



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Hiperautomatización RPA del proceso de recepción y
registro de facturas en Cuentas por Pagar de una
organización del sector RRHH en el 2023**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Bruno Antonio SALAZAR PALOMINO

ASESOR

Armando David ESPINOZA ROBLES

Lima, Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Salazar, B. (2026). *Hiperautomatización RPA del proceso de recepción y registro de facturas en Cuentas por Pagar de una organización del sector RRHH en el 2023*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Bruno Antonio Salazar Palomino
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	72796574
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0002-0076-1857
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Armando David Espinoza Robles
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08633326
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-5671-5927
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Jorge Luis Zavaleta Campos
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09696217
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Iván Carlo Petrlik Azabache
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10140461
Datos de investigación	
Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima

	Distrito: Cercado de Lima Jr. Carlos Amezaga No. 375 Universidad Nacional Mayor de San Marcos Latitud: -12.0564232 Longitud: -77.0843327
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2025
URL de disciplinas OCDE	2.02.04 -- Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

Acta Virtual de Sustentación
del Trabajo de Suficiencia Profesional

Siendo las 19:00 horas del día 01 de abril del año 2026, se reunieron virtualmente los docentes designados como Miembros de Jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional, presidido por el Ing. Zavaleta Campos Jorge Luis (Presidente), Dr. Petrlik Azabache Iván Carlo (Miembro) y el Lic. Espinoza Robles Armando David (Miembro Asesor), usando la plataforma Meet (<http://meet.google.com/hot-tmmg-qfm>), para la sustentación virtual del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **“HIPERAUTOMATIZACIÓN RPA DEL PROCESO DE RECEPCIÓN Y REGISTRO DE FACTURAS EN CUENTAS POR PAGAR DE UNA ORGANIZACIÓN DEL SECTOR RRHH EN EL 2023”**, por el Bachiller Salazar Palomino Bruno Antonio; para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Acto seguido de la exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional, el Presidente invitó al Bachiller a dar las respuestas a las preguntas establecidas por los miembros del Jurado.

El Bachiller en el curso de sus intervenciones demostró pleno dominio del tema, al responder con acierto y fluidez a las observaciones y preguntas formuladas por los señores miembros del Jurado.

Finalmente habiendo efectuado la calificación correspondiente por los miembros del Jurado, el Bachiller obtuvo la nota de **17 (DIECISIETE)**.

A continuación el Presidente de Jurados el Ing. Zavaleta Campos Jorge Luis, declara al Bachiller **Ingeniero de Sistemas**.

Siendo las 19:55 horas, se levantó la sesión.

Presidente

Ing. Zavaleta Campos Jorge Luis

Miembro

Dr. Petrlik Azabache Iván Carlo

Miembro Asesor

Lic. Espinoza Robles Armando David



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Armando David Espinoza Robles en mi condición de asesor acreditado mediante Resolución Decanal N° 001268-2025-D-FISI/UNMSM y OFICIO N° 0019-PTTSP-FISI-2025 del Trabajo de Suficiencia Profesional, cuyo título es Hiperautomatización RPA del proceso de recepción y registro de facturas en Cuentas por Pagar de una organización del sector RRHH en el 2023, presentado por el bachiller Salazar Palomino Bruno Antonio para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 4% de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del **TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS.**

Lima, 4 de junio de 2026

Firma del Asesor:

Nombres y Apellidos del asesor: Armando David Espinoza Robles

DNI: 08633326

FICHA CATALOGRÁFICA

HIPERAUTOMATIZACIÓN RPA DEL PROCESO DE RECEPCIÓN Y
REGISTRO DE FACTURAS EN CUENTAS POR PAGAR DE UNA
ORGANIZACIÓN DEL SECTOR RRHH EN EL 2023

AUTOR: SALAZAR PALOMINO, BRUNO ANTONIO

ASESOR: Mg. ESPINOZA ROBLES, ARMANDO DAVID

LIMA – PERÚ, 2026

TÍTULO PROFESIONAL: Ingeniero de Sistemas

ÁREA / PROGRAMA / LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Automatización de Procesos Robóticos / Transformación Digital /
Hiperautomatización

PREGRADO: Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Facultad de Ingeniería
de Sistemas e Informática – Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas.

Formato 28 x 20 cm

Páginas: x, 100

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi madre Sonia, a mi padre Adolfo, a mi hermana Susan, a mi abuela Cirila por cuidarme, protegerme, también a mis tíos y primos por apoyarme y aconsejarme.

Finalmente, a mis abuelos Delia y Antonio, en paz descansen, que aún me siguen cuidando.

AGRADECIMIENTOS

A dios, por brindarme salud y fortaleza para culminar este trabajo.

A mi familia, la cual me apoyo constantemente.

Al centro de labores, quienes confiaron en mi desde un inicio.

A mi asesor Armando David Espinoza Robles por su apoyo para elaborar el presente documento.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**Hiperautomatización RPA del proceso de recepción y registro de facturas en
Cuentas por Pagar de una organización del sector RRHH en el 2023**

Autor: Salazar Palomino, Bruno Antonio

Asesor: Mg. Espinoza Robles, Armando David

Título: Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de
Ingeniero de Sistemas

Fecha: Enero 2026

RESUMEN

Este proyecto tuvo como objetivo automatizar el proceso de recepción y registro de facturas nacionales del área de cuentas por pagar en una organización que presta servicios de recursos humanos, para liberar la carga operativa de los colaboradores del área. La iniciativa surge del cliente, empresa del sector RRHH, al identificar que el proceso consume 16 horas mensuales, incrementando respecto a la cantidad de facturas y consumiendo tres de sus colaboradores para las tareas repetitivas.

Debido a ello mediante una metodología de autoría de la empresa consultora de TI, inspirada en metodología Agile con un enfoque SMART, se implementó una solución de hiperautomatización basada en la tecnología RPA (robot), utilizando el marco ReFramework de la herramienta UiPath. La funcionalidad de la solución debía interactuar con aplicaciones como: El ERP del cliente, Microsoft Excel, Servicio de envío de correos y consulta a la API de SUNAT para la validación de comprobantes.

Finalizado el proyecto se logró que solo una persona, usuario responsable del proceso, se encarga de validar los resultados de la automatización, invirtiendo aproximadamente 10 minutos para la interpretación de los resultados por ejecución, liberando completamente la carga operativa de los colaboradores, optimizando los tiempos en la ejecución del proceso, reduciendo los recursos consumidos del área.

Palabras clave: Hiperautomatización, RPA, UiPath, Robot, Recepción y registro de facturas

MAJOR NATIONAL UNIVERSITY OF SAN MARCOS
FACULTY OF SYSTEMS ENGINEERING AND COMPUTER SCIENCE
PROFESSIONAL SCHOOL OF SYSTEMS ENGINEERING
RPA hyperautomation of the invoice receipt and registration process in Accounts
Payable for an HR sector organization in 2023

Author: Salazar Palomino, Bruno Antonio

Advisor: Mg. Espinoza Robles, Armando David

Title: Professional Sufficiency Work to opt for the Professional Title of Systems Engineer

Date: January 2026

ABSTRACT

The objective of this project was to automate the process of receiving and recording domestic invoices in the accounts payable department of an organization that provides human resources services, in order to free up the operational workload of employees in that department. The initiative came from the client, a company in the HR sector, when it identified that the process took 16 hours per month, increasing in line with the number of invoices and consuming three of its employees for repetitive tasks.

As a result, using a methodology developed by the IT consulting firm, inspired by the Agile methodology with an SMART approach, a hyper-automation solution based on RPA (robot) technology was implemented, using the ReFramework framework of the UiPath tool. The solution's functionality had to interact with applications such as: the customer's ERP, Microsoft Excel, email delivery service, and consultation with the SUNAT API for the validation of receipts.

Once the project was completed, only one person, the user responsible for the process, was in charge of validating the results of the automation, spending approximately 10 minutes interpreting the results per execution, completely freeing up the operational load of the employees, optimizing the time required to execute the process, and reducing the resources consumed by the area..

Key words: Hyperautomation, RPA, UiPath, Robot, Receipt and registration of invoices

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I – TRAYECTORIA PROFESIONAL.....	3
CAPÍTULO II – CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLA LA EXPERIENCIA	12
Organización y cargo	12
Visión.....	12
Misión	13
Organización de la empresa	13
Área, cargo y funciones desempeñadas	14
Experiencia profesional realizada en la organización.....	15
CAPÍTULO III – ACTIVIDADES DESARROLLADAS	17
Situación problemática	17
Definición del problema	18
Solución	18
Objetivos	18
Objetivo general	18
Objetivos específicos.....	18
Alcance	19
Alcance funcional.....	19
Alcance técnico	19
Alcance organizacional	20
Alcance metodológico.....	20
Alcance geográfico.....	20
Etapas y metodología.....	21
Fundamentos utilizados	23
Implementación de las áreas, procesos, sistemas y buenas prácticas	37

Etapa 1: Descubrir.....	37
Etapa 2: Preparar	41
Etapa 3: Releva.....	44
Etapa 4: Desarrollar.....	74
Etapa 5: Desplegar	85
Evaluación	87
Evaluación económica / Evaluación costo-beneficio.....	87
Interpretación del VAN y del TIR.....	89
CAPÍTULO IV – REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA	90
CAPÍTULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	92
Conclusiones.....	92
Recomendaciones	93
Fuentes de información.....	94
GLOSARIO.....	97
ANEXOS.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Experiencias laborales.....	3
Tabla 2	Detalles de experiencia laboral en la consultora de TI	5
Tabla 3	Educación Académica	10
Tabla 4	Cursos realizados	11
Tabla 5	Certificaciones.....	11
Tabla 6	Idiomas estudiados por el autor	11
Tabla 7	Paso a paso del proceso TO – BE	48
Tabla 8	Excepciones de negocio identificados en el TO – BE	59
Tabla 9	Excepciones de sistema identificados en el TO – BE.....	65
Tabla 10	Matriz de Casos de Prueba identificados para el proyecto	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organización de la Empresa	13
Figura 2 Metodología SMART con enfoque Agile de la consultora de TI22	
Figura 3 Logotipo UiPath	29
Figura 4 ReFramework	32
Figura 5 Diagrama de Gantt del cronograma del proyecto.....	40
Figura 6 Modelos" Dispatcher - Performer" aplicado al proceso.....	44
Figura 7 Arquitectura de la solución RPA.....	44
Figura 8 Diagrama del proceso de recepción y registro de facturas nacionales	46
Figura 9 Diagrama de la fase de Recepción de facturas	46
Figura 10 Diagrama de la fase de Validación de sustentos	47
Figura 11 Diagrama de la fase de Registro de facturas	47
Figura 12 Backlog de actividades a desarrollar	73
Figura 13 Interfaz de UiPath Studio con el proyecto.....	75
Figura 14 Workflows"Archivos"	76
Figura 15 Workflow IdentificarCDR.xaml.....	77
Figura 16 Extracto del Wk PDF_identificarYLeerGRs.....	78
Figura 17 Workflows "Comunes" y Workflows "Correo"	79
Figura 18 Workflows "General" y Workflows "SUNAT"	80
Figura 19 Extracto del Wk ApiSUNAT_ValidarFactura	81
Figura 20 Workflows "ERP"	82
Figura 21 Extracto del wk ERP_ConfigurarGrupoDeImpuestos	84
Figura 22 Interfaz de UiPath Orchestrator.....	84

