

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y

SISTEMAS



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE INGENIERO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

---

SAP Workflow en BTP

---

Línea de investigación: Sistemas de información organizacional

Autor:

Ramírez Domínguez Víctor Arnaldo

Jurado evaluador:

Presidente : Gaytan Toledo, Carlos Alberto

Secretario : Chavez Fernandez, Edilberto Cesar

Vocal : Abanto Cabrera, Heber Gerson

Asesor:

Rodríguez Aguirre, Silvia Ana

Código Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-0156-7087>

Trujillo-Perú

2024

Fecha de Sustentación: 2024/07/19

# SAP WORKFLOW EN BTP

*por* Victor Ramírez



---

**Fecha de entrega:** 11-jul-2024 03:46p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2412359049

**Nombre del archivo:** ciencia\_SAP\_WORKFLOW\_EN\_BTP\_Br\_V\_ctor\_Ram\_rez\_Dom\_nguez\_2.docx (4.48M)

**Total de palabras:** 5543

**Total de caracteres:** 31876

## SAP WORKFLOW EN BTP

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>7</b> %	<b>7</b> %	<b>0</b> %	<b>4</b> %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>asug.mx</b> Fuente de Internet	<b>3</b> %
<b>2</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2</b> %
<b>3</b>	<b>Submitted to Universidad de Piura</b> Trabajo del estudiante	<b>2</b> %

Excluir citas    Apagado    Excluir coincidencias < 2%  
Excluir bibliografía    Activo



## Jurado de sustentación Oral



---

Gaytan Toledo Carlos Alberto

N° CIP 84519

Presidente



---

Chavez Fernandez Edilberto Cesar

N° CIP 166213

Secretario



---

Abanto Cabrera Heber Gerson

N° CIP 106421

Vocal

Entregado el: 2024/07/11

Aprobado por:



---

Ramírez Domínguez Víctor Arnaldo

DNI 71716463



---

Rodriguez Aguirre Silvia Ana

Asesor de Tesis

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y

SISTEMAS



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE INGENIERO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

---

SAP Workflow en BTP

---

Línea de investigación: Sistemas de información organizacional

Autor:

Ramírez Domínguez Víctor Arnaldo

Jurado evaluador:

Presidente : Gaytan Toledo, Carlos Alberto

Secretario : Chavez Fernandez, Edilberto Cesar

Vocal : Abanto Cabrera, Heber Gerson

Asesor:

Rodríguez Aguirre, Silvia Ana

Código Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-0156-7087>

Trujillo-Perú

2024

Fecha de Sustentación: 2024/07/19

## DECLARACION DE ORIGINALIDAD

Yo, Silvia Ana Rodríguez Aguirre, docente del Programa de Estudio de pregrado del Programa de Estudio de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor del Trabajo de Suficiencia Profesional titulada “SAP WORKFLOW EN BTP”, del autor Víctor Ramírez Domínguez, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 7%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el día 11 de julio. del 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte del Trabajo de Suficiencia Profesional “SAP WORKFLOW EN BTP” y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 18 de julio de 2024



ASESORA:

RODRIGUEZ AGUIRRE SILVIA ANA

DNI: 18132421

ORCID:

Código Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-0156-7087>



AUTOR (ES):

RAMIREZ DOMINGUEZ VICTOR ARNALDO

DNI: 71716463

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis de manera especial a mis padres DuberlÍ Ramírez y Dalia DomÍnguez, porque en lo largo de mi vida me supieron inculcar valores, creyeron en mí y en mis deseos de superación al apoyarme y darme ese impulso necesario para culminar con satisfacción este informe para obtener mi título profesional. Es por ellos que me he convertido en lo que soy ahora y los amo mucho, cumplí el objetivo que tanto anhelaba.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por su atención en todo momento. En el camino, nos brindaba mucha fortaleza, sabiduría y salud para alcanzar nuestros objetivos.

A mis progenitores por la confianza y motivación que me brindaron durante la etapa universitaria y que lo siguen haciendo hasta ahora. Me enseñaron a ser perseverante y a esforzarme para llegar a ser un buen profesional con valores. Es por ustedes que soy lo que soy y estaré eternamente agradecido.

A mis colegas y amigos, por las innumerables anécdotas y vivencias, las cuales me dejan inolvidables recuerdos y por su colaboración en el ámbito académico, la cual deja en evidencia la relevancia del trabajo en equipo.

Asimismo, expresar mi gratitud a mi asesora, Ms. Silvia Ana Rodríguez Aguirre por su asistencia, recomendaciones e indicaciones en la elaboración del presente informe.

# RESUMEN

El presente trabajo de Suficiencia Profesional describe la actividad profesional que he desempeñado, como Programador de SAP Workflow en BTP en el año 2022. En este informe se detalla cómo fue la configuración e implementación de una de sus herramientas: SAP Workflow en SAP Business Technology Platform (BTP). Lo cual se puede observar en los siguientes capítulos:

En el **Capítulo 1**, comprende el relato de mi experiencia en las herramientas SAP a través de los años. Cómo fue que con el paso del tiempo fui descubriendo más y nuevos servicios que SAP puede ofrecer, aumentando así mis conocimientos para nuevos retos.

En el **Capítulo 2**, describe la adaptación a este nuevo sistema, la solución de los errores que surgieron en el proceso de implementación y el reto de lo que es tener a un cliente nuevo esperando ver el resultado final.

En el **Capítulo 3**, aborda el Desarrollo del Proyecto. Se comenzó con el análisis de la herramienta SAP Workflow, se estudiaron las actualizaciones y la forma de crear aplicaciones. Posteriormente ya con la información necesaria, se realizó el diseño que debería tener el flujo de trabajo para exponer al cliente. Luego, se prosiguió con la implementación. Este paso fue crucial y crítico. Antes la poca documentación de la herramienta, el ingenio y la perseverancia fue cruciales para que, después de tanto insistir, se lograra realizar un ciclo completo de Workflow y mostrarlo al cliente, quien, convencido del potencial de la herramienta y en los programadores, dio el Ok para elegir ser quien tome la posta de este proyecto y futuros.

Por último, se elaboró un manual como guía para cualquier Programador, a fin de que se convierta en un instrumento útil para la configuración de Workflow's en SAP BTP.

En el **Capítulo 4**, se redactan las lecciones aprendidas durante el desarrollo proyecto.

**Palabras clave:** SAP BTP, SAP Workflow, Flujo de Trabajo.

# ABSTRACT

This Professional Sufficiency work describes the professional activity that I have carried out, as a SAP Workflow Programmer at BTP in the year 2022. This report details how the configuration and implementation of one of its tools was: SAP Workflow on SAP Business Technology Platform (BTP). Which can be seen in the following chapters:

In **Chapter 1**, comprise the story of my experience in SAP tools over the years. How was it that over time I discovered more and new services that SAP can offer, thus increasing my knowledge for new challenges.

In **Chapter 2**, he describes the adaptation to this new system, the resolution of errors that arose in the implementation process, and the challenge of having a new client waiting to see the final result.

In **Chapter 3**, it addresses Project Development. We began with the analysis of the SAP Workflow tool, studying updates and how to create applications. Subsequently, with the necessary information, the design of what the workflow should have to present to the client was made. Then, the implementation continued. This step was crucial and critical. Before, the little documentation of the tool, ingenuity and perseverance were crucial so that, after so much insistence, it was possible to create a complete Workflow cycle and show it to the client, who, convinced of the potential of the tool and the programmers, gave Ok to choose to be the one to take charge of this project and future ones. Finally, a manual was prepared as a guide for any Programmer, so that it becomes a useful instrument for configuring Workflow's in SAP BTP.

In **Chapter 4**, the lessons learned during project development are written.

**Keywords:** SAP BTP, SAP Workflow, Workflow.

## **Presentación**

Señores miembros del Jurado:

De conformidad con lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, ponemos a su disposición el informe de Trabajo de Suficiencia Profesional titulado “**SAP Workflow en BTP**” para que sea revisado y evaluado y de ser aprobado pueda ser defendido oralmente para optar el título profesional de Ingeniero de Computación y Sistemas.

De antemano, nos excusamos de los errores involuntarios en que se hubiera incurrido en el desarrollo y redacción del misma, esperando del honorable jurado un justo dictamen.

Br. Ramírez Domínguez Víctor Arnaldo

# ÍNDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>7</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>10</b>
<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>1. CONTEXTO DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA .....</b>	<b>14</b>
<b>2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>16</b>
2.1. NOMBRE DEL PROYECTO .....	16
2.2. OBJETIVOS Y OBJETO DE ESTUDIO .....	16
2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	16
2.4. MARCO CONCEPTUAL QUE DA SUSTENTO AL OBJETO DE ESTUDIO.....	17
2.5. METODOLOGÍA .....	25
<b>3. DESARROLLO DEL PROYECTO .....</b>	<b>27</b>
3.1. RECONSTRUCCIÓN DE LA EXPERIENCIA LABORAL.....	27
3.2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	36
<b>4. LECCIONES APRENDIDAS Y PROYECCIÓN PROFESIONAL .....</b>	<b>37</b>
<b>5. FUENTES DE LECTURA.....</b>	<b>38</b>

## TABLA DE FIGURAS

FIGURA 1 ORGANIGRAMA DEL ÁREA DE INFORMÁTICA DE RM SYSTEM.....	14
FIGURA 2 SISTEMA ERP - MÓDULOS.....	17
FIGURA 3 DIAGRAMA DE ARQUITECTURA SAP S4/HANA.....	18
FIGURA 4 ENTORNO NEO VS ENTORNO CLOUD FOUNDRY .....	19
FIGURA 5 SAP BUSINESS TECHNOLOGY PLATFORM .....	20
FIGURA 6 SOLUCIÓN DE SAP WORKFLOW EN SCP .....	21
FIGURA 7 SOLUCIÓN DE SAP WORKFLOW EN BTP .....	21
FIGURA 8 WORKFLOW EDITOR.....	22
FIGURA 9 WORKFLOW EDITOR - TAREAS .....	23
FIGURA 10 PORTAL WEB DE SAPUI5 SDK.....	24
FIGURA 11 SAP BUSINESS APPLICATION STUDIO – INTERFAZ DE USUARIO .....	24
FIGURA 12 SAP BAS – DIAGRAMA DE SOLUCIÓN.....	25
FIGURA 13 DISEÑO DEL WORKFLOW: VALIDACIÓN DOCUMENTAL .....	29
FIGURA 14 VENTANA DEL PORTAL SAP BTP – SECCIÓN BOOSTERS.....	30
FIGURA 15 PROGRESO DE CONFIGURACIÓN DE SAP WORKFLOW EN BTP .....	30
FIGURA 16 PORTAL DE ADMINISTRACIÓN DE SAP WORKFLOW .....	31
FIGURA 17 VENTANA DE CREACIÓN DE UN PROYECTO WORKFLOW.....	32
FIGURA 18 MODELADO DEL PROCESO DE NEGOCIO BPMN EN SAP BAS.....	32
FIGURA 19 CÓDIGO DE IMPLEMENTACIÓN DE SAP WORKFLOW EN JS .....	33
FIGURA 20 DIAGRAMA BPMN EN SAP BAS .....	34
FIGURA 21 SOLUCIÓN ALTERNA: VALIDACIÓN DOCUMENTAL .....	35
FIGURA 22 INTERFAZ DE WORKFLOW EJECUTÁNDOSE EN AMBIENTE DEV.....	35

# 1. CONTEXTO DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

## RM System

Es una empresa de financiación privada del sector Servicios de información, fundada en 2013. Cuenta con presencia en México y Perú. Cuenta con un grupo de consultores dedicados a la implementación y desarrollo de herramientas que le permitan a las empresas o dependencias optimizar su flujo de documentación física o electrónica, mediante productos líderes en materia de Gestión de Documentos.

