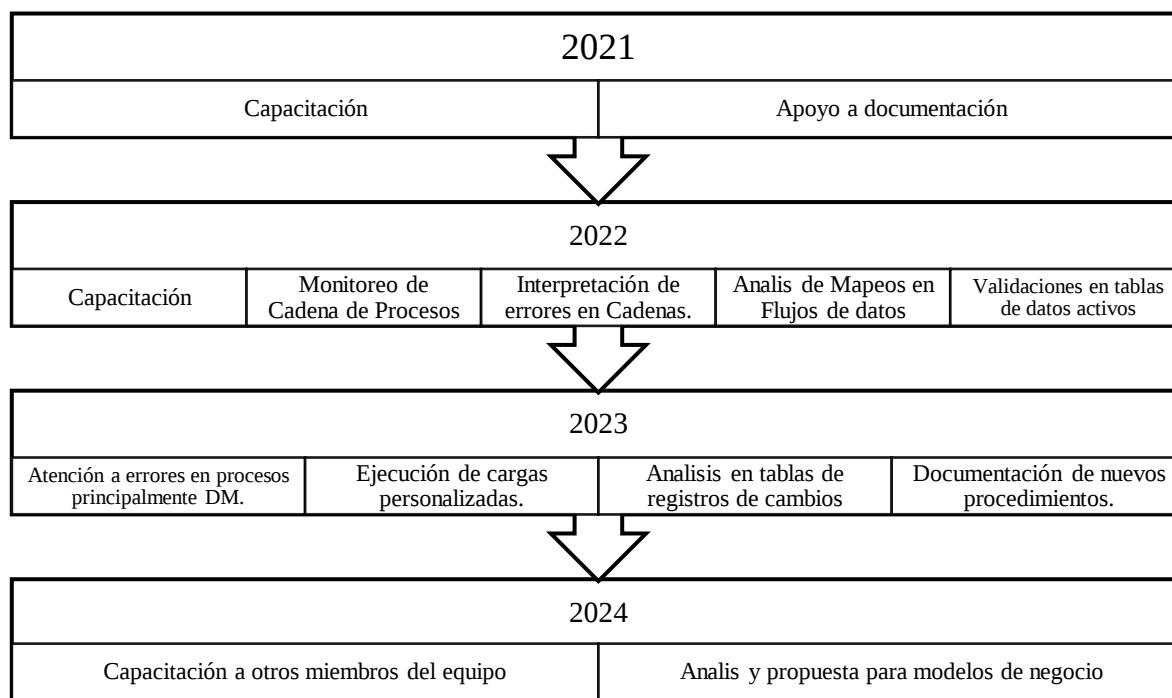


Figura 57. Evolución de actividades por año (Fuente: Autoría Propia)

CONCLUSIONES

El desempeño en el rol de trabajo en consultoría SAP BW ha tenido resultados positivos reflejado en un crecimiento profesional y estable. Es importante realizar periódicamente una autoevaluación para no solo reconocer las fortalezas, sino también las áreas de oportunidad. Lo anterior no implica que nunca ocurran errores, sino el cómo se actúa, es decir, la forma en que se asume la responsabilidad, desde el reconocimiento del error hasta la implementación de soluciones.

Al inicio, la tarea de monitoreo de Cadenas de Procesos encontró obstáculos debido a la falta de dominio en temas como el Flujo de Datos y el tipo de cargas de los DTP, especialmente al notificar sobre errores puesto que el interpretar los mensajes del sistema, identificar las fuentes de los datos y evaluar su impacto era complejo y requería tiempo. sin embargo, a través de la práctica y el estudio, no solo se logró la notificación oportuna de las fallas, sino que se asumió la responsabilidad de resolver errores en procesos específicos.

Asimismo, en cuanto a la ejecución de procesos, se presentó una situación en la que no se ejecutó manualmente un DTP que actualizaba una consulta con información requerida por un grupo de usuarios. El problema se encontró en que este DTP formaba parte de una Cadena de Procesos diseñada para no conservar el histórico de datos pues se realiza un borrado diariamente y se actualiza únicamente con los datos más recientes. Favorablemente se detectó la omisión antes de que la Cadena se ejecutara permitiendo tomar las acciones necesarias para que los usuarios pudieran disponer de la información a tiempo. Esta experiencia ayudó a organizar mejor las actividades en momentos de alta carga de trabajo y a prestar mayor atención a los detalles de los procesos.