INTRODUCCIÓN

En el entorno actual, las organizaciones lidian con muchos retos para hacer sus procesos de negocios más rápidos y confiables. La necesidad de reducir errores y optimizar la eficiencia ha llevado a que se busquen formas de automatizar tareas que se hacen manualmente. En este proyecto, el autor detallará una experiencia laboral en la que un cliente, organización del sector RRHH, solicitó implementar una solución de hiperautomatización con RPA, para el proceso de recepción y registro de facturas nacionales en el área de cuentas por pagar.

Antes de empezar con la implementación de la automatización como tal, primero fue fundamental entender bien cómo funciona el proceso actual. Por ello, el equipo encargado del proyecto, donde participo el autor con los cargos de analista de negocio y desarrollador RPA, solicitó varias reuniones, en donde el cliente expone el proceso paso a paso el proceso, además de las reglas de negocio que tiene el proceso, paso siguiente el equipo diagrama cada paso usando BPMN, y así tener claro qué tareas se hacen, qué reglas se deben seguir y dónde se podrían presentar errores o retrasos. La finalidad de la solución no es solo que cumpla con un “happy path” del proceso, sino que también respetara las particularidades de cómo trabaja el área, considerando sus reglas de negocio del proceso y abarcando en sus funcionalidades todo lo requerido y esperado por el usuario.

La solución se desarrolló con la herramienta UiPath y su ecosistema, esta solución encargará de revisar los correos electrónicos que llegan de los proveedores, descargar los documentos que adjuntan (los sustentos de las facturas), verificar que esos documentos estén completos y que la información sea consistente entre ellos. Todo esto se hace de forma automática, en horarios específicos, sin necesidad de que alguien esté pendiente. Además, la solución registra todo el proceso en un archivo de control, lo que ayuda a mantener un seguimiento claro y transparente de cada factura.

Al final del flujo, la factura se aprueba o se rechaza según las validaciones, y si es aprobada, se registra directamente en el ERP del cliente, generando automáticamente el asiento contable correspondiente. Al finalizar el proyecto, esta solución ha significado una reducción importante de errores y ha liberado al equipo para que pueda enfocarse en tareas de mayor valor.

En resumen, este proyecto no solo permitió hacer más eficiente la gestión de facturas, sino que también aportó mayor control y visibilidad al área de cuentas por pagar, alineándose con una transformación digital en la empresa.

Para finalizar, la información del presente documento, para un mejor estudio, se dividió en 5 capítulos y un apartado final de anexos, siendo los capítulos:

- Capítulo I: Se expone la experiencia profesional del autor, detallando los distintos roles que ha desempeñado y los logros obtenidos, organizados por empresa. También se incluyen sus habilidades técnicas, el dominio de idiomas.
- Capítulo II: Se abarca la información del cliente, organización del sector RRHH, en el que implemento la solución RPA incluyendo algunos de los servicios que ofrece actualmente, misión, visión, organización de la empresa y área/cargo/actividades que realizó el autor en este proyecto.
- Capítulo III: Se describe en profundidad el proyecto de implementación de solución de hiperautomatización con la tecnología RPA para el proceso de recepción y registro de facturas nacionales del área de cuentas por pagar en una organización de RRHH, explicando los objetivos que motivaron su desarrollo, el proceso a automatizar, los conceptos utilizados y los resultados obtenidos al finalizar el trabajo.
- Capítulo IV: Se analiza el aporte individual del autor dentro del proyecto, así como el desarrollo profesional que implicó su participación. También se destacan los conocimientos y la experiencia adquirida.
- Capítulo V: Se presentan las conclusiones y recomendaciones elaboradas por el autor, compartiendo aprendizajes y sugerencias que puedan aplicarse en futuros proyectos similares.

CAPÍTULO I – TRAYECTORIA PROFESIONAL

El autor ejerce el cargo de Automation Engineer I y cuenta con experiencia en el análisis de procesos de negocio, así como en el diseño, desarrollo y mantenimiento de soluciones de hiperautomatización basadas en tecnología RPA. En la actualidad, forma parte de una consultora de TI, donde participa en actividades de análisis de procesos y en el desarrollo y soporte de soluciones en diferentes fases de ejecución. En el marco de su labor de consultoría, ha proporcionado soluciones a clientes externos, tanto nacionales como internacionales. Los cargos desempeñados y las empresas en las que ha desarrollado su trayectoria profesional se presentan en la Tabla 1:

Tabla 1

Experiencias laborales

Empresa/Periodo	Descripción de actividades realizadas
Empresa de consultoría de TI (Septiembre 2022 – febrero 2024)	Cargo: Automation Engineer Trainee Actividades: Documentación de procesos de negocio (PDD), elaboración y estimación de propuestas respecto a relevaciones de proceso por parte de clientes, desarrollo y mantenimiento de proyectos rpa con las herramientas BPA SAP, UiPath y Rocketbot. Logros: - Participar en proyectos RPA en sus distintas etapas de desarrollo como el relevamiento de información del proceso, desarrollo de la solución, documentación de entregables, pase a producción de la solución y marcha blanca de la solución. - Implementar soluciones con RPA en UiPath e interactuar con su ecosistema para abarcar procesos de negocios de alto valor para los

	clientes. - Participar en la elaboración de la primera versión de un framework robótico empresarial en BPA para la consultora. - Implementar soluciones RPA en BPA. - Desarrollar pruebas de concepto de soluciones RPA en UiPath. - Brindar soporte y mejoras a soluciones RPA desarrolladas en UiPath.
Empresa de consultoría de TI (Marzo 2024 – actualidad)	Cargo: Automation Engineer 1 Actividades: Documentación de procesos de negocio (PDD), elaboración y estimación de propuestas respecto a relevaciones de proceso por parte de clientes, desarrollo y mantenimiento de proyectos rpa con las herramientas BPA SAP, UiPath y Rocketbot. Logros: - Participar en proyectos RPA en sus distintas etapas de desarrollo como el relevamiento de información del proceso, desarrollo de la solución, documentación de entregables, pase a producción de la solución y marcha blanca de la solución. - Implementar soluciones con RPA en UiPath e interactuar con su ecosistema para abarcar procesos de negocios de alto valor para los clientes. - Desarrollar pruebas de concepto de soluciones RPA en UiPath. - Brindar soporte y mejoras a soluciones RPA desarrolladas en UiPath.

A su vez el autor, a través de la consultora de TI brindo sus servicios a:

Tabla 2

Detalles de experiencia laboral en la consultora de TI

Empresa/Organización	Descripción de actividades realizadas
Empresa del sector eléctrico / infraestructura eléctrica y digital	Cargo: Desarrollador RPA Proyecto: Implementación de soluciones RPA para los procesos “Descarga de archivos del ERP y carga de archivos a servidor FTP” y “Descarga de archivos del FTP y carga de archivos al ERP”. Actividades que realizo el autor: - Participación en el desarrollo de las soluciones RPA. - Participación en la elaboración de manuales para el usuario. - Participación en la capacitación a los usuarios del uso de la solución RPA. - Encargado de brindar soporte post pase a producción del robot (solución RPA).
Empresa del sector bancario	Cargo: Desarrollador RPA Proyecto: Soporte a soluciones RPA del cliente. Actividades que realizo el autor: - Encargado de brindar soporte a los robots (soluciones RPA) de la empresa
Empresa del sector hidrocarburos	Cargo: Desarrollador RPA Proyecto: Soporte y mejora a soluciones RPA del cliente. Actividades que realizo el autor: - Encargado de brindar soporte a los robots de la empresa. - Encargado de realizar análisis de los

procesos de negocios que tengan soluciones RPA implementadas y proponer mejoras en las soluciones.

Empresa del sector automotriz

Cargo: Desarrollador RPA y Analista de negocio

Proyecto: Elaboración de propuesta para una mejora en la descarga de extractos y estados de cuenta de entidades bancarias.

Actividades que realizo el autor:

- Encargado de relevamiento de la mejora solicitada por el cliente, nuevos pasos que debe realizar su solución RPA.
- Encargado del armado de la propuesta y estimación de tiempos de implementación de la mejora.

Empresa del sector cosméticos y belleza

Cargo: Automation Engineer 1

Proyecto: Staff augmentation.

Actividades que realizo el autor:

- Ser parte del equipo del área de automatizaciones de la empresa, participando en el desarrollo de nuevas soluciones RPA y/o brindar soporte a soluciones RPA existentes.

Empresa del sector medios y entretenimiento

Cargo: Desarrollador RPA y Analista de negocio

Proyecto: Implementación de solución RPA para el proceso de “Registro de órdenes de publicidad”.

Actividades que realizo el autor:

- Participación de relevamiento del proceso a automatizar del cliente, para la implementación de la solución RPA.
- Participación del armado de la propuesta y

estimación de tiempos de implementación de la mejora.

- Participación en el desarrollo de la documentación detallada del proceso de registro de órdenes de publicidad.
- Participación en el desarrollo de la solución RPA.
- Participación en la elaboración de manuales para el usuario.
- Participación en la capacitación a los usuarios del uso de la solución RPA.
- Encargado de brindar soporte post pase a producción del robot.