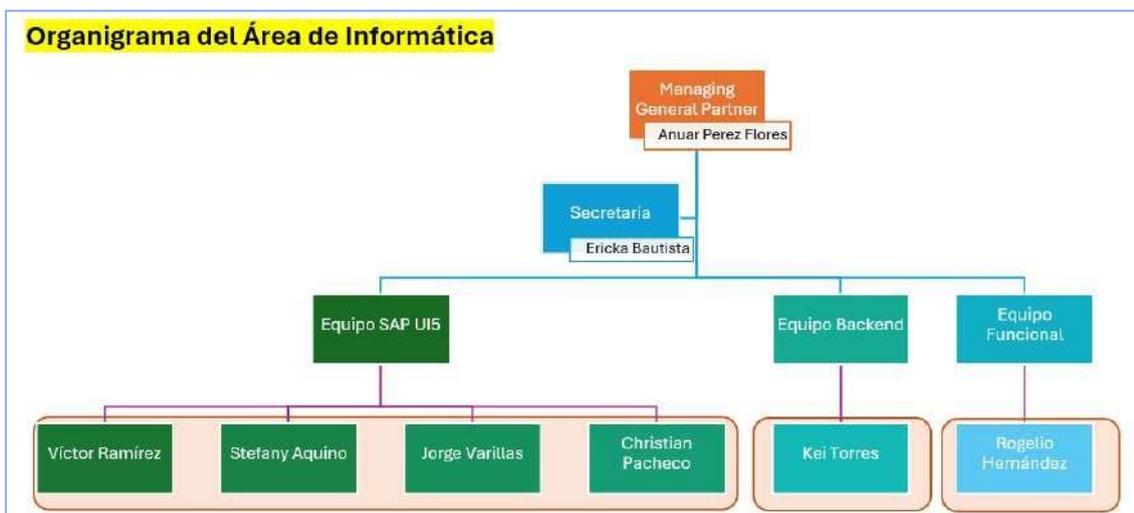
Brinda servicios de Consultoría, OpenText, OpenText for SAP y Soluciones tecnológicas.

**Misión:** Proporcionar al cliente la asesoría para su negocio en soluciones integrales, sistemas y tecnologías enfocadas a la gestión de contenidos empresariales, por medio de la experiencia profesional, innovación, compromiso y creatividad que caracterizan a los consultores de RM System.

**Visión:** Posicionarnos y consolidarnos como una empresa líder en sistemas y tecnología en gestión de contenidos empresariales, reconocida tanto por el cumplimiento de sus compromisos y responsabilidades, como por la disponibilidad absoluta y la dedicación hacia sus clientes.

## Figura 1

*Organigrama del área de informática de RM System*



## **Experiencia laboral**

Inicia en el año 2013, fui llamado por AXIOMA SOLUCIONES S.A.C (RUC: 20529929073), una empresa peruana privada, donde formé parte del equipo y me introduje en el mundo SAP, específicamente en SAPUI5 (2008). Por esos años también, estaba ya madurando dicho framework. Y precisamente es en el año 2013, que se anuncia OpenUI5, una licencia de código abierto de SAPUI5.

Responsabilidades:

- Desarrollador de aplicaciones móviles híbridas bajo la plataforma SAPUI5, kit de herramientas de desarrollo de interfaz de usuario para HTML5 de SAP para los siguientes SO móvil: Android, Windows y Windows Phone.

En el año 2020; me contactó RM System S.A. de C.V., una empresa de financiación privada del sector Servicios de información con presencia en México y Perú, para formar parte de su organización, esto sucedió en durante el estado de emergencia por la Pandemia de la COVID-19, donde ocupé el siguiente cargo:

Administrador de base de datos SAP ASE y programador Front-End UI5 con SAP SCP WEB IDE / SAP BTP BAS.

Responsabilidades:

- Administrador de base de datos SAP ASE
- Programador Front-End UI5 en SCP WEB IDE / SAP BAS
- Integración SAP Workflow en SAP WEB IDE / SAP BAS

Actualmente, trabajo para la empresa NTT DATA desde el año 2022. NTT DATA es una compañía japonesa de comunicaciones especializada en la integración de sistemas. En Perú, la empresa se consolida como líder en consultoría tecnológica. Tiene sedes en Lima, Trujillo y el año pasado inauguró su nueva sede en Arequipa.

Responsabilidades:

- Programador Front-End UI5 en SAP S/4 HANA on-premise
- Manejo de Reportes para Alicorp con SQL-Server

## 2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

### 2.1. Nombre del proyecto

- SAP Workflow en BTP

### 2.2. Objetivos y objeto de estudio

#### Objetivos

1. Desarrollar una aplicación web usando la librería de SAPUI5, con la herramienta SAP BAS, de la plataforma de innovación optimizada para aplicaciones de SAP en la nube: SAP BTP.
2. Mediante la aplicación, recibir y aprobar/rechazar los documentos cargados por los proveedores como parte de su proceso de Alta.
3. Gestionar la lógica de negocio, errores y notificaciones vía correo a los proveedores desde la aplicación durante el proceso de alta.

#### Objeto de Estudio

Automatización de la captación de los datos de proveedores.

### 2.3. Descripción del Proyecto

El proyecto trata de la implementación de Workflows en SAP Business Technology Platform (SAP BTP). Esta plataforma tecnológica reúne datos y analíticas, inteligencia artificial, desarrollo de aplicaciones, automatización e integración en un solo entorno unificado. Esta plataforma es un conjunto de servicios pre-integrados que posibilita que las organizaciones puedan realizar todos sus procesos al probar, crear, gestionar y administrar aplicaciones conectando datos y procesos con nuevas tecnologías.

SAP Workflow Management le permite digitalizar los flujos de trabajo, gestionar decisiones, obtener visibilidad de los procesos de extremo a extremo y configurar los procesos con un enfoque low-code. Permite a los usuarios crear, ejecutar y administrar flujos de trabajo. (SAP, 2022)

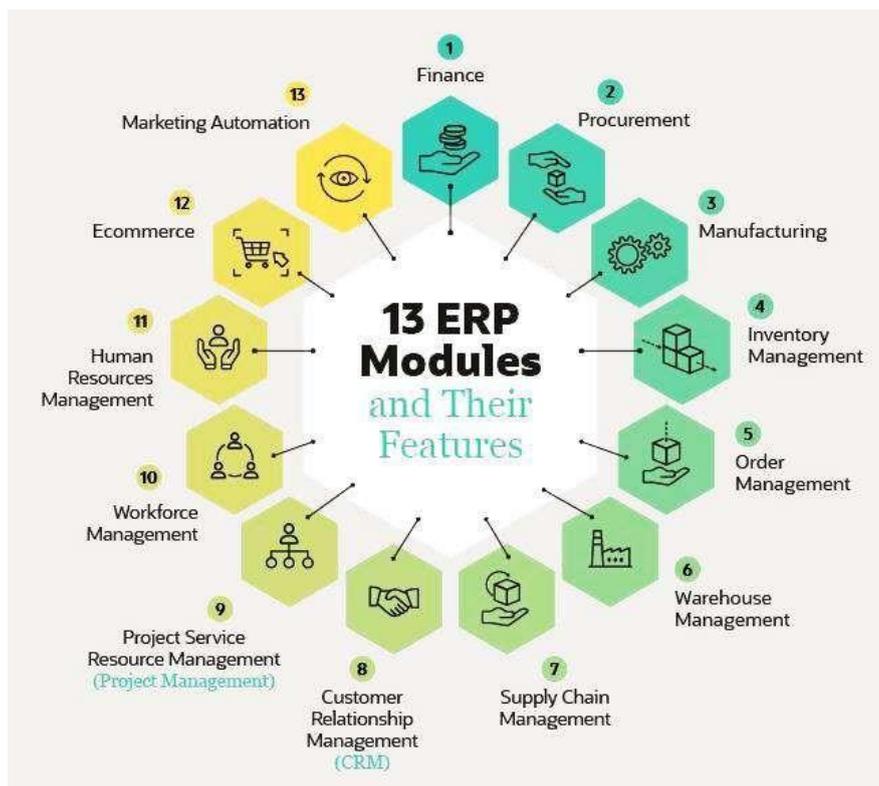
El uso de los controles que otorga la herramienta de desarrollo, algunos de los pasos a seguir y los obstáculos que tuvo que afrontar el equipo de desarrollo.

## 2.4. Marco conceptual que da sustento al objeto de estudio

- Enterprise Resource Planning. La planificación de recursos empresariales (ERP) es un sistema de software de gestión empresarial diseñado para gestionar y optimizar las funciones, los procesos y los flujos de trabajo de una organización con automatización e integración. (ibm, 2023)

**Figura 2**

*Sistema ERP - Módulos*



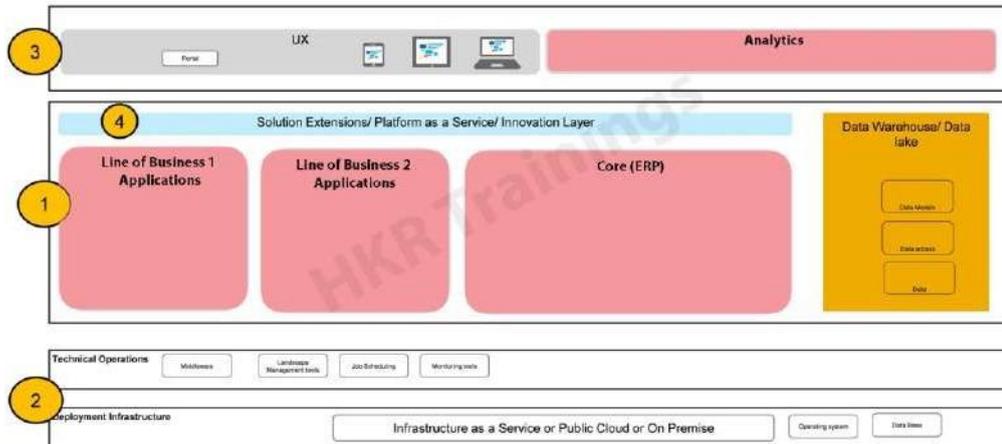
*Nota.* Adaptado de “Módulos ERP: Tipos, Características y Funciones”, por Ian-Mccue, 2022 (<https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/erp-modules.shtml>).

- SAP SE, es una empresa multinacional alemana, fundada en 1972, dedicada al desarrollo de software empresarial para gestionar las operaciones comerciales y las relaciones con los clientes. (SAP, 2023)
- SAP ERP es un software de planificación de recursos empresariales desarrollado por la empresa SAP SE. (Gillis, 2022)
- SAP S4/HANA. Es el sistema ERP de SAP, es decir, el sistema nervioso central de una empresa. Se trata de un software moderno basado en la nube que ayuda a gestionar toda la empresa, proporcionando automatización, mayor eficiencia, perspectivas integradas al instante y ofreciendo la colaboración, agilidad y

velocidad que las empresas necesitan para seguir siendo competitivas en el mercado actual. (Sades, 2023)

### Figura 3

Diagrama de arquitectura SAP S4/HANA

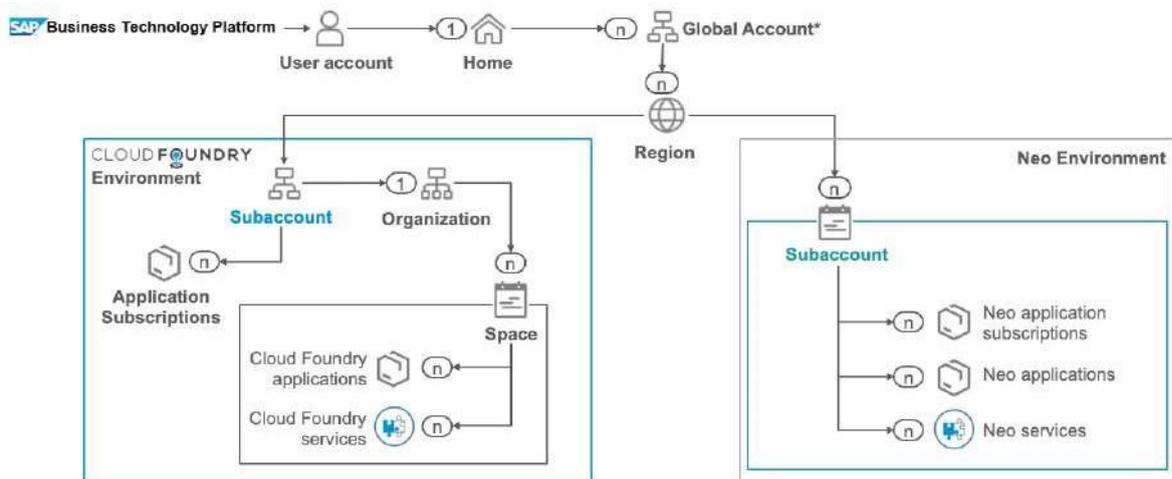


Nota. Adaptado de “SAP S/4 HANA Architecture”, por Kavya Gowda, 2023 (<https://hkrtrainings.com/sap-s4-hana-architecture>).