El análisis de mapeos está directamente involucrado con los queries que consultan los usuarios puesto que hay que confirmar que los datos que llegan sean los esperados. Cuando se comenzó con esta actividad se tuvo dificultad al no tener una comprensión clara de las reglas de negocio y se desconocía como era la práctica de procesos logísticos, no obstante, gracias a la participación en reuniones como escucha y revisando el historial de correo electrónico se comprendió al punto de ahora estar a cargo de un grupo de queries.

En lo que respecta al uso de SAP BW/4HANA, entender su funcionamiento ha sido un desafío debido a las actualizaciones de la herramienta y al aprendizaje continuo acerca de los detalles técnicos. Este reto persiste, ya que cada cambio requiere adaptación y un proceso de aprendizaje adicional. Para abordarlo, se ha tomado acción en fortalecer el conocimiento teórico, investigando las actualizaciones de software para identificar sus implicaciones en las actividades laborales lo cual incluye reconocer nuevos objetos cuya funcionalidad, restricciones y objetivos deben entenderse para anticipar cómo la herramienta se orienta hacia futuras mejoras.

Hay que mencionar, que el ejercicio de la carrera se trata de un entorno multidisciplinario. Al menos en la consultoría de TI, no basta solo con poseer conocimientos técnicos pues estos deben ser actualizados ya que las tendencias evolucionan rápidamente por lo que constantemente surgen nuevas tecnologías para optimizar los procesos actuales y también es crucial contar con al menos información básica de otras áreas de conocimiento. Por ejemplo, en el campo de la logística conocer conceptos sobre la gestión de inventarios y como está adecuado a las soluciones tecnológicas que optimizan dichos procesos. Esta combinación de conocimientos permite a los profesionales de TIC no solo implementar tecnologías de manera efectiva, sino también aportar un valor añadido significativo al traducir las necesidades empresariales en soluciones tecnológicas prácticas.

Sin embargo, traducir las necesidades de los usuarios puede resultar complejo, ya que en ocasiones ellos mismos no tienen completamente claro lo que requieren o si sus ideas son viables. Esta situación se vuelve desafiante cuando se trabaja en requerimientos con un tiempo estimado definido por un área de proyectos, ya que las expectativas sobre los resultados pueden no coincidir con las posibilidades técnicas o los plazos disponibles. Para hacer frente a estos desafíos, es esencial mantener una comunicación clara y continua con el usuario, ayudándoles a definir sus objetivos y ofrecer alternativas viables que se ajusten tanto a sus necesidades como lo que ha establecido un área superior. Continuando sobre el tema de la comunicación, esta ha sido una habilidad que se destaca en un ambiente de trabajo remoto pues al no estar físicamente presente con los colegas, se hizo crucial utilizar herramientas de comunicación digital de manera eficiente, enviando mensajes claros y concisos para facilitar la comprensión y evitar malentendidos.

Ahora bien, se debe reconocer que gracias al aprendizaje y a las habilidades de gestión adquiridas durante los últimos semestres de la carrera, en los cuales el estudio fue a distancia a causa de la emergencia sanitaria del COVID-19, fue posible adaptarse profesionalmente. La autodisciplina se volvió esencial para establecer objetivos y horarios para cada actividad, permitiendo así una rutina diaria y evitando las distracciones del entorno.

Un aspecto que ha cambiado en el trabajo desde el inicio hasta ahora es la percepción sobre el tiempo de realización de las actividades. Al principio, se consideró una prioridad entregar las tareas lo más rápido posible, lo que generaba cierta presión cuando estas tomaban más tiempo, sin embargo, con el tiempo se comprendió que el aprendizaje y la adquisición de habilidades también requieren su propio ritmo, y que la calidad de los resultados es tan importante como la rapidez. Pues si bien, es posible entregar una solución que cumpla con lo solicitado, al prestar mayor atención a los detalles se pueden obtener resultados más completos.

En definitiva, las oportunidades laborales para un egresado de la carrera en Ingeniería en TIC son amplias. En un mundo actual, que está profundamente inmerso en la digitalización, existe una gran variedad de campos laborales disponibles para ejercer como lo son las redes computacionales o el desarrollo web (por mencionar solo algunos), además de que estos a su vez tienen otras áreas de especialización.