Organización de recursos humanos

Cargo: Desarrollador RPA y Analista de negocio

Proyecto: Implementación de solución RPA para el proceso de “Recepción y registro de facturas nacionales”.

Actividades que realizo el autor:

- Participación de relevamiento del proceso a automatizar del cliente, para la implementación de la solución RPA.
- Participación del armado de la propuesta y estimación de tiempos de implementación de la mejora.
- Participación en el desarrollo de la documentación detallada del proceso de recepción y registro de facturas nacionales.
- Participación en el desarrollo de la solución RPA.
- Participación en la elaboración de manuales para el usuario.
- Participación en la capacitación a los

Empresa del sector logístico y portuario

usuarios del uso de la solución RPA.

- Encargado de brindar soporte post pase a producción del robot.

Cargo: Developer RPA, Business Analyst y QA Tester RPA

Proyecto: Implementación de solución RPA para el proceso de “Registro de facturas”.

Actividades que realizo el autor:

- Participación de relevamiento del proceso a automatizar del cliente, para la implementación de la solución RPA.
- Participación en el desarrollo de la documentación detallada del proceso de recepción y registro de facturas nacionales.
- Participación en el desarrollo de la solución RPA.
- Participación en la elaboración de manuales para el usuario.
- Participación en la capacitación a los usuarios del uso de la solución RPA.

Empresa del sector ferretero.

Cargo: Developer RPA, Business Analyst y QA Tester RPA

Proyecto: Implementación de una solución RPA para el proceso de “Cuadre de costos de ventas”.

Actividades que realizo el autor:

- Participación de relevamiento del proceso a automatizar del cliente, para la implementación de la solución RPA.
- Participación en el desarrollo de la documentación detallada del proceso de recepción y registro de facturas nacionales.
- Participación en el desarrollo de la solución

RPA.

- Participación en la elaboración de manuales para el usuario.
- Participación en la capacitación a los usuarios del uso de la solución RPA.

Organización de recursos humanos

Cargo: Desarrollador RPA y Analista de negocio

Proyecto: Elaboración de propuesta de la solución RPA para el proceso “Pagos de clientes”

Actividades que realizo el autor:

- Participación de relevamiento del proceso solicitado por el cliente, pasos que debe realizar la solución RPA.
- Participación del armado de la propuesta y estimación de tiempos de implementación de la mejora.

Empresa del sector turismo y hotelería

Cargo: Desarrollador RPA y Analista de negocio

Proyecto: Elaboración de propuesta de la solución RPA para el proceso “Pagos de clientes”

Actividades que realizo el autor:

- Participación de relevamiento del proceso solicitado por el cliente, pasos que debe realizar la solución RPA.
- Participación del armado de la propuesta y estimación de tiempos de implementación de la mejora.

Empresa del sector farmacéutico y salud

Cargo: Desarrollador RPA y Analista de negocio

Proyecto: Elaboración de propuesta de la solución RPA para el proceso “Carga de

facturas”

Actividades que realizo el autor:

- Participación de relevamiento del proceso solicitado por el cliente, pasos que debe realizar la solución RPA.
- Participación del armado de la propuesta y estimación de tiempos de implementación de la mejora.

Empresa del sector industrial y construcción

Cargo: Desarrollador RPA y Analista de negocio

Proyecto: Staff augmentation.

Actividades que realizo el autor:

Ser parte del equipo del área de automatizaciones de la empresa, participando en el desarrollo de nuevas soluciones RPA y/o brindar soporte a soluciones RPA existentes.

La educación académica del autor se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3

Educación Académica

Período	Educación Académica
2016 – 2022	Bachiller en Ingeniería de Sistemas

Los cursos realizados del autor se muestran en la Tabla 4:

Tabla 4

Cursos realizados

Institución	Curso
UiPath Academy	RPA Developer Foundation
UiPath Academy	RPA Developer Advanced

Las certificaciones logradas por el autor se reseñan en la Tabla 5:

Tabla 5

Certificaciones

Periodo	Certificación	Institución
2022	Bot Builder Rocketbot Expert Level 1	Rocketbot Academy
2024	UiPath Certified Professional Automation Developer Professional	UiPath

Los estudios de idiomas realizados por el autor se reseñan en la Tabla 6:

Tabla 6

Idiomas estudiados por el autor

Periodo	Idioma	Nivel	Institución
2021	Inglés	Básico	Oficina de Educación Virtual de la UNMSM

CAPÍTULO II – CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLA LA EXPERIENCIA

La consultora de TI en la que se desarrolla el presente trabajo forma parte de un grupo empresarial de alcance internacional, con una trayectoria consolidada en la provisión de servicios de consultoría tecnológica y soluciones digitales para organizaciones de diversos sectores. Su enfoque principal está orientado a la transformación digital y a la optimización de procesos de negocio, apoyándose en el uso estratégico de tecnologías emergentes y metodologías especializadas.

Dentro de su portafolio de servicios, la consultora destaca por la implementación de soluciones de hiperautomatización, integrando tecnologías como la Automatización Robótica de Procesos (RPA), analítica de procesos, inteligencia artificial y herramientas de process y task mining. Estas capacidades le permiten identificar oportunidades de mejora, automatizar tareas repetitivas y generar valor a partir de la eficiencia operativa y la toma de decisiones basada en datos. Asimismo, la empresa mantiene alianzas con proveedores tecnológicos líderes del mercado, lo que refuerza su capacidad para ofrecer soluciones robustas, escalables y alineadas con las mejores prácticas internacionales. Gracias a este enfoque, la consultora brinda servicios tanto a clientes nacionales como internacionales, contribuyendo de manera significativa a la modernización y competitividad de las organizaciones que acompaña.

Organización y cargo

El autor realizó bajo el cargo de Automation Engineer Trainee en la consultora de TI, siendo parte del equipo que brindó servicios de hiperautomatización a una Organización de RRHH.

Visión

Ser una consultora de TI referente a nivel nacional e internacional en la implementación de soluciones de transformación digital e hiperautomatización, reconocida por su capacidad de innovación, excelencia técnica y generación de valor sostenible para sus clientes, adaptándose de manera continua a la evolución tecnológica y a las necesidades del entorno empresarial.

Misión

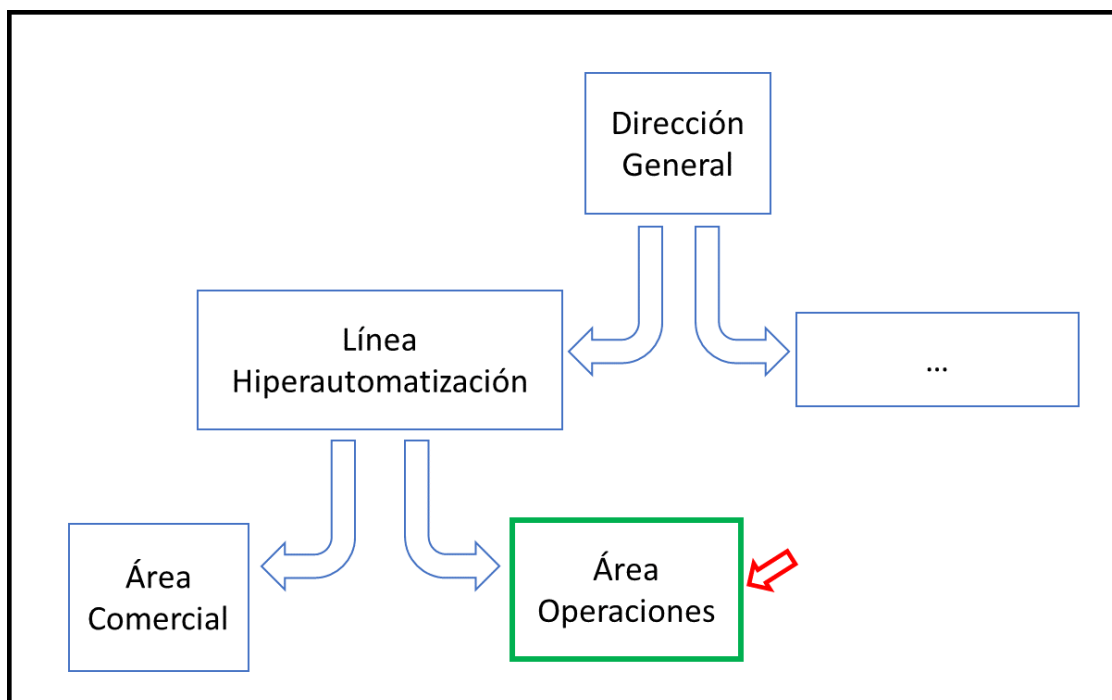
Brindar servicios de consultoría tecnológica que permitan a las organizaciones optimizar y transformar sus procesos de negocio mediante el uso estratégico de soluciones de automatización, hiperautomatización e innovación digital, contribuyendo a la mejora de la eficiencia operativa, la calidad de los servicios y la toma de decisiones basada en información confiable.

Organización de la empresa

Los detalles de la organización interna de la consultora de TI no son de carácter público. El autor desarrolla sus labores en el área de Operaciones, a su vez esta pertenece a la línea de Hiperautomatización o desarrollos RPA y esta última forma parte directamente de la dirección general, como se visualiza en la figura 1. La experiencia expuesta para el TSP se desarrolla dentro del área Operaciones, brindando servicios al área de Cuentas por Pagar de la organización del sector de RRHH.

Figura 1

Organización de la Empresa



Fuente: Elaboración propia

Área, cargo y funciones desempeñadas

El autor desarrolla sus actividades profesionales en una consultora de TI, integrando el área de Operaciones. En este entorno, inició su trayectoria en el cargo de Automation Engineer Trainee y, posteriormente, fue promovido al puesto de Automation Engineer 1, lo que implicó un mayor nivel de responsabilidad y autonomía en la ejecución de sus funciones, manteniendo a su vez la continuidad de las tareas técnicas y analíticas propias del cargo.

En ambos cargos, y de cara a los clientes que la consultora brindó servicios, el autor desempeñó las funciones de Desarrollador RPA y de Analista de negocio, participando activamente en el levantamiento de información, el análisis de procesos y la implementación de soluciones de automatización. Interviniendo a lo largo de distintas etapas del ciclo de vida de los proyectos, y adaptándose a los requerimientos específicos que demanda de cada fase en el ciclo de vida del proyecto.