- SAP HANA. (High-performance ANalytic Appliance). Es una base de datos multimodelo, lanzada en el 2010, que almacena datos en su memoria en lugar de conservarlos en un disco. (SAP, 2020)
- Entorno de Desarrollo: Hay dos entornos de SAP BTP, que tienen un conjunto común de servicios, pero también servicios que son únicos para cada uno de los dos entornos: Neo y Cloud Foundry.
  - Primero, entorno *Neo*, se centra en las capacidades de nube disponibles desde los propios centros de datos de SAP y permite a los usuarios conectarse a las soluciones ERP de SAP. Los lenguajes de desarrollo disponibles en el tiempo de ejecución de Neo están limitados a Java, HTML5 y SAP HANA XS. (SAP PRESS, 2023)
  - *Cloud Foundry* permite a los usuarios utilizar cualquier centro de datos, no solo los centros de SAP, y permite más opciones de extensibilidad para desarrolladores y proveedores de hiperescala, como Amazon Web Services, Google Cloud Platform y Microsoft Azure. Los desarrolladores pueden traer su propio lenguaje de programación a este entorno, y existen varios tiempos de ejecución, incluido uno para ABAP y Kyma. (SAP PRESS, 2023)

**Figura 4**

*Entorno Neo vs Entorno Cloud Foundry*

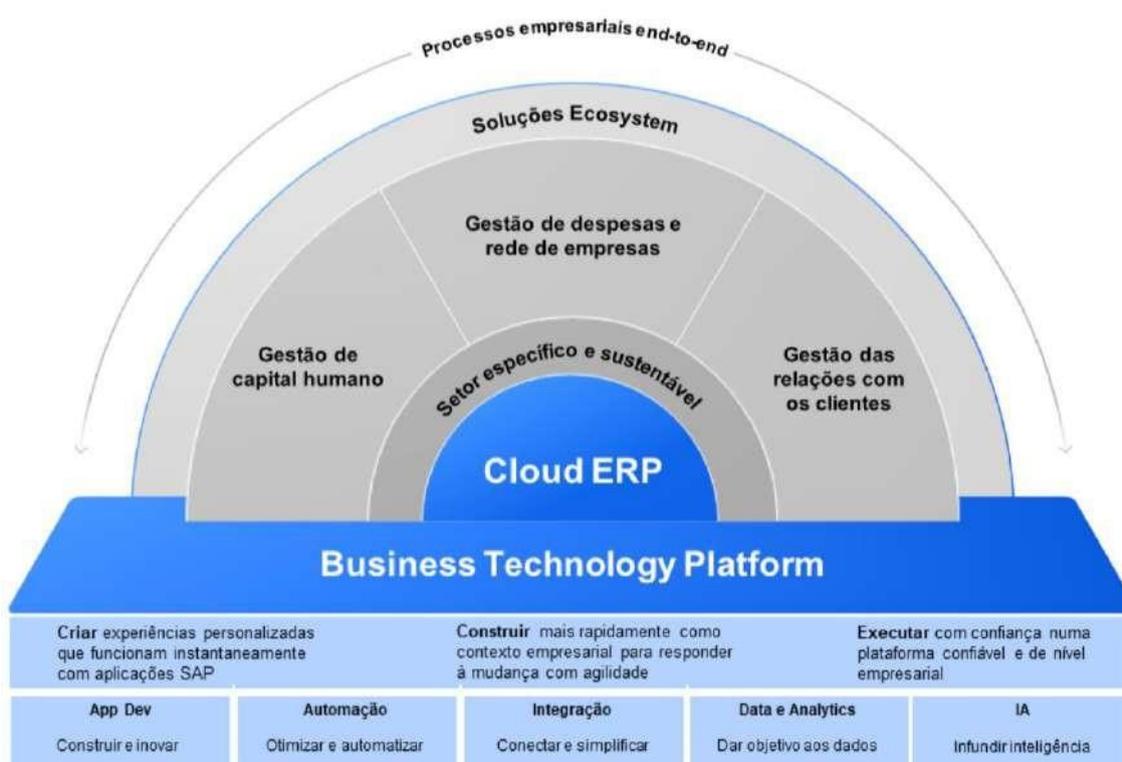


*Nota.* Adaptado de “Beginner Level Understanding on SAP BTP Architecture”, por AlexDong, 2023 (<https://community.sap.com/t5/technology-blogs-by-sap/beginner-level-understanding-on-sap-btp-architecture/ba-p/13556122>). © 2023 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

- SAP Cloud Platform (SCP) (2012), es una plataforma empresarial como servicio (PaaS empresarial) que brinda servicios y capacidades integrales de desarrollo de aplicaciones, lo que le permite crear, extender e integrar aplicaciones comerciales en la nube. (CSAP, 2018)
- SAP Business Technology Platform (SAP BTP). Una plataforma tecnológica que reúne datos y analíticas, inteligencia artificial, desarrollo de aplicaciones, automatización e integración en un solo entorno unificado. Esta plataforma es un conjunto de servicios pre-integrados que posibilita que las organizaciones puedan realizar todos sus procesos al probar, crear, gestionar y administrar aplicaciones conectando datos y procesos con nuevas tecnologías. (SAP, s.f.)

**Figura 5**

*SAP Business Technology Platform*



*Nota.* Adaptado de “SAP ICC Integration Technology Guide”, por SAP, 2023

([https://www.sap.com/documents/2018/05/6641f5e2-027d-0010-87a3-](https://www.sap.com/documents/2018/05/6641f5e2-027d-0010-87a3-c30de2ffd8ff.html)

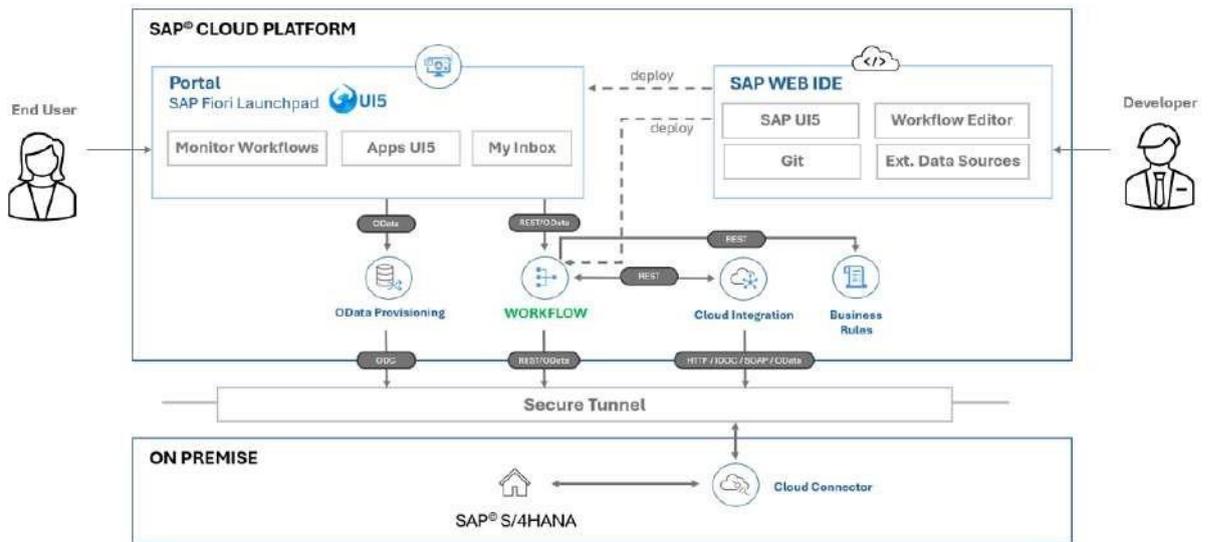
[c30de2ffd8ff.html](https://www.sap.com/documents/2018/05/6641f5e2-027d-0010-87a3-c30de2ffd8ff.html)). © 2023 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

- SAP HANA Cloud. Es la infraestructura de gestión de bases de datos de SAP Business Technology Platform. SAP HANA Cloud es una única base de datos que puede servir para muchos casos de uso analíticos y transaccionales. SAP HANA Cloud puede acceder a prácticas de gestión de datos de SAP y de terceros. El acceso incluye ODBC, REST, agente de suministro de datos (DPAgent) y JDBC. (SAP, s.f.)
- SAP Workflow. SAP Workflow Management le permite digitalizar los flujos de trabajo, gestionar decisiones, obtener visibilidad de los procesos de extremo a extremo y configurar los procesos con un enfoque low-code. Permite a los usuarios crear, ejecutar y administrar flujos de trabajo. (SAP, 2022)

A continuación, como se verán en la Figura 6 y en la Figura 7, los diagramas de Workflow en SCP y BTP respectivamente.