Si bien el plan de estudios contempla una variedad de tecnologías, es solo a través de la participación en escenarios reales que los estudiantes lograrán comprender su aplicación. Por ello, se propone que los alumnos adquieran experiencia profesional durante su estancia académica. Esto puede lograrse a través del servicio social, las residencias profesionales o inmiscuirse laboralmente de forma paralela al estudio. Estas experiencias permiten a los estudiantes involucrarse con el mercado actual y aplicar sus conocimientos y habilidades, ampliando así su comprensión y competencia profesional pues fortalecen la base teórica y práctica que adquieren en las aulas.

Cabe destacar que para iniciar profesionalmente no se requiere de ser un experto en organizaciones ni en la utilización de un software, sino de contar con la actitud para estar dispuesto aprender analizando las soluciones que ya han sido implementadas en un modelo de

negocio, el conocimiento que puedan aportar colegas, así como adoptar una postura autodidacta consultando en sitios oficiales, foros en internet y otros medios confiables.

Adicionalmente se considera importante mencionar la participación de las mujeres en el rubro de las Tecnologías de la Información, si bien, actualmente hay una mayor presencia femenina en este campo en comparación con años anteriores, aún existen retos que superar para que las mujeres puedan desempeñarse profesionalmente en estas áreas. Algunos de estos desafíos incluyen los estereotipos marcados por la sociedad y la escasa visibilidad de mujeres en roles tecnológicos, de modo que este documento también es un testimonio de que las mujeres pueden inmiscuirse en dicho sector.

Finalmente se concluye que la Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones no solo es una carrera profesional del futuro como muchos lo mencionan, sino que es el presente. Ejercer en este campo es un reto, principalmente en un inicio cuando no se cuenta con experiencia en el área, sin embargo, gracias a las bases teóricas, a la creatividad, a la capacidad de análisis se le puede hacer frente y también a quienes están dispuestos a brindar la oportunidad de adquirir un aprendizaje empírico como lo fue la empresa Dilios IT Consulting.

COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Durante el tiempo laborado en la empresa y la elaboración del presente informe se desarrollaron las competencias que se muestran a continuación:

Introducción a las TICs

- Identificar conceptualmente las TICs y sus implicaciones sociales actuales y futuras, y la relación con otras áreas de la ciencia.

Matemáticas para la Toma de Decisiones

- Aplica las técnicas de programación lineal para la resolución de problemas de optimización y define soluciones a problemas con múltiples alternativas.
- Determina la configuración óptima de distintos modelos de transporte o asignación para minimizar sus costos de operación.

Matemáticas Discretas I

- Identifica las estructuras básicas de las matemáticas discretas para aplicarlas en el manejo y tratamiento de la información de las tecnologías de información

Matemáticas Discretas II

- Identificar las estructuras básicas de las matemáticas discretas y aplicarlas en el manejo y tratamiento de la información.

Ingeniería del Conocimiento

- Identificar técnicas de modelado y representación de conocimiento útil para la toma de decisiones.

Ingeniería de Software

- Aplicar los elementos y conceptos integrados en los procesos de desarrollo de software para la documentación adecuada de su proyecto de software.

Taller de Ingeniería de Software

- Conoce y aplica modelos y/o técnicas de desarrollo de software con la finalidad de implementar sistemas eficientes en base a requerimientos específicos bajo lineamientos y estándares para el aseguramiento de calidad. Aplica métodos y herramientas de la ingeniería del software en el desarrollo de software aplicando estándares de calidad y productividad.

Estructura y organización de datos

- Conoce, comprende y aplica eficientemente estructuras de datos, métodos de ordenamiento y búsqueda para la optimización del rendimiento de soluciones a problemas del mundo real.

Fundamentos de bases de datos

- Comprende y aplica los conceptos básicos de lógica matemática, conjuntos y relaciones para aplicarlos en modelos que resuelvan problemas computacionales.

Administración de proyectos

- Administrar proyectos en general apegándose a estándares internacionales.

Taller de investigación I

- Aplica los elementos de la investigación documental para elaborar escritos académicos de su entorno profesional.

Taller de Ética

- Desarrolla conciencia sobre el significado y sentido de la Ética para orientar su comportamiento en el contexto social y profesional.