Las actividades realizadas por el autor abarcaron desde la elaboración y actualización de la documentación del proceso, hasta el soporte, monitoreo y seguimiento de soluciones RPA ya desplegadas, asegurando su correcto funcionamiento.

En este contexto, a continuación, se presentan las principales funciones desarrolladas por el autor, a lo largo de su experiencia profesional en la consultora de TI:

- Participación en el análisis preliminar del proceso, considerando su alcance, viabilidad y potencial de automatización.
- Intervención en la recopilación y validación de información del proceso mediante reuniones de relevamiento con los actores involucrados.
- Colaboración en el levantamiento y documentación de los requerimientos funcionales y técnicos, en función de la información obtenida durante el relevamiento.
- Análisis y evaluación de los requerimientos específicos planteados por el cliente, asegurando su alineación con el proceso relevado.
- Contribución en la definición y diseño de la arquitectura de la solución RPA.
- Elaboración del documento PDD (Process Design Document).

- Participación en la toma de decisiones orientadas a la optimización de los flujos del proceso, así como en la definición de estrategias técnicas para mitigar restricciones o contingencias surgidas durante el desarrollo.
- Desarrollo e implementación de la solución RPA conforme a los requerimientos funcionales y técnicos establecidos.
- Elaboración de manuales de usuario de carácter funcional y técnico, que documentan el uso de la solución, la interpretación de resultados y los aspectos necesarios para su operación y mantenimiento.
- Ejecución de pruebas unitarias y pruebas integrales de aceptación de usuario (UAT), con el fin de validar el correcto funcionamiento de la solución.
- Apoyo en el proceso de despliegue y pase a producción de la solución RPA.
- Seguimiento y monitoreo del desempeño de la solución durante la etapa de marcha blanca.
- Soporte técnico y funcional ante incidencias reportadas durante la operación de la solución.

Asimismo, cuando se desarrolla un proyecto desde su etapa inicial, el autor es participe en mantener una interacción permanente con el cliente, en particular con el/los usuarios clave del proceso. Esta comunicación continua permite aclarar aspectos necesarios para una adecuada comprensión del proceso, presentar los entregables conforme a los plazos establecidos y coordinar reuniones internas diarias con el equipo de desarrollo, en las que se informa y evalúa el estado de avance del proyecto.

Experiencia profesional realizada en la organización

A continuación, como primer ejemplo se detalla la experiencia profesional que dio sustento al desarrollo del proyecto tratado en este documento. En este contexto, el autor fue asignado a un proyecto ejecutado por un equipo conformado por tres integrantes: dos desarrolladores RPA y un arquitecto RPA. Durante esta experiencia, y desempeñando el cargo de Automation Engineer Trainee en la consultora de tecnologías de la información, el autor participó activamente en el proyecto asumiendo, de cara al cliente, los roles de desarrollador RPA y analista de negocio.

El proyecto tuvo como finalidad la implementación de una solución de hiperautomatización RPA aplicada al proceso de recepción y registro de facturas nacionales, proceso el cual pertenece al área de Cuentas por Pagar del cliente. Dicho

cliente correspondió a una organización dedicada a la prestación de servicios de recursos humanos. Asimismo, una vez concluida la fase de implementación, el autor fue designado por un periodo determinado para brindar soporte y seguimiento a las soluciones RPA implementadas en el proyecto.

Así como la anterior experiencia, anteriormente el autor indica los proyectos en los cuales tuvo participación en su trayectoria laboral brindando servicios a la consultora de TI, estas experiencias son detalladas en la tabla 2 del Capítulo 1. Entre estas experiencias, el autor destaca las siguientes asignaciones, a continuación, serán presentadas con el título en formato Cliente-Proyecto/Asignación:

- Empresa del sector cosméticos y belleza - Staff augmentation:

Esta asignación significó un antes y un después para el autor, pues formó parte del equipo desarrollador del cliente, equipo con muchísima experiencia en hiperautomatización, sirvió como una capacitación para el autor, pues aprendió mucho en la resolución y manejo de conflictos en desarrollo, planteamiento y uso de artificios, análisis y estimación de propuestas/incidencias reportadas, y trabajo bajo presión.

- Empresa del sector industrial y construcción - Staff augmentation:

El autor destaca que esta asignación no fue tan exigente como la anterior de Staff augmentation. Sin embargo, en esta, el autor ya había sido promovido en su cargo, por lo que precisó más responsabilidad encabezando muchas veces reuniones con los usuarios del cliente, solicitando absolver consultas o siendo solicitado para resolver dudas de los usuarios, además de manejar un esquema de resolución de incidencias mediante tickets.

- Empresa del sector medios y entretenimiento - Implementación de solución RPA para el proceso de “Registro de órdenes de publicidad”:

Este proyecto destaca para el autor, pues fue la primera vez que se interactuó con extracción de datos de archivos no estandarizados como PDFs y en vez extraer datos utilizando Computer Visión (CV), se tuvo un primer acercamiento con Document Understanding (DU) de UiPath, pero no fue necesario su uso pues los métodos más simples fueron suficientes para solucionar la problemática del proyecto.

CAPÍTULO III – ACTIVIDADES DESARROLLADAS

En este capítulo se abordarán las especificaciones del TSP, la participación del autor en él y detallar aspectos que el autor considere relevante vividos en esta experiencia.

Situación problemática

El área de Cuentas por Pagar de la organización del sector de RRHH ha venido enfrentando un incremento sostenido en la cantidad de facturas que debe recepcionar y registrar como parte de sus operaciones financieras. Este crecimiento está directamente relacionado con la expansión de clientes de la organización de RRHH, lo que ha generado una mayor carga operativa para el área.

En condiciones normales, el volumen de facturas procesadas diariamente oscila entre 130 y 150 documentos. No obstante, en períodos de alta demanda, especialmente entre los días 15 y 20 de cada mes, el número de facturas puede alcanzar hasta 200 por día. Cada documento requiere, en promedio, alrededor de 5 minutos para su recepción, validación y registro manual. Esta dinámica implica un consumo considerable de tiempo operativo, que se intensifica durante las fechas pico. Para poder atender esta carga de trabajo, el proceso demanda el apoyo permanente de hasta tres auxiliares, quienes destinan gran parte de su jornada laboral a la ejecución de tareas repetitivas. Esta situación genera una sobrecarga operativa constante y la aparición de cuellos de botella en momentos críticos del mes, lo que retrasa el procesamiento de facturas y presiona la capacidad operativa del área. Asimismo, la alta dependencia de actividades manuales incrementa el riesgo de errores en el registro de la información, tales como inconsistencias en montos, fechas o datos de los proveedores, lo que deriva en reprocesos y en un uso adicional de tiempo y recursos. Estas correcciones no solo afectan la eficiencia del proceso, sino que también repercuten en el cumplimiento oportuno de las obligaciones financieras de la organización. Adicionalmente, se ha identificado que el volumen de facturas presenta una tendencia creciente, lo que anticipa un aumento progresivo de la carga laboral en el corto y mediano plazo. Frente a este escenario, mantener el esquema operativo actual implicaría la necesidad de asignar mayores recursos humanos para sostener el proceso, incrementando los costos operativos y limitando la capacidad del área para enfocarse en actividades de análisis, control y mejora continua.

En este contexto, surge la necesidad de evaluar e implementar una solución que permita optimizar el proceso de recepción y registro de facturas, reduciendo el esfuerzo operativo y las horas-hombre destinadas a tareas manuales. De esta manera, se busca liberar a los colaboradores de actividades repetitivas y optimizar el uso de los recursos disponibles en el área de Cuentas por Pagar, contribuyendo a una gestión más eficiente y sostenible del proceso.

Definición del problema

¿En qué medida la hiperautomatización RPA del proceso de recepción y registro de facturas nacionales en el área de Cuentas por Pagar de una organización del sector RRHH permitiría reducir la carga operativa, las horas-hombre destinadas a actividades repetitivas y mejorar el desempeño del área durante el año 2023?

Solución

La solución propuesta consiste en hiperautomatizar el proceso de recepción y registro de facturas nacionales mediante tecnología RPA, utilizando UiPath, en el área de Cuentas por Pagar de una organización del sector RRHH, mediante una metodología especializada para RPA desarrollada por la consultora de TI. Esta automatización permitirá reducir la carga operativa asociada a tareas manuales y repetitivas, optimizar el uso de los recursos del área y mejorar la eficiencia del proceso frente al incremento del volumen de facturas.

Objetivos

Objetivo general

- Implementar una solución de hiperautomatización basada en tecnología RPA para el proceso de recepción y registro de facturas nacionales del área de Cuentas por Pagar de una organización del sector RRHH, orientada a reducir la carga operativa y optimizar el desempeño del área.

Objetivos específicos

- Analizar el proceso actual de recepción y registro de facturas para identificar tareas susceptibles de automatización.
- Diseñar un flujo automatizado que se adecúe a las necesidades operativas del área de Cuentas por Pagar.

- Implementar la solución RPA para hiperautomatizar las actividades repetitivas del proceso.
- Evaluar el impacto de la hiperautomatización en la carga operativa y en la eficiencia del área.

Alcance

Alcance funcional

- El proyecto gira entorno a la hiperautomatización del proceso de recepción y registro de facturas nacionales en el área de cuentas por pagar de una organización de RRHH, a solicitud directa de dicha área. La solución RPA contempla exclusivamente facturas asociadas a órdenes de compra abiertas (1 caso) y cerradas, considerando los escenarios de una factura vinculada a una sola orden de compra y una factura asociada a múltiples órdenes de compra.
- En la etapa de recepción, el alcance se limita a la lectura de facturas recibidas por correo electrónico, evaluando tanto correos que contienen una única factura como aquellos que incluyen más de una. El proceso automatizado comprende la descarga de los comprobantes, la identificación de facturas correspondientes a órdenes de compra abiertas, la validación de montos entre la factura electrónica (XML) y su(s) orden(es) de compra, así como la validación del comprobante a través de los servicios de SUNAT.
- Respecto al registro, el alcance incluye la verificación del monto consignado en el preregistro del ERP frente al monto real de la factura electrónica emitida y finaliza con la generación del asiento contable producto del registro de la factura en el sistema. Se considera dentro del alcance la lectura y procesamiento del archivo XML de la factura, quedando excluida la lectura de documentos PDF de sustento que no contengan información crítica según reglas determinadas en las reuniones de relevamiento.