**Figura 6**

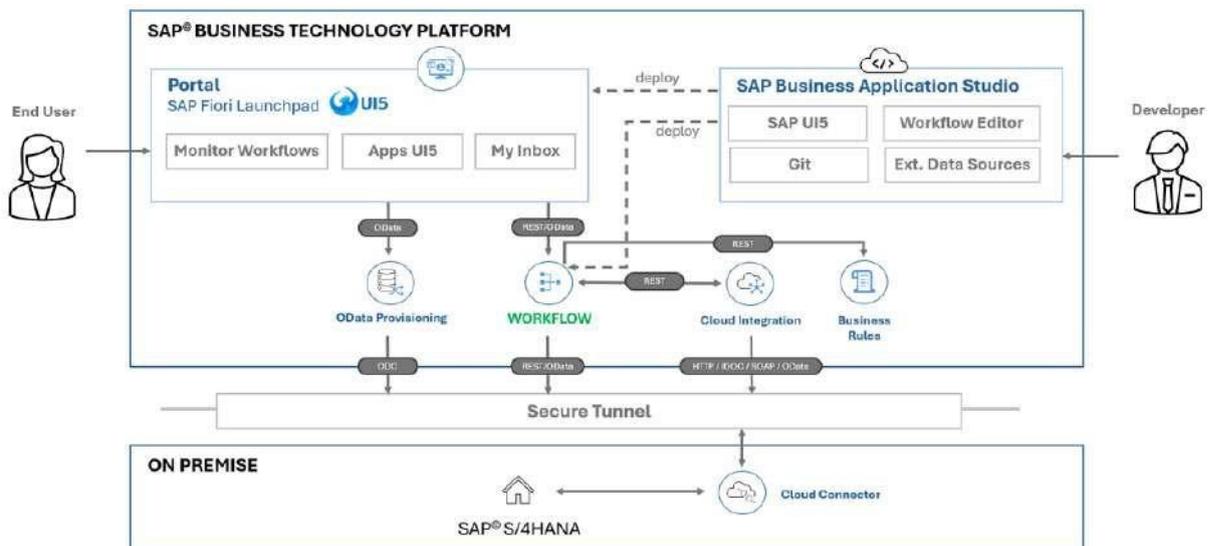
*Solución de SAP Workflow en SCP*



*Nota. Adaptación al contexto del proyecto.*

**Figura 7**

*Solución de SAP Workflow en BTP*

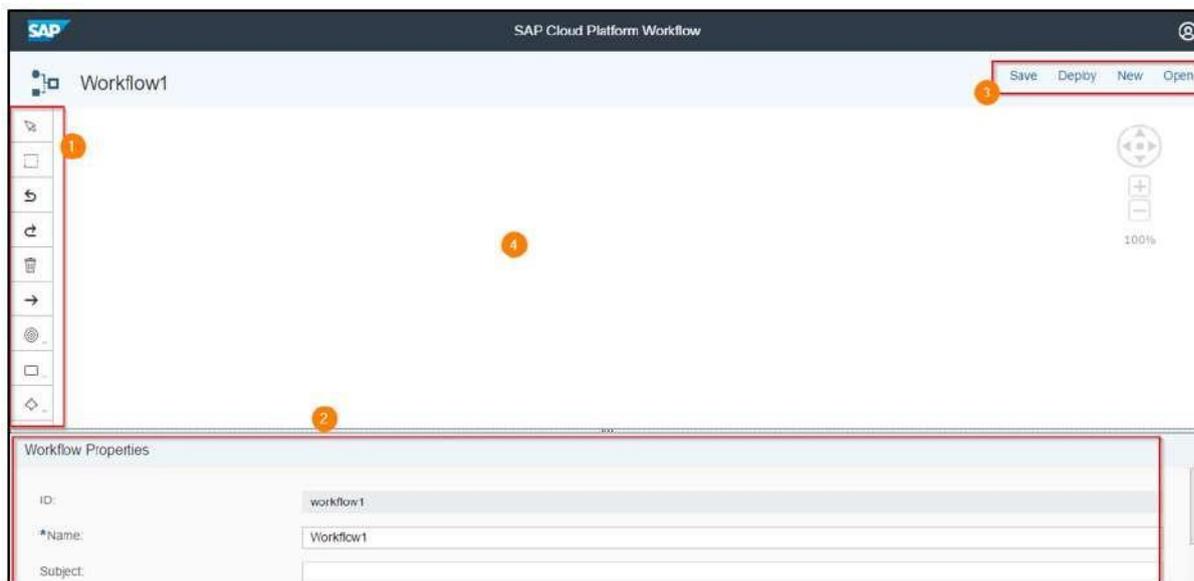


*Nota. Adaptación al contexto del proyecto.*

- Workflow Editor. Es un editor web basado en BPMN que se puede usar para modelar el escenario. (SAP, 2024)

**Figura 8**

*Workflow Editor*



*Nota.* 1) Paleta BPMN. 2) Sección Propiedades. 3) Botones de acción. 4) Area del lienzo para modelar escenarios Workflow. Adaptado de “Model your workflow scenarios in the Cloud”, por Murali\_Shanmu, 2017

(<https://community.sap.com/t5/technology-blogs-by-members/model-your-workflow-scenarios-in-the-cloud/ba-p/13341437>). © 2017 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

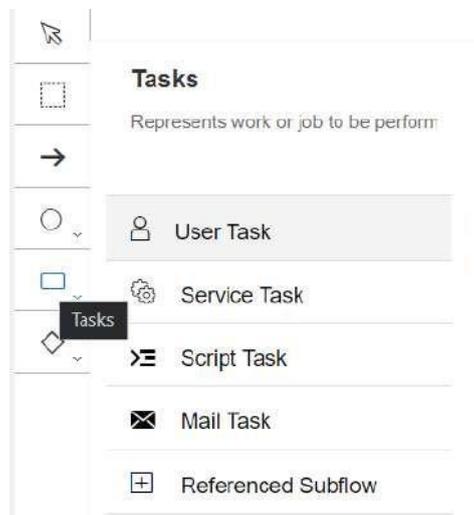
Los elementos que lo componen son: las tareas, los eventos y las puertas de enlace.

- Tarea de usuario (User Task): Objeto de flujo que ilustra una tarea que realiza un ser humano. Las tareas de usuario aparecen en la aplicación My Inbox, donde el procesador de la tarea puede completar la instancia de la tarea. y ver su descripción. (SAP, 2024)
- Tarea de servicio (Service Task): Objeto de flujo que ilustra una tarea del sistema, por ejemplo, llamar a un servicio externo. La tarea de servicio se realiza inmediatamente, cuando la ejecución del proceso llega a ella. (SAP, 2024)
- Tarea de Script (Script Task): Un objeto de flujo que ilustra una secuencia de comandos que se ejecuta cuando llega la ejecución del proceso en ello. Se trata de una actividad automatizada. (SAP, 2024)

- Tarea de correo (Mail Task): objeto de flujo que se configura para enviar correos electrónicos a uno o varios destinatarios. (SAP, 2024)

## Figura 9

### Workflow Editor - Tareas

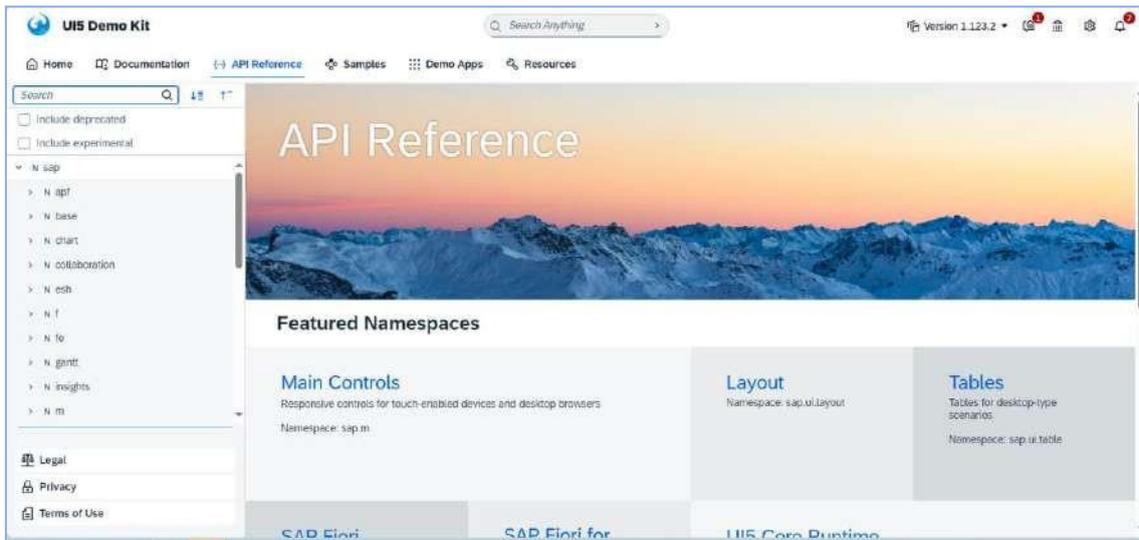


*Nota.* Adaptado de “SAP BAS”, por SAP, 2022 (<https://account.hana.ondemand.com/>) © 2022 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

- Eventos: Un evento afecta el flujo del proceso. Workflow Editor admite eventos de inicio, fin, temporizador, mensaje intermedio. (SAP, 2024)
- Puertas de Enlace (Gateway). Una puerta de enlace controla el flujo de ejecución y se representa visualmente como una forma de diamante con un icono en su interior. (SAP, 2024)
- Start UI. La aplicación de inicio UI se usa principalmente para iniciar instancias de Workflow.
- My Inbox. La aplicación My Inbox ayuda a monitorear y administrar, a nivel de usuario, estas tareas en varios sistemas y proporciona funcionalidades para ejecutarlas desde una sola interfaz.
- SAPUI5. Es un framework de JavaScript y una biblioteca de interfaz de usuario que ayuda a los desarrolladores a crear aplicaciones web multiplataforma. (SAP, s.f.)

**Figura 10**

*Portal Web de SAPUI5 SDK.*

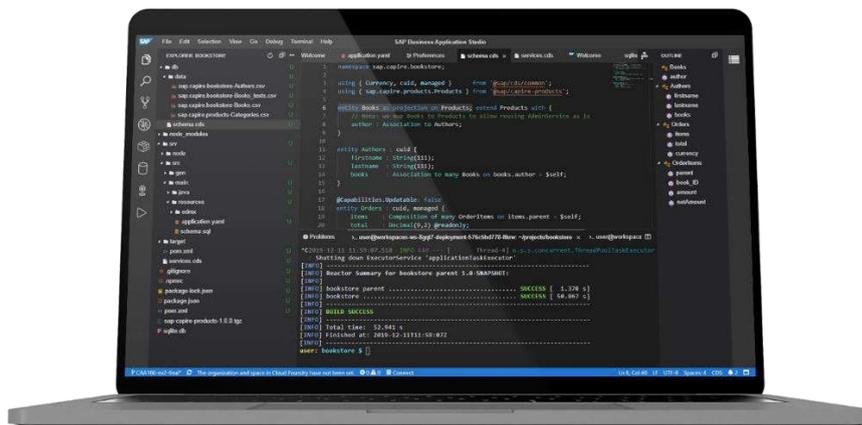


*Nota.* Adaptado de “SAPUI5 SDK - Demo Kit”, por SAP, 2024 (<https://ui5.sap.com/>). © 2024 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

- SAP Business Application Studio (SAP BAS) (IDE en la nube), sucesor de WEB IDE. Desarrollo de aplicaciones móvil, estándares y marcos de programación (SAPUI5, Fiori) y ABAP Cloud.

**Figura 11**

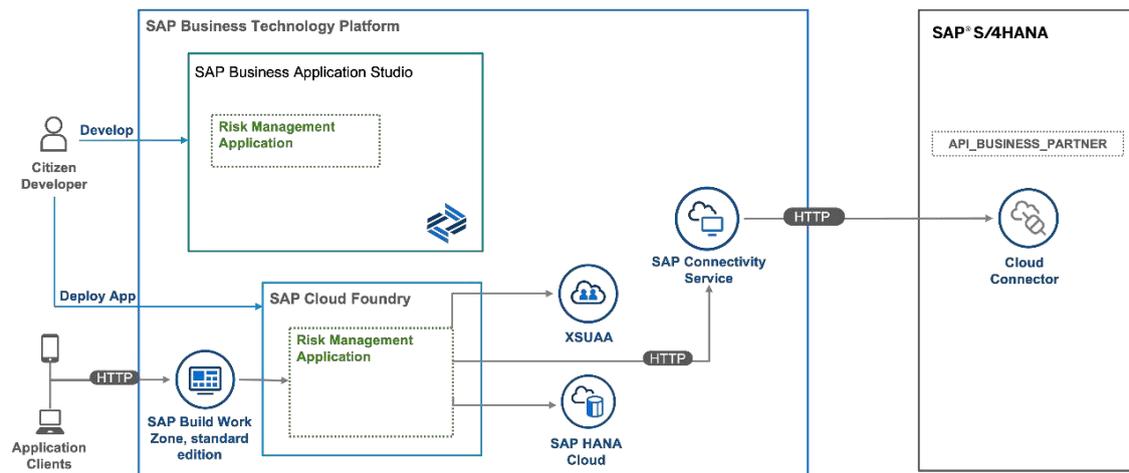
*SAP Business Application Studio – Interfaz de Usuario*



*Nota.* Adaptado de “SAP Business Application Studio”, por SAP, 2024 (<https://store.sap.com/dcp/en/product/000000000008900283/sap-business-application-studio>). © 2024 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