1. Reflexiona sobre el significado de la Ética y sus implicaciones en el comportamiento para orientar su práctica en los diversos ámbitos y contextos.
2. Relaciona la ética con el desarrollo de la ciencia y la tecnología para determinar sus implicaciones sociales.
3. Adquiere el compromiso al proponer soluciones a problemas mediante la aplicación de la ética profesional, para contribuir a la mejora de los ámbitos del desempeño humano.
4. Fundamente la práctica ética del ejercicio profesional en la toma de decisiones para la solución de problemas en las instituciones y organizaciones.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Abello, A., Curto, J., Ruis, A., Serra, M., Samos, J., & Vidal, J. (2016). *Introducción Al Data Warehouse*. Universitat Oberta de Catalunya. Obtenido de: https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/136246/5/Disen%C2%BFo%20y%20construccio%C2%BFn%20de%20un%20almace%C2%BFn%20de%20datos_Mo%C2%BFdulo1_Introduccio%C2%BFn%20al%20Data%20Warehouse.pdf

Agencia eCommerce México. (26 de julio de 2019). *Características de un ERP 2022, Conoce Las Funciones Que Impulsan Negocios: Shopify experts México*. Terrabionic. Obtenido de: <https://e-commerce.terrabionic.mx/erp/caracteristicas-de-un-erp/>

ASUGMEX. (2023). *¿Quiénes Somos?* ASUGMEX. Obtenido de: <https://asug.mx/quienes-somos22/>

Gehring, M. (2024). *Das advanced data store object (adso) und seine tabellen*. b.telligent. Obtenido de: <https://www.btelligent.com/blog/das-advanced-data-store-object-adso-und-seine-tabellen/>

Brandeis, J. (24 de enero 2022). *Hana SQL Script transformation routines in BW/4HANA - an example*. Brandeis Consulting. Obtenido de: <https://www.brandeis.de/en/blog/hana-sqlscript-transformation-routines-in-bw-4hana-an-example>

Cabecera DTP. (04 de julio de 2016). Snatic.com. Obtenido de: <https://www.snatic.com/2016/07/04/sap-bw-infocube-infocube-dtp-no-extrae-datos-bw-7-4/>.

Antelo A. (agosto, 2024) *Cadenas de Procesos en SAP BW*. cvosoft.com. Obtenido de: https://www.cvosoft.com/sistemas_sap_abap/recursos_tecnicos_abap/que-es-sap-bi.php?trk=organization-update-content_share-video-embed_share-article_title

Calderón, K. A. (4 de agosto 2022). *¿Qué es un sistema erp? Definición, Fundamentos y Cómo Funciona*. Consap El Salvador. Obtenido de: <https://www.consap.com.sv/post/qu%C3%A9-es-un-sistema-erp-definici%C3%B3n-fundamentos-y-c%C3%B3mo-funciona>

Calendamaia (10 de enero de 2014). *Eclipse IDE*. Genbeta. Obtenido de: <https://www.genbeta.com/desarrollo/eclipse-ide>

Clarke, C. (6 de febrero de 2022). *Activating business content in SAP BW bridge project*. SeaPark Consultancy. Obtenido de: <https://www.seaparkconsultancy.com/single-post/activating-business-content-in-sap-bw-bridge-project>

CommunitySap(22 de marzo de 2014) *Imagen Target object*. CommunitySap.com. Obtenido de: <https://community.sap.com/t5/technology-blogs-by-members/sap-bw-7-4-powered-by-hana-promising-features-part-3/ba-p/13260524>

DILIOS IT Consulting. (2023). *Servicios*. DILIOS IT Consulting. Obtenido de: <https://www.dilios.com.mx/servicios/>

ERProof. (9 de junio de 2019). *Sap easy access - A tutorial and tips*. ERProof. Obtenido de: <https://erproof.com/sap-easy-access/>

ESIC (10 de octubre de 2022). *¿Qué es la base de datos sap hana y cómo funciona?* ESIC. Obtenido de: <https://www.esic.edu/rethink/comercial-y-ventas/que-es-la-base-de-datos-sap-hana-y-como-funciona-c>

España, S. (3 de junio de 2021). *¿Qué es sap?* SAP España News Center. Obtenido de: <https://news.sap.com/spain/2020/10/que-es-sap/>

Gantt Diagram. (3 de julio 2015). sapBWBO. Obtenido de: <https://sapbwbo.wordpress.com/tag/gantt/>

Gómez, Ó. (24 de enero de 2021). *SAP Analytics Cloud Microsoft Office*. Óscar Gómez Huertas - Consultor SAP. Obtenido de: <https://oscar-gomez.com/2021/01/24/sap-analytics-cloud-microsoft-office/>