Alcance técnico

- La solución se implementa mediante herramientas de Automatización Robótica de Procesos (RPA), utilizando UiPath como plataforma principal para el desarrollo, orquestación y ejecución de los robots. La automatización interactúa con el correo electrónico del cliente, el ERP de la organización y los servicios de validación de comprobantes de SUNAT, empleando reglas de negocio

previamente definidas.

- El proceso automatizado contempla la lectura estructurada de archivos XML, validaciones cruzadas de datos, manejo de excepciones operativas y generación de registros necesarios para el control del proceso. La solución se ejecuta en un entorno controlado, siguiendo los estándares técnicos y de seguridad definidos en reuniones previas por la consultora de TI y el cliente.

Alcance organizacional

- El proyecto tiene un impacto directo en el área de cuentas por pagar de la organización del sector de recursos humanos, donde, en el escenario AS-IS, los principales usuarios involucrados son los auxiliares y analistas encargados del registro de facturas. De forma indirecta, la iniciativa también genera beneficios para las áreas contables y administrativas, al fortalecer la trazabilidad, la oportunidad y la confiabilidad de la información que es incorporada al sistema.
- La automatización no implica una reestructuración organizacional, pero sí modifica la forma en que se ejecutan las tareas operativas, reduciendo la carga manual y permitiendo que el personal reasigne su tiempo a actividades de mayor valor agregado. Asimismo, se introducen nuevos lineamientos operativos relacionados con el uso, monitoreo y mantenimiento de la solución RPA.

Alcance metodológico

- El desarrollo del proyecto se realizó bajo una variante de la metodología Agile con un enfoque SMART adoptada por la consultora de TI. Esta metodología ha sido adaptada para cubrir los requerimientos del cliente y de la consultora, estructurándose en cinco etapas internas que definen entregables y puntos de control específicos en cada fase.

Alcance geográfico

- El proyecto se limita a la operación interna de la organización de RRHH, siendo utilizado únicamente por los colaboradores de la empresa en su sede operativa nacional. No se contempla su implementación en otras sedes, ni su exposición a usuarios externos.

Etapas y metodología

Como premisa del autor es importante destacar que, en la empresa consultora de TI, todo proyecto de hiperautomatización que se realice bajo la firma de la consultora se debe desarrollar mediante una metodología de autoría, especializada en este ámbito, dicha metodología corresponde a una variante de la metodología Agile con un enfoque SMART.

El enfoque SMART plantea que los objetivos deben ser claros, medibles y definidos en un plazo concreto, lo que ayuda a evitar ambigüedades y a precisar cómo se evaluará el cumplimiento de una meta. La evidencia reciente señala que esta estructura aporta mayor claridad sobre lo que se espera lograr y bajo qué criterios se considerará alcanzado el resultado (Pietsch, Riddell, Semmler, Ntoumanis & Gucciardi, 2024). En un entorno con enfoque Agile, donde el trabajo se organiza en ciclos cortos y metas parciales, contar con objetivos bien delimitados puede facilitar la planificación de cada iteración y la verificación de avances de forma más ordenada, manteniendo alineado al equipo respecto a los resultados esperados.

Dicha variante ha sido ajustada por la consultora para abarcar todos los puntos relevantes que los responsables del proyecto requieren, tanto para el cliente como para la consultora, esta se divide en 5 etapas de manera interna, donde en una de ellas no participa el área de consultoría a menos que el área comercial lo requiera.

Investigaciones indican que, en el marco de los proyectos de transformación digital, el uso de enfoques ágiles contribuye a una mejor gestión de entregables desarrollados de manera iterativa, así como a una mayor capacidad de adaptación frente a los cambios que caracterizan a los entornos tecnológicos complejos. Estos aspectos se identifican como elementos clave para el éxito de iniciativas orientadas a la automatización y al desarrollo tecnológico (Chen, Sun & Liu, 2025).

En la metodología se exponen entregables clave y puntos clave que se deben tocar en cada etapa, en la figura 2 se resumen las etapas involucradas.

Figura 2

Metodología SMART con enfoque Agile de la consultora de TI

Descubrir	Preparar	Relevar	Desarrollar	Desplegar
Fase a cargo del área comercial, donde se realiza el primer contacto con el cliente, en búsqueda de procesos a automatizar.	Fase en donde se procede a validar, preparar y configurar todos los requerimientos técnicos solicitados al cliente para la automatización.	Se realiza el levantamiento de información del proceso y la elaboración del diseño funcional y la lógica de la solución.	Se realiza el desarrollo de la solución, pruebas individuales y pruebas integrales UAT.	Se realiza el pase a producción, marcha blanca y estabilización de la solución. Además en esta fase también se elaboran los manuales de usuario y capacitaciones al personal técnico y funcional.

Fuente: Elaboración propia

El enfoque SMART plantea la formulación de objetivos claros, precisos y orientados a resultados dentro de un horizonte temporal determinado. Al integrarse con la metodología Agile, se convierte en una metodología, que permite gestionar, organizar y trazar entregables prioritarios en cada sprint del ciclo de desarrollo del proyecto.

En este marco, la implementación de la solución de hiperautomatización aplicada al proceso de recepción y registro de facturas nacionales se estructuró en cinco fases diferenciadas y secuenciales: Descubrir, Preparar, Relevar, Desarrollar y Desplegar.

- En la primera etapa, etapa en la cual el autor no participo, el equipo comercial estableció contacto con el cliente para evaluar la viabilidad del proyecto y definir los requerimientos.
- En la fase de Preparar, se validaron todos requerimientos que se solicitó al cliente en la propuesta, necesarios para avanzar.
- Durante la etapa de Relevar, se hizo un levantamiento detallado del proceso actual, con la participación activa del cliente.
- La etapa de Desarrollar: Consiste en la implementación propiamente dicha de la lógica diseñada para la solución RPA.
- Finalmente, en la etapa Desplegar, los robots se despliegan en producción y se monitorearon continuamente para asegurar su correcto funcionamiento, también se realizan capacitaciones a los usuarios funcionales del robot (solución RPA).

Gracias a este enfoque, se logra una solución estable, escalable y alineada con las mejores prácticas, aportando una mejora significativa en la gestión del área de cuentas por pagar y promoviendo la transformación digital en la organización de RRHH.

Fundamentos utilizados

Resulta pertinente señalar que, en la actualidad, el RPA ha dejado de ocupar un rol meramente complementario y se ha consolidado como un componente estratégico dentro de los procesos de transformación digital de las organizaciones.

Para empezar, como referencia preliminar, puede considerarse el estudio desarrollado por Bhardwaj (2023), que analiza la aplicación de la Automatización Robótica de Procesos (RPA) en diferentes sectores industriales. Este estudio revisa 62 investigaciones publicadas entre 2016 y 2022, con el objetivo de identificar las principales funciones de la RPA, sus beneficios y los pasos necesarios para su implementación. Además, considera datos y tendencias relevantes para evidenciar el potencial de esta tecnología en la optimización de procesos, la reducción de costos y la mejora en la eficiencia operativa de las empresas. De esta manera, la investigación proporciona una visión integral que ayuda a comprender cómo la RPA puede transformar el entorno empresarial contemporáneo. (Bhardwaj, 2023)

Bhardwaj (2023) explica que esta tecnología ha evolucionado desde la simple ejecución de tareas repetitivas hasta alcanzar niveles de integración más amplios, con aplicaciones relevantes en áreas como finanzas y contabilidad, especialmente en el proceso de cuentas por pagar. Bhardwaj destaca que la incorporación de RPA en este tipo de operaciones permite incrementar la productividad, reducir los errores humanos y mejorar la eficiencia general de los flujos de trabajo, gracias a la capacidad de los robots de operar de manera continua y bajo reglas bien definidas.

Asimismo, Bhardwaj, en su investigación, destaca que el uso de RPA contribuye a reforzar la seguridad de la información y facilita la escalabilidad de los procesos, ya que los sistemas automatizados pueden gestionar grandes volúmenes de tareas sin necesidad de aumentar el personal. No obstante, se advierte que su implementación no es exenta de desafíos. Teniendo entre las principales limitaciones dificultades de integración con plataformas empresariales existentes, como los sistemas ERP, así como la necesidad de

contar con una estructura de gobernanza que permita mantener la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

Otro punto relevante que menciona Bhardwaj (2023) es que la eficacia de RPA se ve reducida cuando se aplica a procesos con información no estructurada o en constante cambio, como ocurre con algunas facturas que llegan en distintos formatos. Por ello, sugiere que la evolución natural de la automatización pasa por combinar RPA con tecnologías de inteligencia artificial, aprendizaje automático y procesamiento de lenguaje natural. Finalmente, señala que aún existen líneas abiertas de investigación, entre ellas la optimización de los flujos automatizados, la medición del retorno real de la inversión y la mejora de la interoperabilidad entre diferentes herramientas de automatización.

Si bien los párrafos anteriores expresan los resultados de la investigación realizada por Bhardwaj, para el autor del documento de TSP es importante destacar que las dificultades y limitaciones expuestas en la investigación son sobrellevadas por la herramienta UiPath, firma la cual brinda un amplio abanico de integraciones y una fuerte estructura de gobernanza, siendo este último punto un fuerte pilar que proporciona UiPath a través de su Orquestador. Además, que para el proyecto en cuestión se prioriza el uso de archivos con un estándar definido como XML para las facturas, y en caso de archivos cuyo formato del contenido pueda cambiar, se definió reglas claras para la extracción de información mediante Computer Vision.

Se tiene también como antecedente, el trabajo de investigación de Rojas, donde el autor aplica RPA en un contexto muy similar a la experiencia expuesta por el autor del documento.