**Figura 12**

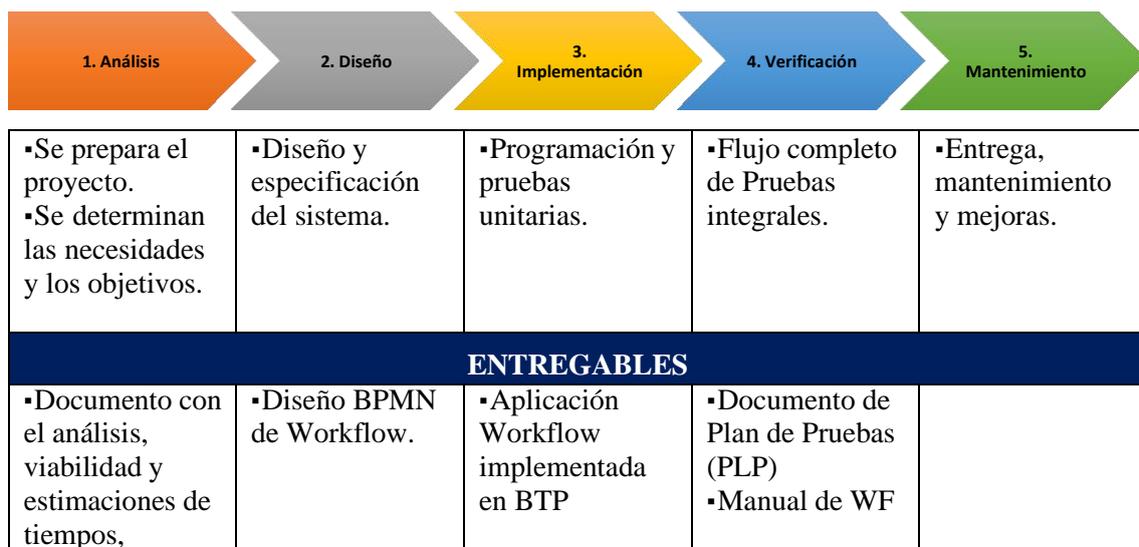
*SAP BAS – Diagrama de Solución*



*Nota.* Adaptado de “Accelerate Development of SAP S/4HANA Extension Applications with SAP Business Application Studio”, por SAP Discovery Center, 2022 (<https://discovery-center.cloud.sap/missiondetail/3784/3825/>). © 2022 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

- Grupo Altex. Nuevo cliente de RM System. Uno de los grupos agroindustriales de mayor importancia en México, enfocados en la producción, procesamiento y comercialización de frutas y vegetales.

## 2.5. Metodología



Para el desarrollo del proyecto se determinaron necesidades y objetivos, que a continuación se detallan.

1. Habilitar el servicio y configurar SAP Workflow BTP.

Para realizar la configuración de SAP Workflow, se hizo una revisión de material de búsqueda. Información en las fuentes de SAP, comunidades y sitios web con la documentación oficial sobre el tema.

2. Implementar un flujo de trabajo SAP Workflow BTP

Al igual que en el objetivo anterior, se realizó búsqueda y consultas en foros para Desarrolladores, de hecho, para la solución al error de Workflow que se presentó, la solución se encontró en una respuesta de un desarrollador dentro de un foro de discusión.

3. Desarrollar los tipos de tareas que se pueden llevar a cabo en SAP Workflow: -  
Tareas de usuario, de Script, de Servicio y la tarea de Correo.

La experiencia en la creación de Workflow con el anterior portal (SAP SCP) ayudó con el desarrollo de este paso, sin embargo, pasos como la creación o implementación, si requirieron consultar de la documentación web de SAP.

4. Probar un ciclo completo de flujo de trabajo.

En este objetivo, para probar un ciclo completo de flujo de trabajo desarrollado e implementado se necesitó realizar pruebas para validar el Workflow.

5. Elaborar el Manual de especificaciones técnicas.

Por último, en este objetivo se elaboró un Manual del uso de la herramienta, en el que se evidencia la experiencia, la implementación de SAP Workflow en BTP. Así como una guía para dar solución a algunos errores.

## **3. DESARROLLO DEL PROYECTO**

### **3.1. Reconstrucción de la experiencia laboral**

#### **SAP Workflow en SAP Business Tecnology Platform (BTP), en ambiente Cloud Foundry y un nuevo Cliente**

Tiempo después llegó otro reto: SAP Business Tecnology Platform (BTP) y un nuevo cliente: Altex.

SAP BTP se introdujo por primera vez en 2021, cuando SAP decidió empaquetar múltiples servicios y productos en una plataforma que las empresas pudieran utilizar para tomar decisiones comerciales. Como parte de este anuncio, la marca SAP Cloud Platform (SCP) se extinguió y la funcionalidad de SCP se incorporó a SAP BTP.

Los cambios introducidos por SAP BTP no son un simple cambio de marca, sino algo más que eso. Si se compara con SAP SCP, la funcionalidad que ofrece SAP BTP es mucho mayor porque se trata de una fase avanzada. Esta Plataforma como servicio (PaaS) no sólo requiere un nuevo nombre, sino también nuevas etapas de evolución.

La actualización es muy buena, pero ello nos exigía que debíamos modificar la forma en la cual creamos, desarrollamos y desplegamos aplicaciones: Ya no existía WEB IDE, éste era ahora reemplazo por SAP Business Application Studio (SAP BAS).

La documentación, no era del todo enriquecida en ese momento, cambiaba la forma en cómo implementar Workflow. Esto sumado a que RM System había hecho contacto con un nuevo Cliente: Altex.

Grupo Altex necesitaba de un sistema que le permitiera agilizar y automatizar la captación de documentos como parte del proceso de Alta de Proveedores a través de un aplicativo web.

Ellos estaban a la espera de ver los primeros prototipos y puesta en marcha de las aplicaciones. Tardó mucho, y con los tiempos casi agotados, hasta se había pensado en colocar el desarrollo de Workflow en Stand by y poner en marcha otra solución, sin embargo, se logró implementar a tiempo la solución y trabajar con el cliente, quienes quedaron convencidos de lo que les ofrecía el equipo de Desarrollo y hasta la fecha continúa siendo cliente de RM System.

## **Metodología**

### **SAP Workflow en BTP**

Método de desarrollo de cascada

#### **1. Análisis.**

En la primera etapa, se prepara el proyecto. Se determinaron cuáles serían las necesidades y los objetivos.

- I. Habilitar el servicio y configurar SAP Workflow BTP en Cloud Foundry.
- II. Implementar un flujo de trabajo SAP Workflow BTP.
- III. Desarrollar los tipos de tareas que se pueden llevar a cabo en SAP Workflow:  
-Tareas de usuario, de Script, de Servicio y la tarea de Correo.
- IV. Probar un ciclo completo de flujo de trabajo.
- V. Elaborar el Manual de especificaciones técnicas.

Los riesgos que se identificaron son:

- I. Poca documentación (recordar que el 'Go Live' de BTP y sus servicios se dieron en el 2021)
- II. Poco conocimiento de la herramienta de desarrollo SAP BAS.
- III. Poco tiempo para desarrollar y mostrar el flujo de trabajo para el cliente.
- IV. Mucha presión al equipo.

El objetivo es habilitar, configurar y desarrollar, desde 0, SAP Workflow en BTP, con ayuda de la herramienta de desarrollo SAP BAS. Y dejar documentación que ayude al resto del equipo de tal forma que cualquiera pueda darle mantenimiento al proyecto para el nuevo cliente: Altex.

#### **2. Diseño.**

Había sido pactada una reunión con el cliente para presentar el primer prototipo de la aplicación de cara a un par de meses más adelante. Así que ya con el conocimiento previo del Workflow en SCP, se comenzó con la aplicación para el cliente desde un inicio.

El proyecto constató de 2 aplicaciones: La App Carga de Documentos y App Validación Documental.

La primera es una interfaz que va a permitir cargar los documentos del proveedor a OpenText, mientras que la segunda es ya la implementación del Workflow: los documentos serán revisados por un usuario del Grupo Altex.

El siguiente fue la propuesta y diseño del proceso de Validación Documental en SAP Workflow para la presentación a Altex.

### ***Solicitud de Validación Documental***

*El siguiente corresponde al modelado del flujo de Validación Documental.*

*Una vez que el proveedor carga sus documentos desde la App del Portal, se le notifica al usuario de Altex por medio de un correo electrónico. Se crea así una instancia de Workflow. La tarea llega a manos de los usuarios responsables de la validación de documentos. Ellos eligen si los documentos enviados por el proveedor son aprobados o rechazados.*

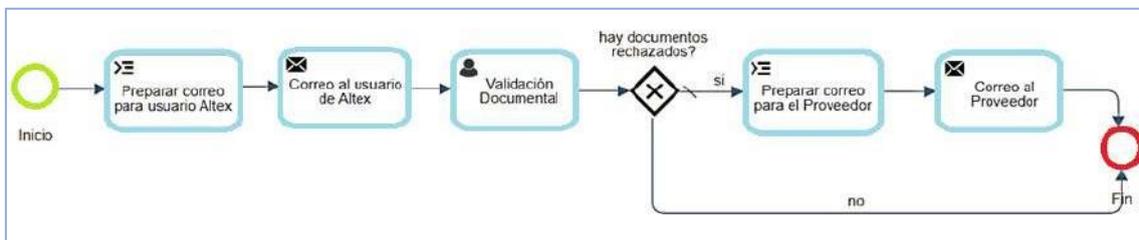
*Si el usuario de Altex rechaza cualquier documento, debe indicar el Motivo de rechazo. Si existen uno o más documentos rechazados, entonces se le notifica al proveedor mediante un correo electrónico, indicando los documentos rechazados y su respectivo motivo de rechazo. Acto seguido termina el flujo.*

*En caso contrario, que no haya ningún documento rechazado, el flujo termina inmediatamente.*

Con el uso de una herramienta para crear diagramas de BPMN, vamos a modelar el escenario propuesto muy simplificado. El resultado es:

**Figura 13**

*Diseño del Workflow: Validación Documental*



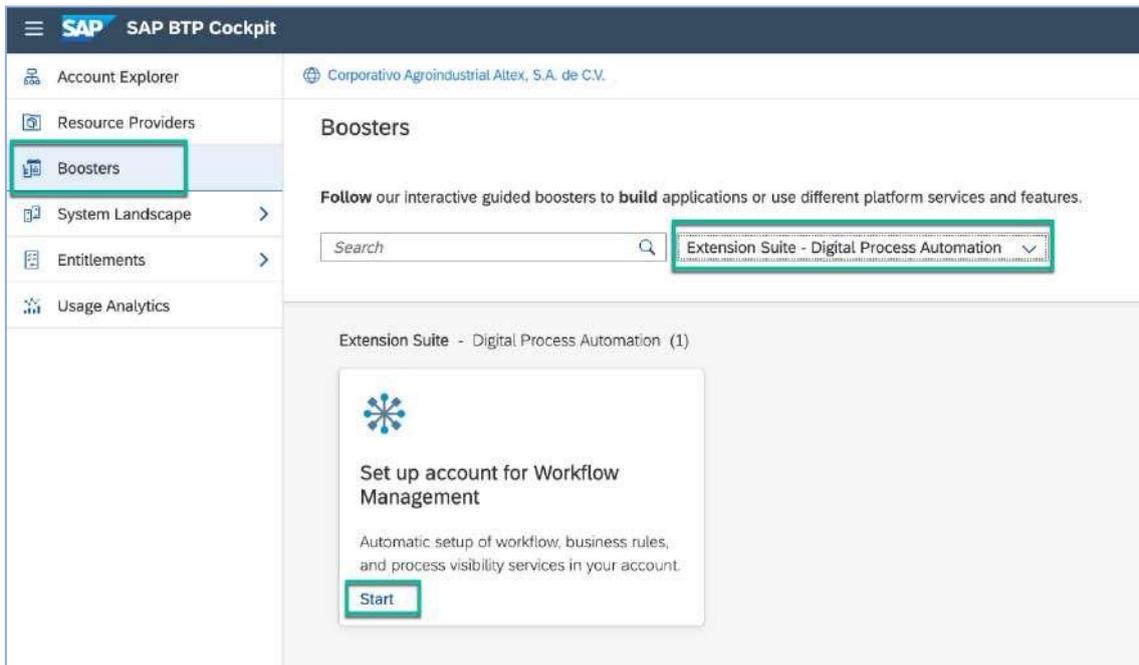
### **3. Implementación.**

#### **Codificación en SAP BAS.**

Un Booster es una interfaz de usuario de paso a paso basada en un asistente para realizar tareas de configuración definidas. Ayudará al Desarrollador a activar las características requeridas de SAP Workflow en este nuevo entorno: BTP.