Hazra, A. (28 de mayo de 2021). *Retrieve DTP filter values in BW/4HANA AMDP TRFNs (similar to P_R_REQUEST->GET_TH_RANGE() in ABAP)*. SAP Community. Obtenido de: <https://community.sap.com/t5/technology-blogs-by-members/retrieve-dtp-filter-values-in-bw-4hana-amdp-trfn-similar-to-p-r-request-gt/ba-p/13514536>

Institute, P. (1 de marzo de 2024). *Cómo instalar eclipse y hana tools en tu PC: Guía Paso a paso con capturas de Pantalla: Preguntas*. Prime Institute. Obtenido de: <https://www.primeinstitute.com/preguntas/como-instalar-eclipse-y-hana-tools-en-tu-pc-guia-paso-a-paso-con-capturas-de-pantalla-23853>

Klopfenstein, D., & Howell, J. (8 de enero 2024). *Aspectos básicos de sap business warehouse - power query*. Learn Microsoft. Obtenido de: <https://learn.microsoft.com/es-es/power-query/connectors/sap-bw/sap-bw-fundamentals>

Knigge, M., & Heselhaus, R. (19 de enero de 2024). *Objeto Datastore Avanzado: E3-Magazine*. Revista E3. Obtenido de: <https://e3mag.com/es/advanced-datastore-object/>

Lamounier, F. (17 de noviembre de 2023). *bw open hub: How to delete load requests without using SE14 or SE37*. My Easy B.I. Obtenido de: <https://myeasybi.com/2023/11/17/bw-open-hub-how-to-delete-load-requests-without-using-se14/>

Learn SAP skills. (agosto 2024). *Comparing SAP BW/4HANA with SAP BW*. Learning SAP. Obtenido de: https://learning.sap.com/learning-journeys/upgrading-your-sap-bw-skills-to-sap-bw-4hana/comparing-sap-bw-4hana-with-sap-bw_c0310e6d-2669-4464-8ede-4a32c1ab7a5f

Learn SAP skills. (agosto 2024). *Creating transformations*. Learning SAP. Obtenido de: https://learning.sap.com/learning-journeys/modeling-in-sap-datasphere-sap-bw-bridge/creating-transformations_e5528473-5506-4aec-be2c-56df90663a82

Lugo, L. (8 de agosto de 2022). *Transacciones (Códigos de Transacción o Códigos T) en sap*. FormacionSAP. Obtenido de: <https://www.formacionsap.com/transacciones-codigos-de-transaccion-o-codigos-t-en-sap/>

Maruskin, M. (19 de febrero de 2018) *DTP can't run via process Chain*. Blog.maruskin. Obtenido de: <https://blog.maruskin.eu/2018/02/dtp-cant-run-via-process-chain.html>

Masulli, G. (14 de julio de 2019). *Descubre qué son Los Módulos de Sap Erp: Lista con siglas*. FormacionSAP. Obtenido de: <https://www.formacionsap.com/descubre-que-son-los-modulos-de-sap-erp-lista-con-siglas/>

Masulli, G. (22 de septiembre de 2023). *Datos maestros y datos transaccionales en sap: ¿Qué son y cuál es la diferencia?* FormacionSAP. Obtenido de : <https://www.formacionsap.com/datos-maestros-y-datos-transaccionales-en-sap-que-son-y-cual-es-la-diferencia/>

Monteverde, M. G. F. (17 de mayo de 2022). *Eclipse y Su Gran Relación con BW/4HANA*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/eclipse-y-su-gran-relaci%C3%B3n-con-bw4hana-maria-gracia-flores-monteverde/>

Moreno, A. T. (23 de julio de 2014). *Conceptos Básicos SAP BI - Netweaver 7.0*. Hotel Cost Control. Obtenido de: https://www.hotelcostcontrol.com/wp-content/uploads/woocommerce_uploads/SAPBINetweaver70.pdf

Naya, R. (julio 2015). *Qué es sap - curso básico de introducción*. Udemy. Obtenido de: <https://www.udemy.com/course/que-es-sap-curso-basico-de-introduccion/>

Nowinext (22 de febrero 2024). *¿Qué es abap?: SAP Abap y su lenguaje de programación*. Nowinext. Obtenido de: <https://nowinext.com/sap/abap/>

Prasanthi A. (5 de marzo 2019). *Sap Bw Etl (extraction, transformation, and loading) tutorial - free SAP BW training*. ERProof. Obtenido de: <https://erproof.com/bi/sap-bw-training/sap-bw-etl-extraction-transformation-and-loading/>