La investigación desarrollada por Rojas (2023) presenta la automatización del proceso de obtención de sustentos tributarios desde un sistema ERP mediante la implementación de RPA, iniciativa que fue desarrollada bajo la metodología Scrum para facilitar la adaptación continua y la entrega oportuna del sistema. Los resultados evidenciaron una reducción significativa del esfuerzo operativo, alcanzando una disminución del 74% en horas hombre y del 80% en el personal requerido para la ejecución del proceso (Rojas, 2023).

De acuerdo con el antecedente citado, la incorporación de una solución RPA permite disminuir de manera significativa el tiempo de dedicación directa de los colaboradores en la ejecución del proceso. Sin embargo, es importante destacar que no remplace por completo la intervención humana, ya que siempre es necesario que un usuario valide e interprete los resultados generados por el robot. El antecedente citado se relaciona directamente con la variable dependiente de este trabajo, referida a la liberación de carga operativa de los trabajadores, que es precisamente el objetivo que la organización de RRHH, específicamente el área de cuentas por pagar, busca alcanzar mediante la implementación de esta solución RPA.

La investigación de Reina Romero (2021) expone la automatización robótica de procesos como una tecnología orientada a la creación de robots de software capaces de reproducir tareas que normalmente realizan los usuarios en sistemas digitales, pero con mayor eficiencia y exactitud. Asimismo, presenta la herramienta UiPath como una plataforma que facilita el desarrollo de estas soluciones y destaca su utilidad no solo en procesos empresariales, sino también en actividades cotidianas, al contribuir a la reducción del esfuerzo manual y a la mejora de la productividad (Reina Romero, 2021).

El antecedente anterior presenta una visión general y aplicada de la automatización robótica de procesos, utilizando la herramienta UiPath, exponiendo los fundamentos de la tecnología RPA y explicando cómo los robots van reproduciendo tareas humanas en sistemas digitales, logrando mayor rapidez y precisión. Destacando sus beneficios en ámbitos empresariales y en actividades cotidianas, contribuyendo a incrementar la productividad, reducir errores y seguir impulsando la transformación digital. Poniendo valor en el empleo del Robotic Enterprise Framework (REFramework), resaltando su aporte al estandarizar el desarrollo, gestionando excepciones, registrando eventos y reutilizando componentes. Consolidando a UiPath como una plataforma robusta y escalable para la mejora continua de procesos.

A continuación, el autor detalla los demás fundamentos utilizados, como base teórica para TSP:

- Transformación digital

La transformación digital no se limita a incorporar nuevas herramientas tecnológicas dentro de la organización. Implica una revisión más profunda de la manera en que se estructuran los procesos, se toman decisiones y se construye la cultura organizacional. En palabras de Verhoef et al. (2021), “la transformación digital requiere un cambio organizacional que trasciende la adopción tecnológica e involucra estrategia, estructura y cultura” (p. 891, traducción propia). Desde esta perspectiva, las iniciativas de automatización deben entenderse como parte de un proceso de cambio organizacional más amplio y no como acciones aisladas.

- Agile en transformación digital

La aplicación de enfoques ágiles en proyectos tecnológicos permite gestionar entregables de manera incremental y adaptarse con mayor facilidad a cambios en los requerimientos. Esta capacidad de ajuste continuo es especialmente relevante en contextos de transformación digital. Chen, Sun y Liu (2025) indican que “Las prácticas ágiles mejoran la adaptabilidad y la entrega iterativa de valor en los proyectos de transformación digital” (p. 5). En este sentido, la adopción de metodologías ágiles fortalece la gestión de iniciativas de automatización.

- Robotic Process Automation (RPA)

La Automatización Robótica de Procesos (RPA) se ha consolidado como una alternativa tecnológica orientada a optimizar tareas digitales repetitivas dentro de las organizaciones. A través de robots de software, es posible replicar acciones que normalmente realiza un usuario en distintas aplicaciones, como registrar información, validar datos o trasladar registros entre sistemas. Syed et al. (2020) explican que esta tecnología se enfoca principalmente en procesos estructurados y basados en reglas, lo que facilita su implementación sin necesidad de realizar modificaciones profundas en la infraestructura tecnológica existente. Esta

característica ha favorecido su rápida adopción en múltiples sectores empresariales.

En los últimos años, el RPA ha dejado de considerarse únicamente como una herramienta destinada a automatizar tareas repetitivas y operativas, para posicionarse como una solución con impacto estratégico dentro de las organizaciones. Diversos estudios han evidenciado que su adopción responde principalmente a la necesidad de optimizar recursos y permitir que los colaboradores enfoquen su tiempo en actividades de mayor análisis y valor agregado. En esa línea, da Silva Costa, Mamede y da Silva (2022) sostienen que la implementación de RPA suele generar mejoras significativas en la eficiencia operativa, reducción de errores y aumento de la productividad. No obstante, también advierten que su éxito depende de una adecuada identificación de procesos candidatos y de una gestión organizacional que acompañe el cambio tecnológico.

- **Hiperautomatización**

La hiperautomatización se ha convertido en un enfoque avanzado para optimizar procesos empresariales, buscando automatizar tareas de principio a fin mediante la combinación de diversas tecnologías, como RPA e inteligencia artificial. Este enfoque permite que los procesos repetitivos y complejos se realicen de manera consistente y eficiente, reduciendo errores humanos y liberando al personal para actividades de mayor valor estratégico. Al integrar herramientas de automatización robótica con sistemas de gestión de procesos, las organizaciones pueden mejorar la trazabilidad de sus operaciones y garantizar una ejecución más ordenada y confiable de cada flujo de trabajo.

Diversos estudios recientes destacan que la combinación de RPA con sistemas de gestión de procesos de negocio (BPM) permite construir flujos coordinados que optimizan la eficiencia operativa y aportan ventajas estratégicas a las empresas (Santos, Mamede & Silva, 2025). Además, la hiperautomatización no solo busca agilizar tareas individuales, sino también superar desafíos típicos en la adopción de nuevas tecnologías, como la integración de diferentes plataformas y la necesidad de mantener un control centralizado de los procesos automatizados. En

este sentido, la combinación de RPA con capacidades de inteligencia artificial facilita la optimización integral de procesos de negocio, promoviendo decisiones más rápidas, precisas y adaptativas frente a cambios en el entorno organizacional (Pardesi, 2024).

- BPMN

Como indica Object Management Group (2014), modelar procesos de negocio puede ser una tarea compleja si no se cuenta con una herramienta que facilite su entendimiento y documentación. En ese sentido, BPMN surge como una solución práctica y visual que permite representar de forma clara las distintas etapas, decisiones y participantes dentro de un proceso. Esta notación no solo es útil para los especialistas en procesos, sino también para otros perfiles dentro de la organización, ya que ofrece un lenguaje común que hace posible analizar, mejorar o incluso automatizar procesos con mayor precisión.

El modelado de procesos mediante BPMN sirve para representar y analizar procesos organizacionales. BPMN no solo permite describir gráficamente actividades y flujos, sino también estructurar la evolución de los modelos frente a cambios en los escenarios de negocio, favoreciendo su adaptación progresiva y validación formal (Zhang et al., 2025). Asimismo, se ha profundizado en la importancia de los roles dentro del modelado, evidenciando que una representación clara de responsabilidades y participantes mejora la comprensión del proceso. (Skouti et al., 2024). Además, el uso de BPMN facilita el análisis detallado de procesos reales y la identificación de oportunidades de mejora a partir de su representación (Aziz & Nuryana, 2025).

El párrafo con citas, presentado anteriormente refuerzan el valor de BPMN como herramienta técnica para documentar, analizar y refinar procesos organizacionales. Para el proyecto en cuestión, se mapeo el proceso de negocio utilizando la herramienta Bizagui Modeler.

- UiPath

UiPath es una herramienta diseñada para desarrollar la automatización de tareas repetitivas en entornos digitales. Su enfoque se basa en permitir que los usuarios creen flujos de trabajo de manera visual. Además, ofrece funcionalidades como la gestión centralizada de robots, análisis de rendimiento y opciones de integración con inteligencia artificial, lo que la convierte en una plataforma completa para implementar soluciones de RPA en distintos contextos empresariales. En este sentido, se reconoce a UiPath como una de las plataformas más representativas dentro del ecosistema RPA empresarial, debido a su capacidad de integrarse con distintos sistemas y optimizar procesos organizacionales (Bermúdez Irreño, 2023).

Figura 3

Logotipo UiPath



Fuente: UiPath, Recursos, <https://www.uipath.com/es/resources>

El autor hizo uso al completo del ecosistema UiPath para el desarrollo de la solución.

Cabe destacar que, para el proyecto en cuestión, se hizo uso de 1 licencia para cada desarrollador (versión “Enterprise”), dichas licencias son de paga. Sin embargo, UiPath también brinda una versión gratuita “Community” para la exploración y uso de su ecosistema con ciertas limitaciones.

- Orquestador UiPath y Asistente UiPath

El Orquestador UiPath es una plataforma web (PaaS) que permite gestionar de forma centralizada los robots de automatización. A través de este componente es posible programar la ejecución de procesos, supervisar su desempeño, administrar credenciales y distribuir trabajo mediante colas transaccionales. En implementaciones empresariales, el Orchestrator cumple una función estratégica,

ya que coordina la asignación de tareas y garantiza el control operativo de los robots dentro del ecosistema RPA, facilitando así la escalabilidad y el monitoreo continuo de los procesos automatizados (Durga Prasad, 2024).

Por su parte, UiPath Assistant actúa como la interfaz de interacción entre el usuario y los procesos automatizados. Siendo esta una aplicación de escritorio, permite ejecutar robots en modalidad atendida, visualizar su estado y mantener sincronización con el Orchestrator para la correcta recepción y ejecución de tareas. En escenarios prácticos de automatización, el Assistant facilita la interacción del usuario final con los robots sin necesidad de acceder directamente al Orquestador (Durga Prasad, 2024).

- Gobernanza de RPA

Introducir el RPA en la estructura de una empresa es dar de alta a un nuevo empleado que tiene acceso total a credenciales y datos críticos. Por lo que, si no se establece una hoja de ruta de gobernanza desde el primer día, los robots implementados pueden significar una vulnerabilidad de seguridad. No basta con monitorear que el bot haga su tarea, es importante conocer al responsable del proceso, responsables de soporte, etc. Una gobernanza bien planteada es lo que evita que la automatización se vuelva una "caja negra" que genere miedo o desconfianza en el equipo cada vez que algo sale mal.