**Figura 14**

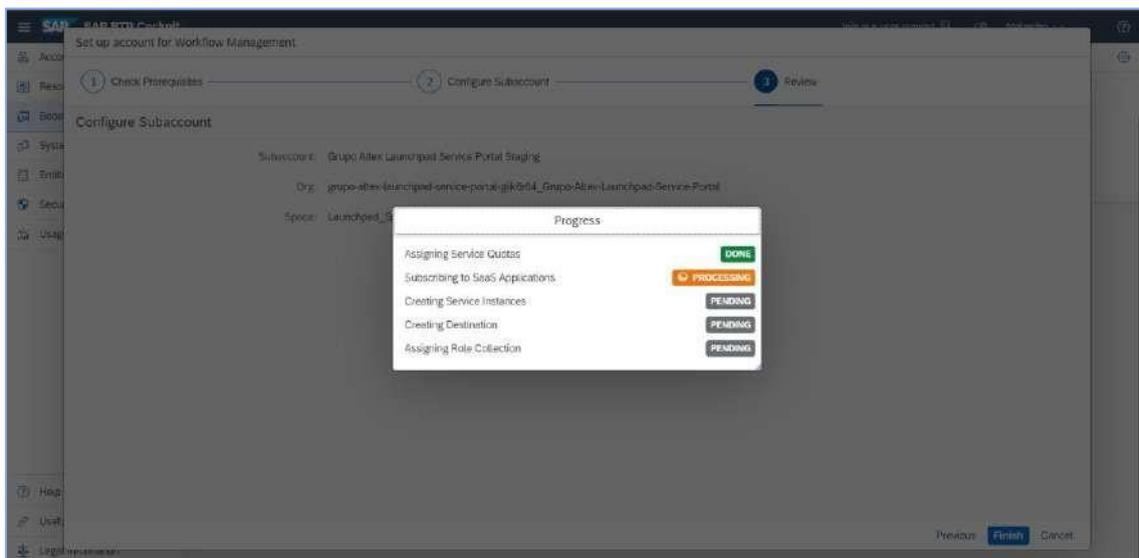
*Ventana del portal SAP BTP – Sección Boosters*



*Nota.* Adaptado de “SAP BTP Cockpit”, por SAP, 2022 (<https://account.hana.ondemand.com/>) © 2022 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

**Figura 15**

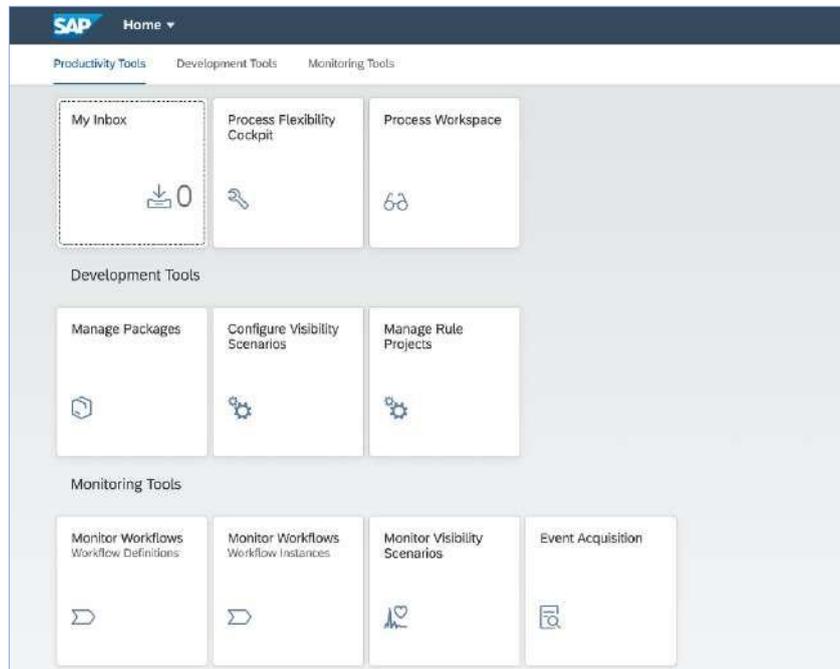
*Progreso de configuración de SAP Workflow en BTP*



*Nota.* Adaptado de “SAP BTP Cockpit”, por SAP, 2022 (<https://account.hana.ondemand.com/>) © 2022 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

**Figura 16**

*Portal de Administración de SAP Workflow*



*Nota.* Adaptado de “SAP BTP Cockpit”, por SAP, 2022 (<https://account.hana.ondemand.com/>) © 2022 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

Al finalizar, la herramienta permite acceder a la opción que nos permite redirigirnos al Portal de Administración de flujo de trabajo.

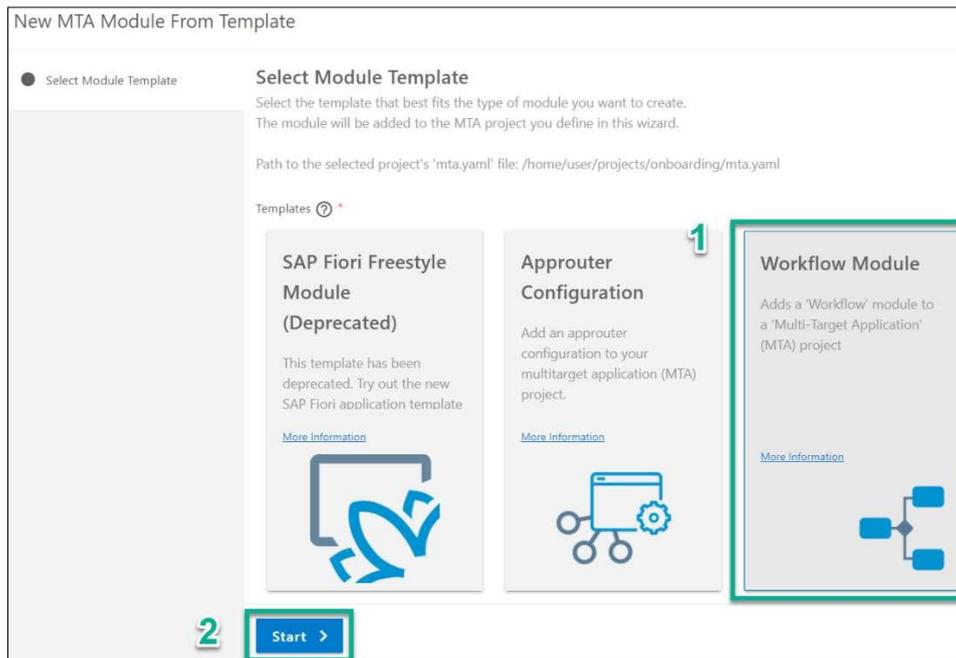
Configurado y activado el servicio de Workflow en BTP, el siguiente paso es la codificación de la Aplicación.

Podemos ver en la Figura 17 la ventana de para la creación de un proyecto Workflow en SAP BTP.

Mientras que, en la Figura 18, se aprecia la herramienta Workflow Editor dentro de SAP BAS. Workflow Editor es un editor web basado en BPMN que se puede usar para modelar el escenario para que sea más sencillo construir y representar la secuencia de actividades.

**Figura 17**

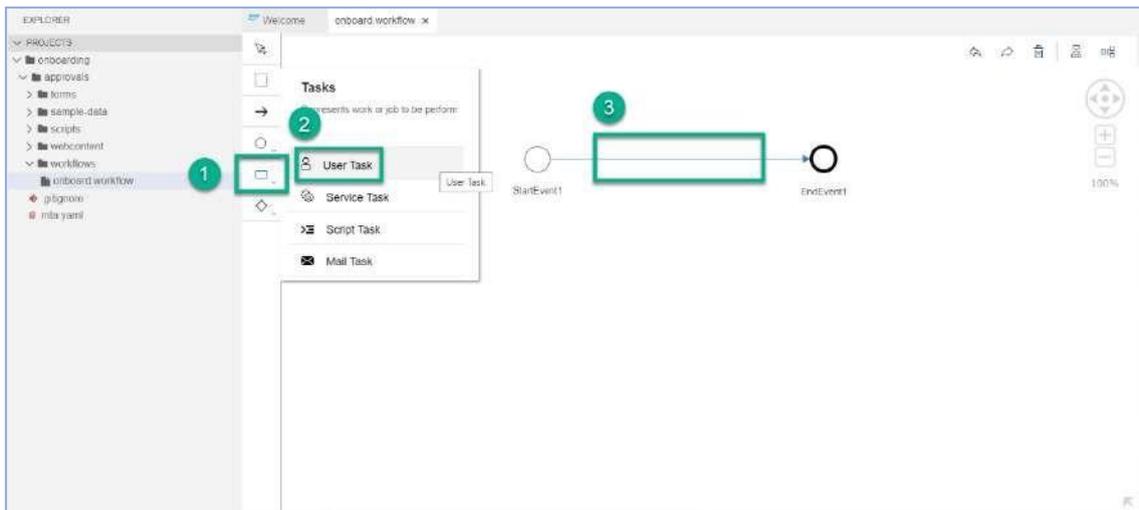
*Ventana de creación de un Proyecto Workflow*



*Nota.* Adaptado de “SAP BAS”, por SAP, 2022 (<https://account.hana.ondemand.com/>) © 2022 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

**Figura 18**

*Modelado del proceso de negocio BPMN en SAP BAS*



*Nota.* Adaptado de “SAP BAS”, por SAP, 2022 (<https://account.hana.ondemand.com/>) © 2022 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

Podemos ver en la Figura 19, parte del código de implementación de SAP Workflow. Se aprecia el método que gatilla un flujo de trabajo, el método de token para tener acceso al servicio y finalmente como son llamados a partir de un evento sobre un botón que acciona el usuario.