PRC_CHAIN_LOG. PowerConnect Documentation. (agosto 2024). https://help.powerconnect.io/powerconnectdocumentation/prc_chain_log

Prieto, E. (22 de mayo del 2023). *¿Qué es la inteligencia de negocios o business intelligence?* SNHU. Obtenido de: <https://es.snhu.edu/blog/que-es-la-inteligencia-de-negocios>

Ramírez E. (mayo, 2020). *¿Cómo agregar una transacción a favoritos?* Consuloria_sap-com. Obtenido de: <https://foros.consultoria-sap.com/t/como-agregar-una-transaccion-a-favoritos/47012>

Rheinwerk Publishing, Inc. (12 de febrero de 2024). *How to insert data sources into a workbook in SAP analysis for Microsoft Office*. SAP Press. Obtenido de: <https://blog.sap-press.com/how-to-insert-data-sources-into-a-workbook-in-sap-analysis-for-microsoft-office>

Rueda, D. (mayo 2013). *Guixt: Personalizar El acceso al sistema y el comando image*. Código de retorno. Obtenido de: <https://codigoderetorno.blogspot.com/2013/05/guixt-personalizar-el-acceso-al-sistema.html>

SAP (27 de abril de 2020) *¿Qué es sap? | historia y sistemas empresariales que definen a sap*. SAP Latinoamérica. Obtenido de: <https://www.sap.com/latinamerica/about/what-is-sap.html>

SAP Analytix (20 de enero de 2021). *HA100 – Part 7 – Developing Applications*. SAP Analytix. Obtenido de: <https://sapanalytix.wordpress.com/2021/01/>

SAP Community (19 de julio de 2018). *All about data transfer process (DTP) - SAP BW 7*. SAP Community. Obtenido de: <https://community.sap.com/t5/technology-blogs-by-members/all-about-data-transfer-process-dtp-sap-bw-7/ba-p/13225711>

SAP Community. (30 de mayo de 2022). *SAP analysis for office - data source for formulas sapgetdata*. SAP Community. Obtenido de: <https://community.sap.com/t5/technology-blogs-by-members/sap-analysis-for-office-data-source-for-formulas-sapgetdata/ba-p/13530586>

SAPExpert (04 de septiembre de 2019) *¿Cómo mover datos de sistemas SAP GUI de un entorno a otro?* Sapported. Obtenido de: <https://sapported.com/tutorials/technical/basis/how-to-move-sap-gui-systems-data-from-one-environment-to-another/>

SAP help portal. (octubre,2024). *SAP GUI*. SAP Documentation. Obtenido de: https://help.sap.com/doc/saphelp_nw73ehp1/7.31.19/enUS/4d/6144f895fe30afe10000000a42189b/frameset.htm

Setiawan, B. (7 de febrero de 2021). *Analyze your SAP analytics cloud data into MS excel with analysis for MS office 2.5*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/analyze-your-sap-analytics-cloud-data-ms-excel-office-budi-setiawan>

Slideshare (11 de febrero de 2024). *Composite providers - nuts and bolts.pptx*. SlideShare. Obtenido de: <https://es.slideshare.net/slideshow/composite-providers-nuts-and-boltspptx/266265649#2>

Tutorialspoint (septiembre, 2018). *Monitor periodic process chains*. Tutorialspoint.com. Obtenido de: https://www.tutorialspoint.com/sap_bw_on_hana/sap_bw_on_hana_process_chain.htm

Universidad de los Andes (2023). *Eclipse IDE*.UNIANDES. Obtenido de: <https://tecnologia.uniandes.edu.co/eclipse-ide/>

Valenzuela, G. (18 de mayo de 2021). *Borrar Datos Transaccionales de BPC 11 Desde Hana Studio*. Medievals Trucos. Obtenido de: <https://medievalstrucos.com/2018/10/11/borrar-datos-transaccionales-de-bpc-11-desde-hana-studio/>

Varma, R. (agosto, 2024). *3.examples to create process chains*. SAP BW-BI. Obtenido de: https://sapbw-bi.blogspot.com/p/2_86.html

Xamai (17 de mayo de 2023). *Los Sistemas Erp Más usados en Mexico*. Xamai. Obtenido de: <https://mx.xamai.com/blog/erp-mas-usados>

ZPARTNER (6 de abril de 2021). *How to: Create Dataflow within BW/4HANA*. ZPARTNER. Obtenido de: <https://www.zpartner.eu/how-to-create-dataflow-within-bw-4hana/>