La gobernanza de RPA se establece como un pilar fundamental para la madurez tecnológica de cualquier entidad que busque una transformación digital seria. Medina Flores y Tupac-Valdivia (2025) señalan que la gestión de estos proyectos requiere de una estructura organizativa que defina roles y responsabilidades claras, asegurando que la implementación cumpla con los estándares de calidad y seguridad de la información. La literatura académica actual refuerza que, sin un marco de gobernanza robusto, las empresas enfrentan dificultades para escalar sus soluciones de automatización, perdiendo la visibilidad sobre el rendimiento de los bots y comprometiendo la agilidad operativa que la tecnología promete entregar originalmente.

- UiPath Studio

UiPath Studio corresponde al entorno de desarrollo donde se diseñan las automatizaciones mediante una interfaz visual de tipo “drag and drop”, permitiendo la interacción con diversas aplicaciones y la incorporación de funcionalidades a través de paquetes o librerías. Esta característica visual y estructurada facilita el desarrollo tanto para perfiles técnicos como para usuarios con menor experiencia en programación, lo cual es una de las ventajas señaladas en el análisis comparativo de plataformas RPA (Bermúdez Irreño, 2023).

Para la experiencia laboral también se hizo uso de una integración con un repositorio GIT para un trabajo en equipo, debido a que el proyecto se implementó con un equipo de 2 desarrolladores.

- REFramework

Para la implementación de la solución RPA, se hizo uso de la plantilla “REFramework” que brinda el mismo UiPath.

Esta plantilla brinda un manejo óptimo de procesos empresariales usando un procesamiento por transacciones, habilitando la compatibilidad de uso con colas de trabajo. El enfoque transaccional es una práctica común en implementaciones RPA empresariales, ya que permite mayor control, trazabilidad y escalabilidad en la ejecución de procesos automatizados (Bermúdez Irreño, 2023).

El Framework consta de un flujo main que contiene una máquina de estados con 4 estados:

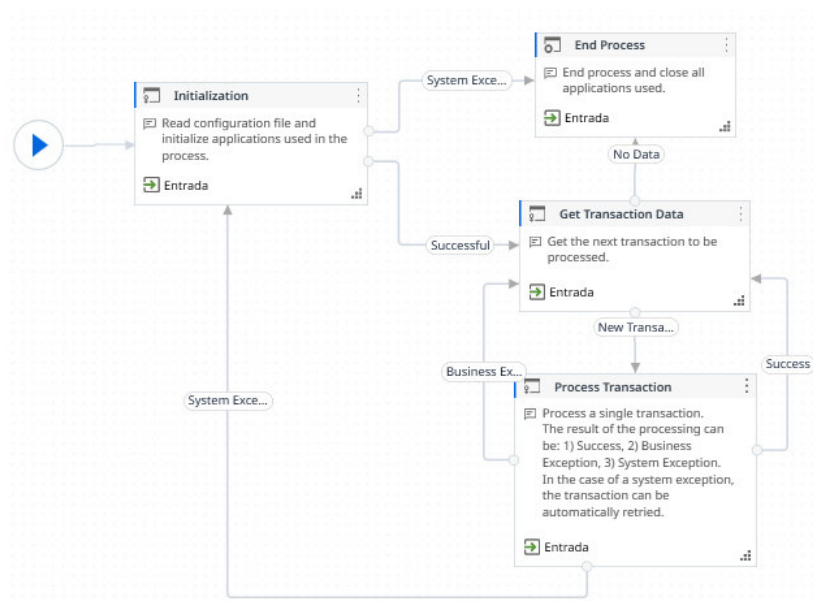
- Initialization: En este estado se realiza la configuración inicial del proceso, incluyendo la carga del diccionario de parámetros provenientes de un archivo Excel que organiza la información en pares de clave - valor. Aquí también se ejecutan configuraciones adicionales, como la creación de reportes y la asignación de variables globales necesarias para el flujo. Cuando la solución se implementa bajo una arquitectura en la que un mismo robot asume los roles de dispatcher y performer, el flujo del Dispatcher se realiza en este estado. Esta etapa concluye con la

preparación e inicio de las aplicaciones requeridas para la ejecución, incluyendo los procesos de inicio de sesión.

- Get Transaction Data: El framework realiza un procesamiento transaccional, en este estado se obtiene el ítem transaccional, ya sea desde una cola de trabajo o desde cualquier otra fuente.
- Process Transaction: En este estado el desarrollador ingresará toda la lógica de negocio requerida para cumplir la funcionalidad del robot.
- End Process: En este estado se consideran las actividades de finalización de la solución, como limpieza del ambiente, matar los procesos de aplicaciones involucradas, aquí también se implementan los flujos de envío de correos y otros que el desarrollador considere pertinente respecto al diseño de la solución.

La estructuración del flujo en estados dentro del REFramework permite organizar la ejecución de manera controlada y modular, lo cual es consistente con los enfoques actuales de arquitectura en plataformas RPA empresariales (Patlolla, 2025).

Figura 4
ReFramework



Fuente: Captura de pantalla propia tomada de UiPath Studio, basada en el Robotic Enterprise Framework

- Patrones de arquitectura RPA Dispatcher - Performer

Para las arquitecturas RPA principalmente se trabaja de 2 formas respecto al tratamientos de los ítems transaccionales se pueden catalogar como un solo robot, que realice el llenado de la cola de trabajo y el procesamiento de los ítems transacciones, o un robot para el llenado de la cola de trabajo y otro que realice el procesamiento.

El modelo Performer - Dispatcher en robots separados se basa en dividir la automatización en dos procesos con responsabilidades distintas: uno que se encarga cargar las transacciones en una cola, y otro que procesa cada ítem transaccional de manera individual. Esta separación permite distribuir mejor el trabajo cuando el volumen es alto. Además, facilita el seguimiento de cada transacción y reduce el impacto de posibles errores, porque un fallo en el procesamiento no afecta directamente la etapa de carga. Desde el punto de vista arquitectónico, este enfoque fortalece el control y la estabilidad del proceso automatizado (Moreira, Mamede & Santos, 2023).

En cambio, el modelo Performer - Dispatcher en un solo robot concentra la carga y el procesamiento dentro de un mismo flujo, ejecutando las transacciones de forma continua y secuencial. Este esquema es suficiente cuando el proceso es simple o el volumen de trabajo no es elevado, ya que su diseño es más directo y requiere menor configuración inicial. Sin embargo, al no existir una separación clara de funciones, cualquier error puede detener la ejecución completa, lo que limita su capacidad de escalar. (Ma, 2025).

En automatizaciones pequeñas o de prueba, es posible diseñar un flujo en el que un solo robot realice tanto la recopilación de datos como su procesamiento. Esta configuración, aunque resulta más sencilla de implementar y mantener, implica una pérdida significativa en términos de escalabilidad y ejecución paralela, aspectos que son precisamente las ventajas de separar las funciones de dispatcher y performer (Dhillon, 2020).

- Diagrama de arquitectura RPA

La arquitectura definida para la solución se basó en un esquema en el que un único robot asume simultáneamente los roles de Dispatcher y Performer, los motivos del porque se decidió esta arquitectura se discutirán más adelante. En este modelo, el robot denominado “RPA Recepción y Registro de Facturas Nacionales” es el responsable tanto de cargar en la cola de trabajo los correos obtenidos del buzón como de procesar posteriormente cada uno de los elementos registrados en dicha cola.

Desde una perspectiva de diseño, la integración de ambas funciones en un solo bot permite reducir la complejidad de despliegue y administración, manteniendo una estructura organizada de procesamiento por transacciones. (Potturu, 2023).

Asimismo, para la funcionalidad de validación de importes, se identificó que algunas facturas se emiten en dólares, por lo que resulta indispensable disponer de manera permanente del tipo de cambio vigente. A partir de esta necesidad, se definió la implementación complementaria de una segunda automatización RPA orientada a la obtención del tipo de cambio desde la plataforma de la SUNAT.

La separación de funcionalidades en un proceso independiente responde a principios de modularidad y reutilización, favoreciendo la mantenibilidad y escalabilidad de la solución automatizada (Potturu, 2023).

El diagrama de arquitectura se expondrá más adelante, en la figura 7.

- Automatización en Finanzas

Para este caso la automatización de procesos en cuentas por pagar representa una evolución significativa respecto a los métodos tradicionales, que dependen de la captura manual de datos y procesos fragmentados. Al digitalizar este flujo de trabajo, las organizaciones pueden centralizar la recepción de facturas, aplicar reglas de negocio consistentes y mejorar la calidad de los registros financieros. Este avance contribuye a una mayor visibilidad sobre el ciclo de pagos, agiliza el cierre mensual y libera al personal de tareas redundantes, permitiéndole enfocarse en actividades de mayor valor para el negocio.

Según Onteddu (2025), “la integración de inteligencia artificial con los sistemas ERP ha revolucionado los procesos de cuentas por pagar, especialmente la automatización de facturas, permitiendo reducir la intervención manual y mejorar la precisión en el procesamiento” (p. 588, traducción propia). Este enfoque, que combina extracción inteligente de datos, validaciones automatizadas y sincronización directa con ERP, se alinea con la visión de hiperautomatización donde diferentes tecnologías trabajan de forma coordinada para maximizar la eficiencia operativa.

- Lectura de formatos no estructurados por OCR

En el marco de la hiperautomatización y la automatización robótica de procesos (RPA), la lectura inteligente de documentos es un componente esencial para ampliar el alcance de los robots más allá de datos estructurados. El reconocimiento óptico de caracteres (OCR) permite convertir documentos físicos o escaneados — como facturas, recibos o comprobantes— en datos digitales que pueden ser interpretados y procesados automáticamente por un bot. Esta capacidad transforma un documento que antes requería lectura humana en información utilizable para validaciones, conciliaciones y registros contables dentro de sistemas ERP, reduciendo costos operativos y liberando al personal de tareas repetitivas.