**Figura 19**

*Código de implementación de SAP Workflow en JS*

```

WorkflowController.js
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
_fetchToken: function (that) {
    var appId = that.getOwnerComponent().getManifestEntry("/sap.app/id");
    var appPath = appId.replaceAll("/", "");
    var appModulePath = jQuery.sap.getModulePath(appPath);
    var token;
    $.ajax({
        url: appModulePath + "/bin/workflowruntime/v1/xsrf-token",
        method: "GET",
        async: false,
        headers: {
            "X-CSRF-Token": "Fetch"
        },
        success: function (result, xhr, data) {
            token = data.getResponseHeader("X-CSRF-Token");
        }
    });
    return token;
},
startInstance: function (token, model) {
    var appId = that.getOwnerComponent().getManifestEntry("/sap.app/id");
    var appPath = appId.replaceAll("/", "");
    var appModulePath = jQuery.sap.getModulePath(appPath);
    var FormValues = model.getData();
    $.ajax({
        url: appModulePath + "/bin/workflowruntime/v1/workflow-instances",
        method: "POST",
        async: false,
        headers: {
            "X-CSRF-Token": token,
            "Content-Type": "application/json"
        },
        data: JSON.stringify({
            definitionId: "rmsystem.wf#receptiondoc",
            context: FormValues
        }),
        success: function (result, xhr, data) {
            model.setProperty("/result", JSON.stringify(result, null, 4));
        }
    });
}
}

ReceptionDocs.controller.js
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
sap.ui.define([
    "sap/ui/core/mvc/Controller",
    ".WorkflowController"
], function () {
    "use strict";
    @saram (Typeof sap.ui.core.mvc.Controller) Controller
    function (Controller, WorkflowController) {
        var oCore;
        var oView;
        return Controller.extend("receptiondocumentalapp.controller.ReceptionDocs", {
            onInit: function () {
                oView = this.getView();
                oCore = sap.ui.getCore();
            },
            onPressBtnIniciarWorkflow: function (oEvent) {
                var that = this;
                var oData = {
                    "messageId": "stefany.aquino@rmsystem.com.mx",
                    "userId": "stefany.aquino@rmsystem.com.mx",
                    "sessionId": "P000010",
                    "sessionData": {
                        "firstName": "Stefany",
                        "lastName": "Aquino",
                        "doc": {
                            "name": oView.byId("idIncl").getValue(),
                            "comment": oView.byId("idIncl5").getValue()
                        }
                    }
                };
                var oModel = new sap.ui.model.json.JSONModel(oData);
                var oToken = WorkflowController._fetchToken(that);
                if(oToken != undefined){
                    WorkflowController.startInstance(oToken, oModel);
                    sap.m.MessageToast.show("Workflow enviado correctamente!");
                }
                else
                    sap.m.MessageToast.show("Error al obtener token!");
            }
        });
    }
});

```

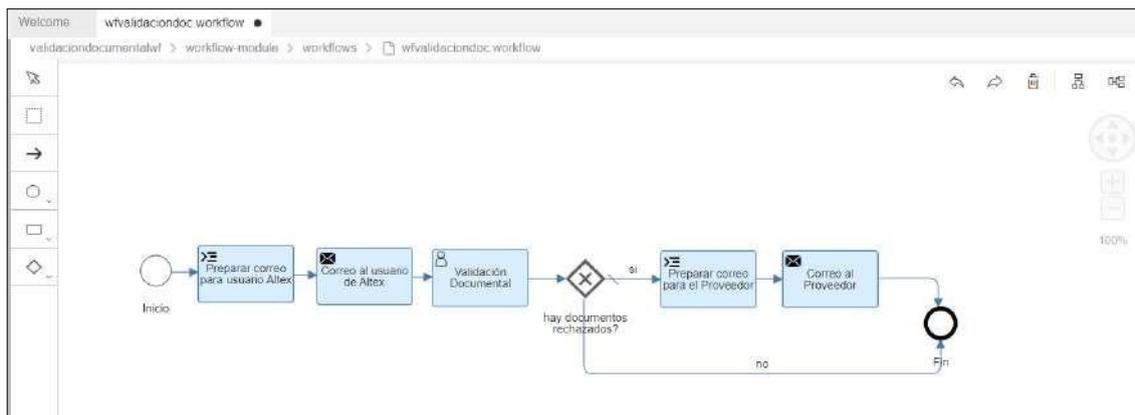
*Nota.* Adaptado de “SAP BAS”, por SAP, 2022 (<https://accounter.hana.ondemand.com/>) © 2022 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

#### 4. Verificación.

En esta etapa, que corresponde a la 4ta etapa de la fase se realizan las pruebas y ejecución del código, verificando el correcto funcionamiento del flujo de trabajo. Se comparan los resultados obtenidos del cierre con los objetivos iniciales y se comprueba si se cumplió con cada uno de ellos. Como podemos ver en la Figura 20, se aprecia la gráfica del flujo de trabajo, con las actividades, terminado.

## Figura 20

### Diagrama BPMN en SAP BAS



Nota. Adaptado de “SAP BAS”, por SAP, 2022 (<https://account.hana.ondemand.com/>) © 2022 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

### Errores y problemas con SAP Workflow

En un punto de la codificación, el proceso de Workflow involucra agregar una tarea de usuario, que es lo mismo decir: una interfaz de usuario. Lo que se observó fue que la interfaz no se mostraba en pantalla, únicamente se apreciaba una ventana en blanco y el modo consola del navegador indicaba un error con la interfaz.

El error era persistente, es debido a esto que no se podía terminar el Workflow. La documentación era muy poca para darle solución.

Con la fecha cercana a la presentación del proyecto al Grupo Altex, se tuvo que optar por una solución alterna, la que consistió en crear una aplicación aparte que simule ser la herramienta Workflow.

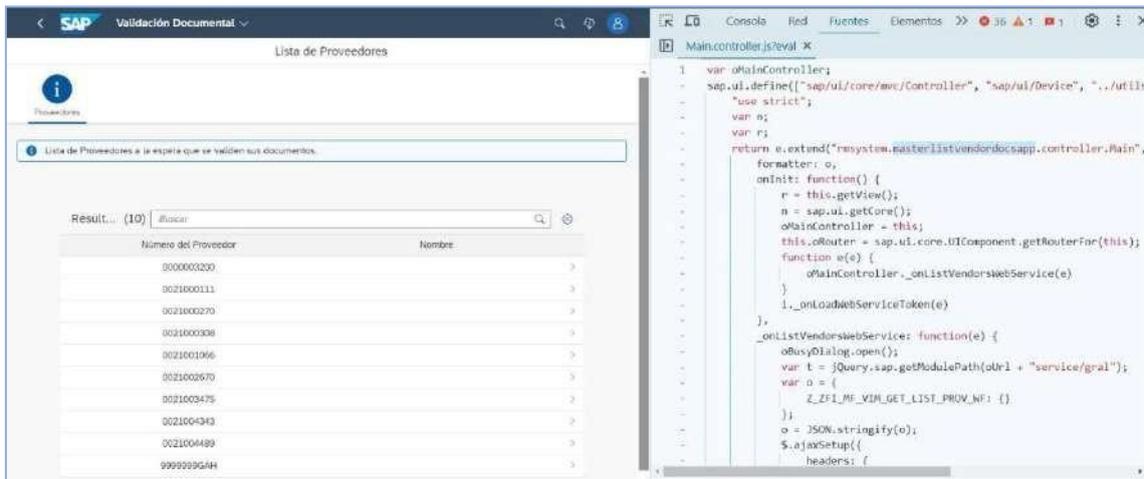
La Figura 21 corresponde a las evidencias en capturas de pantalla de la solución alterna, existente pero ahora inactiva.

Esta alternativa planteaba la creación de una aplicación Maestro-Detalle, donde la primera: Maestra, mostraba el listado de Workflows en curso para un usuario. La siguiente vista: Detalle (que no se llegó a culminar), pretendía mostrar al usuario el detalle de un Workflow al que el usuario había seleccionado en la vista anterior.

La razón por la que no se llegó a terminar fue porque, poco después, se solucionó el error del Workflow y ya no tuvo sentido continuar la solución alterna.

**Figura 21**

*Solución alterna: Validación Documental*

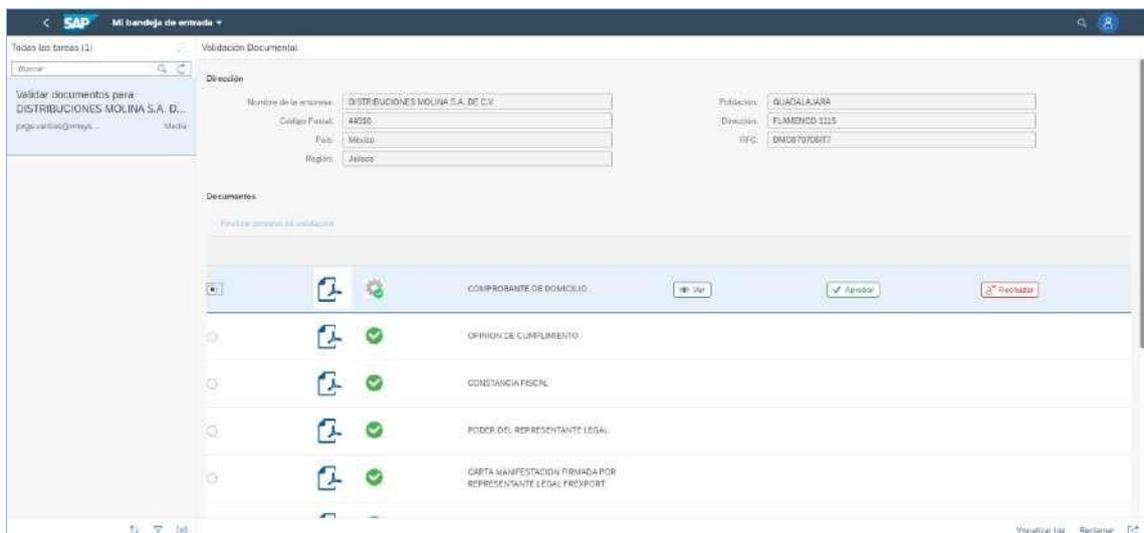


*Nota.* Adaptado de “SAP BAS”, por SAP, 2022 (<https://account.hana.ondemand.com/>) © 2022 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

En la presentación al cliente, se explicó que se trabajarían en nuevas versiones mejoradas. Como se mencionó, poco tiempo después se logró dar solución al error y finalmente la interfaz de usuario de Workflow, Figura 22, fue mostrada al cliente en una nueva reunión.

**Figura 22**

*Interfaz de Workflow ejecutándose en ambiente DEV*



*Nota.* Adaptado de “SAP BAS”, por SAP, 2022 (<https://account.hana.ondemand.com/>) © 2022 SAP SE o una empresa afiliada de SAP. Todos los derechos reservados.

## **5. Mantenimiento**

En esta etapa, que corresponde a la 5ta de la metodología y la última fase del modelo en cascada, se realiza el análisis de los resultados obtenidos en el paso anterior y de ser necesario hacer cambios pertinentes.

Luego de haber ejecutado todas las fases, he tomado conocimiento de todos los resultados obtenidos en la ejecución de cada etapa por lo que puedo continuar dando soporte al Portal del Grupo Altex.

### **3.2. Análisis de la información**

SAP Workflow otorga soporte y dan una mano a las personas para lograr una eficiencia y agilidad cada vez mejoradas, reduciendo los tiempos y la tasa de error y optimizando las tareas repetitivas.

La herramienta busca abordar desafíos operativos, como el giro del negocio y centrarse en una rápida obtención de valor enfrentándose a retos tales como la automatización del trabajo manual o reducción de pasos de procesos innecesarios.

La aplicación, producto de la implementación de SAP Workflow cumplió las expectativas del cliente. Sin embargo, fue un reto adaptarse al servicio SAP BTP, la codificación en el IDE SAP BAS y la implementación de la herramienta SAP Workflow a pesar de que la documentación no era tan enriquecida en ese momento.

## **4. LECCIONES APRENDIDAS Y PROYECCIÓN PROFESIONAL**

El desarrollo de este proyecto fue un reto que me permitió conocer múltiples herramientas enriquecidas que ofrece SAP, lo que permitió ampliar mi conocimiento y seguir con mi actualización como complementando los conocimientos recibidos en mis estudios en la carrera. A su vez me permitió potenciar mis habilidades y mejorar mi posicionamiento en el mercado laboral.

SAP Workflow en BTP es una herramienta muy útil, que automatiza los procesos y permite el monitoreo por lo que el cliente quedó muy satisfecho con el trabajo realizado, abriendo la posibilidad de automatizar más procesos que posee a futuro.

Por parte de mi empleador tuve un buen comentario por el trabajo realizado, quedó muy satisfecho con el desarrollo y el aporte significativo que venía dando a la empresa, el cual se vio reflejado en las prestaciones.

Al inicio del desarrollo del proyecto se presentaron problemas, pero con perseverancia finalmente el producto se entregó al cliente, superando las expectativas.

Aprender de SAP Workflow revivió en mí el deseo de, a pesar de haber estudiado por muchos años, querer seguir aprendiendo y profundizar más en el tema. Así mismo, el desarrollar este proyecto me enseñó a sobrellevar algunos aspectos que hicieron replantear mis ideas y plantearme nuevas metas y continuar esforzándome para alcanzarlas.

## 5. FUENTES DE LECTURA

- Arce Espinoza, Y. R., & Navarro Ramirez, M. L. (2008). *Propuesta de desarrollo de una solución de business intelligence aplicada al área de ventas en una empresa retail*. Tesis, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Lima.
- Chou, D. C., Tripuramallu, H. B., & Chou, A. Y. (2005). BI and ERP integration. *Information Management & Computer Security*, 13(5), 340-349. doi:10.1108/09685220510627241
- Contreras López, I. (2011). *La firma electrónica y la función notarial en Jalisco: Homologación federal y estatal* (Primera ed.). Guadalajara, Jalisco, México: Editorial CUCSH-UDG. Recuperado el Diciembre de 2018, de Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades: [http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/ppperiod/cgraduados/pdf/2010/1\\_2010\\_La\\_firma\\_electronica\\_y\\_la\\_funcion\\_notarial\\_en\\_Jalisco.pdf](http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/ppperiod/cgraduados/pdf/2010/1_2010_La_firma_electronica_y_la_funcion_notarial_en_Jalisco.pdf)
- CSAP. (Julio de 2018). *Qué es SAP Cloud Platform*. Obtenido de Consultoría SAP: <https://www.consultoria-sap.com/2018/07/que-es-sap-cloud-platform.html>
- de Miguel Asensio, P. M. (2004). Regulación de la Firma Electrónica: Balance y Perspectivas. *Direito da Sociedade da Informaçao*, V, 115-143. Recuperado el Diciembre de 2018, de Biblioteca de la Universidad Complutense: <https://eprints.ucm.es/6867/1/Direitosocinffirmelectr19.03.03.pdf>
- Decision de la comisión 2011/130/EU. (25 de Febrero de 2011). Recuperado el Diciembre de 2018, de <https://www.boe.es/doue/2011/053/L00066-00072.pdf>
- Directiva 1999/93/EC. (13 de Diciembre de 1999). *por la que se establece un marco comunitario para la firma electrónica*. España. Recuperado el Diciembre de 2018, de [www.boe.es](http://www.boe.es)
- Directiva 2006/123/EC. (12 de Diciembre de 2006). *relativa a los servicios en el mercado interior*. Recuperado el Diciembre de 2018, de <https://www.boe.es/doue/2006/376/L00036-00068.pdf>
- Fernández Domingo, J. I. (2006). *Derecho de las Nuevas Tecnologías: La Firma Electrónica*. Madrid, España: REUS.
- Ferrer Mos, S. (12 de Febrero de 2015). *pertutatis.cat*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Per tutatis!: <http://pertutatis.cat/es/>
- Hannula, M., & Pirttimaki, V. (2003). Business Intelligence: Empirical Study on the Top 50 Finnish Companies. *Journal of American Academy of Business*, 2(2), 593-599.

- Haouzia, A., & Noumeir, R. (2008). Methods for image authentication: a survey. En B. Furht, *Multimedia Tools and Applications: An International Journal* (Vol. 39, págs. 1-46). Springer US.
- Herschel, R. T., & Jones, N. E. (2005). Knowledge management and business intelligence: the importance of integration. *Journal of Knowledge Management*, 9(4), 45-55. doi:10.1108/13673270510610323
- Hoff, J. V., & Hoff, F. V. (2010). The Danish eID case: twenty years of delay. En *Identity in the Information Society* (1 ed., Vol. 3, págs. 155-174). Holanda: Springer Netherlands. doi:10.1007/s12394-010-0056-9
- ibm. (2023). *¿Qué es la planificación de recursos empresariales (ERP)?* Obtenido de ibm.com: <https://www.ibm.com/es-es/topics/enterprise-resource-planning>
- Jošková, V. (2005). Electronic Signature in Real World. En J. S. Kowalik, J. Gorski, & A. Sachenko, *Cyberspace Security and Defense: Research Issues, Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Cyberspace Security and Defense: Research Issues, Gdansk, Poland, from 6 to 9 September 2004* (Vol. 196, págs. 315-321). Springer, Dordrecht. doi:10.1007/1-4020-3381-8
- Khan, R. A., & Quadri, S. (Enero de 2012). Business Intelligence: An integrated approach. *Business Intelligence Journal*, 5(1), 64-70. Recuperado el Diciembre de 2018, de [https://www.researchgate.net/profile/Rafi\\_Khan11/publication/266489043\\_BUSINESS\\_INTELLIGENCE\\_AN\\_INTEGRATED\\_APPROACH/links/5b3c70424585150d23f6940e/BUSINESS-INTELLIGENCE-AN-INTEGRATED-APPROACH.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rafi_Khan11/publication/266489043_BUSINESS_INTELLIGENCE_AN_INTEGRATED_APPROACH/links/5b3c70424585150d23f6940e/BUSINESS-INTELLIGENCE-AN-INTEGRATED-APPROACH.pdf)
- Ley 59/2003. (19 de Diciembre de 2003). *de Firma Electrónica*. España. Recuperado el Diciembre de 2018, de BOE: [www.boe.es](http://www.boe.es)
- Lönnqvist, A., & Pirttimäki, V. (2006). The Measurement of Business Intelligence. *Information Systems Management*, 23, 32-40. doi:10.1201/1078.10580530/45769.23.1.20061201/91770.4
- Lopez Pimentel, J. C., Monroy, R., & Ramos Fon Bon, V. F. (2011). Symmetric Cryptography Protocol for Signing and Authenticating Digital Documents. En V. Snasel, J. Platos, & E. El-Qawasmeh, *Digital Information Processing and Communications: International Conference, ICDIPC 2011, Ostrava, Czech Republic, July 7-9, 2011. Proceedings* (Vol. 188, págs. 9-23). Berlin, Alemania: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. doi:10.1007/978-3-642-22389-1
- López Tallón, A. (2010). *El Manual Práctico de Supervivencia en la Administración Electrónica*. España. Recuperado el Diciembre de 2018, de Microlopez:

- [http://www.microlopez.org/downloads/docs/Manual\\_Supervivencia\\_eAdmin.pdf](http://www.microlopez.org/downloads/docs/Manual_Supervivencia_eAdmin.pdf)
- Loshin, D. (2003). *Business Intelligence: The Savvy Manager's Guide* (Primera ed.). San Francisco, U.S.A.: Morgan Kaufmann.
- Meraz Espinoza, A. I. (19 de Abril de 2006). *Aspectos Jurídicos del Comercio Electrónico como Comercio Transnacional*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Filosofía del Derecho, Moral y Política, Madrid. Recuperado el Diciembre de 2018, de Biblioteca de la Universidad Complutense: <https://eprints.ucm.es/7391/>
- Minhot, L., Juanes, N., Jones, C., & Andreone, A. (2008). E-credibilidad: una perspectiva interdisciplinaria desde el área de las ciencias sociales. *6th COLLECTeR Iberoamérica*. Madrid. Recuperado el Diciembre de 2018, de imaginar: <http://www.imaginar.org/taller/ecollecter/shorpapers/p80-artEcredibilidadUnaPerspectivaInterdisciplinaria.pdf>
- Ministerio de Justicia. (2018). Recuperado el Diciembre de 2018, de Ministerio de Justicia: [www.mjusticia.gob.es](http://www.mjusticia.gob.es)
- Mohammadi, F., & Hajiheydari, N. (Febrero de 2012). How Business Intelligence Capabilities Contributed Managerial Decision Making Styles. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 2(1), 28-33.
- Molly Hayes, A. D. (2023). *¿Qué es SAP S4/HANA?* Obtenido de [ibm.com](http://www.ibm.com/es-es/topics/enterprise-resource-planning): <https://www.ibm.com/es-es/topics/enterprise-resource-planning>
- Noack, T., & Kubicek, H. (2010). The introduction of online authentication as part of the new electronic national identity card in Germany. En *Identity in the Information Society* (1 ed., Vol. 3, págs. 87-110). Holanda: Springer Netherlands.
- Power, D. J. (31 de Mayo de 2003). A Brief History of Decision Support Systems. DSSResources.COM. Recuperado el Diciembre de 2018, de Decision Support Systems Resources: <http://dssresources.com/history/dsshistoryv28.html>
- Ranjan, J. (2009). Business intelligence: Concepts, components, techniques and benefits. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 9(1), 60-70.
- Rantos, K. (2011). Digital Signatures: How Close Is Europe to Truly Interoperable Solutions? En B. De Decker, J. Lapon, V. Naessens, & A. Uhl, *Communications and Multimedia Security. CMS: IFIP International Conference on Communications and Multimedia Security. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 7025, págs. 155-162). Berlin, Alemania: Springer, Berlin, Heidelberg. doi:10.1007/978-3-642-24712-5

- Reyes Krafft, A. A. (2002). *La Firma Electrónica y las Entidades de Certificación*. Tesis doctoral, Universidad Panamericana, Facultad de Derecho, México, D.F. Recuperado el Diciembre de 2018, de Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes: [www.cervantesvirtual.com](http://www.cervantesvirtual.com)
- Riabacke, A., Larsson, A., & Danielson, M. (2011). Business Intelligence as Decision Support in Business Processes: An Empirical Investigation. *Proceedings of the 2nd International Conference on Information Management and Evaluation*, 384-392.
- Russo, P. (2011). *Gestión Documental en las organizaciones*. Barcelona, Cataluña, España: Editorial UOC.
- Sades, D. (4 de Abril de 2023). *Conociendo SAP S/4HANA Cloud, el software de planificación de recursos empresariales*. Obtenido de Centro de Noticias SAP: <https://news.sap.com/latinamerica/2023/04/conociendo-sap-s-4hana-cloud-el-software-de-planificacion-de-recursos-empresariales-bl0g/>
- SAP. (s.f.). *¿Qué es SAP Business Technology Platform?* Obtenido de SAP: <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/what-is-sap-business-technology-platform.html>
- SAP. (s.f.). *¿Qué es SAP HANA Cloud?* Obtenido de SAP HANA Cloud: <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/hana.html>
- SAP. (2020). *¿Qué es SAP HANA?* Obtenido de SAP: <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/hana/what-is-sap-hana.html>
- SAP. (2022). *SAP Workflow Management*. Obtenido de Help Portal (Documentation): <https://help.sap.com/docs/workflow-management/sap-workflow-management/what-is-workflow-management?locale=en-US>
- SAP. (2023). *Acerca de SAP: Información de la empresa*. Obtenido de Historia de SAP: <https://www.sap.com/about/company/history.html>
- SAP PRESS. (2023). *SAP Business Technology Platform (SAP BTP)*. Obtenido de SAP PRESS: <https://learning.sap-press.com/sap-btp>
- SAP. (s.f.). *SAPUI5*. Obtenido de Comunidad SAP: <https://pages.community.sap.com/topics/ui5>
- Shen, C.-w., Hsu, P.-Y., & Peng, Y.-T. (2012). The Impact of Data Environment and Profitability on Business Intelligence Adoption. En J.-S. Pan, S.-M. Chen, & N. Nguyen, *Intelligent Information and Database Systems: 4th Asian Conference, ACIIDS 2012, Kaohsiung, Taiwan, March 19-21, 2012, Proceedings, Part II* (Vol.

7197, págs. 185-193). Berlin, Alemania: Springer, Berlin, Heidelberg.  
doi:10.1007/978-3-642-28490-8\_20

*TIC Portal*. (14 de Diciembre de 2018). Recuperado el Diciembre de 2018, de TIC Portal:  
<https://www.ticportal.es/temas/sistema-gestion-documental/que-es-sistema-gestion-documental>

Turban, E., Sharda, R., Delen, D., & King, D. (2011). *Business Intelligence: A Managerial Approach*. Prentice-Hall.

Vitt, E., Luckevich, M., & Misner, S. (2003). *Business intelligence : técnicas de análisis para la toma de decisiones estratégicas*. (O. Rosas Gallardo, Trad.) Madrid, España: McGraw-Hill.

*WebMining Consultores Limitada*. (11 de Mayo de 2011). Recuperado el Diciembre de 2018, de WebMining Consultores: <http://www.webmining.cl/2011/05/cuadrante-magico-para-plataformas-de-business-intelligence-2011/>