Las investigaciones más recientes evidencian que la integración del OCR con técnicas de extracción automática de datos y modelos de aprendizaje automático ha generado mejoras notables en el procesamiento de facturas. Martínez y Camila (2025) sostienen que “la integración de OCR inteligente con extracción de entidades permite reducir la intervención manual, minimizar errores y acelerar el manejo de facturas” (p. 88, traducción propia). En el marco de la hiperautomatización, este tipo de soluciones cobra especial relevancia, ya que posibilita que distintas tecnologías operen de forma articulada para convertir documentos complejos en información estructurada lista para su validación y registro.

De igual manera, el uso del OCR orientado a la identificación y extracción de datos específicos en facturas es una alternativa eficaz para reducir tareas manuales

y mejorar la precisión del procesamiento documental. Vijaya (2024) señala que las soluciones basadas en OCR permiten automatizar la captura de información relevante como fechas, montos, números de proveedor y otros campos estructurados, lo que contribuye a optimizar los flujos de trabajo financieros y administrativos. En consecuencia, la incorporación de esta tecnología dentro de esquemas de hiperautomatización fortalece la eficiencia operativa y la confiabilidad del registro contable.

- Lectura de formatos estructurados

Cuando se habla de formatos estándar, ya sea formularios, plantillas fijas o archivos estructurados con un estándar (UBL 2.0) como un XML, la automatización deja de ser una ayuda para convertirse en un motor de alta precisión. A diferencia de los documentos no estructurados o de formato variable, los formatos estructurados permiten que el RPA actúe con precisión: sabe exactamente donde se encuentra el dato y qué información debe esperar. Esto elimina la necesidad de procesos cognitivos complejos, permitiendo que un robot procese eficazmente muchos documentos, garantizando que la información se mantenga sin alteraciones ni errores de digitación.

La lectura de formatos estructurados en RPA es esencial para garantizar la precisión en la extracción de datos y la correcta ejecución de los procesos automatizados. Según García et al. (2023), la utilización de técnicas específicas para la interpretación de formatos XML y CSV permite a los robots acceder a datos complejos de manera eficiente y confiable. Además, los autores destacan que la integración de estas capacidades en los sistemas RPA reduce significativamente el tiempo dedicado a tareas manuales y minimiza los errores humanos (García et al., 2023). Esta afirmación resalta la importancia de contar con mecanismos adecuados para la lectura y procesamiento de formatos estructurados en los entornos de automatización.

Implementación de las áreas, procesos, sistemas y buenas prácticas

Para la ejecución del presente proyecto, es pertinente señalar que la empresa consultora de TI solicita el uso de una metodología estandarizada y especializada para los desarrollos de proyectos de hiperautomatización. Dicha metodología, diseñada por la propia organización, toma como referencia los principios de la metodología Agile e incorpora, además, lineamientos asociados al criterio SMART.

El modelo Agile + SMART establece que los objetivos deben formularse de manera precisa y específica, de modo que puedan ser evaluados mediante indicadores claros, manteniendo su pertinencia frente a metas alcanzables y dentro de un horizonte temporal definido. La aplicación de esta metodología contribuye a un control más riguroso del avance del proyecto en cada una de sus fases, favoreciendo la identificación temprana de desviaciones y la adopción de decisiones oportunas que permitan preservar la coherencia con el plan de trabajo inicialmente previsto.

Werle Lee (2010) Indica que emplear objetivos SMART ayuda a mantener el foco en resultados tangibles, algo especialmente útil cuando se trabaja bajo plazos definidos y con entregables específicos. (Werle Lee, 2010)

Continuando con la metodología y a solicitud del cliente, en particular del área de TI de la organización matriz, se requirió la realización de pruebas adicionales a las pruebas UAT al final del desarrollo. Esta solicitud fue incorporada formalmente dentro de la etapa 4 del proyecto, con el propósito de fortalecer la verificación de los resultados y garantizar un funcionamiento adecuado de los componentes implementados.

A continuación, el autor presenta la manera en que el proyecto queda estructurado una vez aplicada la metodología:

Etapas 1: Descubrir

Esta fase estuvo liderada por el equipo comercial de la empresa consultora de TI y correspondió al primer acercamiento con el potencial cliente. En esta instancia se

presentaron los beneficios de la automatización mediante RPA y se realizó una evaluación preliminar del proceso de Recepción y Registro de facturas de la organización de RRHH.

La etapa concluyó con la elaboración de la propuesta orientada al proceso. Para ello, un ingeniero en automatización revisó la viabilidad técnica, definió los requerimientos previos y estimó el tiempo de desarrollo, información que posteriormente fue incorporada a la propuesta y considerada para la elaboración del cronograma del proyecto.

Cabe señalar que el autor no participó en esta fase; sin embargo, recibió la versión final de la propuesta del proyecto. A partir de la información contenida en dicho documento, se identificaron los siguientes elementos relevantes.

Como alcance general del proyecto indicado en la propuesta se tiene:

- Se encuentra dentro del alcance únicamente la atención de facturas asociadas a órdenes abiertas (1 casuística) y órdenes cerradas, considerando por correo solo escenarios:
 - o Solo una factura por correo. (Para OC abierta y OC cerradas)
 - o Varias facturas por correo. (Solo para OC cerradas)
- Respecto a las facturas solo están dentro del alcance los casos por facturas de:
 - o Una factura con una Orden de Compra (OC). (Para OC abierta y OC cerradas)
 - o Una factura con muchas OCs. (Solo para OC cerradas)

El autor considera importante destacar la diferencia entre Órdenes de Compra abierta y Órdenes de Compra cerradas. Una orden de compra abierta es cuando el proveedor emite varias facturas a lo largo del tiempo, está principalmente pensada en consumos o servicios recurrentes y sigue vigente mientras quede un saldo o cantidad disponible. En cambio, una orden de compra cerrada aplica a compras específicas y puntuales, con un monto o cantidad ya definidos. En resumen, la diferencia principal es que la orden abierta puede relacionarse con varias facturas, mientras que la cerrada solo admite las que correspondan exactamente a la compra acordada.

Continuando con los aspectos de la propuesta se presentan las consideraciones generales para el proyecto, siendo estas:

- Se garantizó el uso 24/7 de todos los ambientes necesarios para el desarrollo y la implementación del proceso automatizado durante el proyecto.
- Se partió con la premisa que los ambientes de PRD, QAS y UAT utilizados en el proyecto son copias idénticas en todo aspecto. De no ser así esto generaría reestimación del esfuerzo en tiempos y costo del proyecto por adecuación, correcciones, y estabilización del desarrollo y ambientes, todo en ello en coordinación con el cliente.
- El manejo de excepciones de negocio y sistema fueron incluidos en la automatización.
- Se debió habilitar una ruta compartida definida por el cliente para Lectura/Escritura en el proceso automatizado.
- Cualquier subproceso no mostrado en el levantamiento inicial (incluyendo validaciones) y que genere un módulo con nuevas reglas y flujo diferente al registrado, originaría una reestimación del alcance, y del esfuerzo en tiempos y costo del proyecto.

Luego de ello, en la propuesta se expone el flujo del proceso AS-IS de una forma muy superficial, en puntos posteriores el autor expondrá en paso a paso del proceso de manera detallada.

Finalizando con los aspectos de la propuesta remitida al equipo de desarrollo, por parte del equipo comercial, se presentan las premisas del servicio brindado para la implementación del proyecto:

- Fue responsabilidad del cliente la exactitud y disponibilidad de la información.
- El servicio se realizó 100% remoto.
- El cliente brindó los accesos necesarios para acceder a sus sistemas de forma remota, así como el soporte de redes a los consultores.
- El cliente asignó los usuarios clave y usuarios técnicos que pertenecerán al equipo del proyecto, los cuales deben poseer los perfiles idóneos y a los cuales se les debe facilitar las condiciones necesarias para cumplir satisfactoriamente con las actividades que componen las diferentes etapas del proyecto. Entre los roles que participaron al proyecto están: responsable del proyecto, Dueño del proceso, Usuario clave principal, Analista de TI y Responsable de TI/Infraestructura.

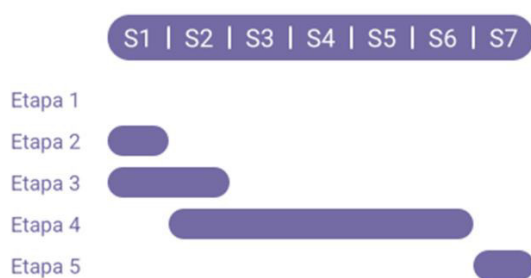
- Se consideró que cualquier desviación en el alcance, requerido por funcionalidad adicional se manejará mediante un control de cambios y de común acuerdo.
- Se contó con accesos a las rutas compartidas que intervengan en el proceso
- Se creó una cuenta de correo electrónico para el robot.
- Se creó una cuenta para acceder a las aplicaciones de donde se ejecutó el robot.
- Se instaló el Bot en una PC o PC virtual, dependiendo de la infraestructura del Cliente.
- El Robot fue desatendido.

Adicional a la información anterior, también se adjuntó el diagrama Gantt del tiempo estimado para el proyecto, este es visible en la figura 5.

Los diagramas de Gantt son herramientas fundamentales en la gestión de proyectos que ofrecen una representación clara del calendario de tareas y actividades, facilitando la planificación, la asignación de recursos y el seguimiento de plazos. Según un análisis empírico reciente, los diagramas de Gantt mejoran la coordinación entre los miembros del equipo y permiten una supervisión más efectiva de los hitos del proyecto, especialmente en contextos que involucran múltiples tareas interdependientes (Richard, 2024).

Figura 5

Diagrama de Gantt del cronograma del proyecto



Nota: La propuesta estimo el proyecto en 7 semanas, el Gantt mostrado se ve la relación entre semanas y las etapas involucradas, para la etapa 1 el autor desconoce el tiempo que consumió la etapa 1, sin embargo, se considera dentro del Gantt.

Fuente: Elaboración propia a partir de la propuesta original.

Etapa 2: Preparar

Una vez que el proyecto fue oficialmente aprobado y comienza su ejecución, el primer paso consiste en validar todos los requerimientos que fueron establecidos en la propuesta enviada al cliente. Esto incluye la confirmación de aspectos como la entrega de credenciales necesarias, el acceso a los distintos ambientes de desarrollo, prueba y producción, así como la gestión y provisión de las licencias de software requeridas para llevar a cabo la automatización. Este proceso de validación es obligatorio, ya que garantiza que el equipo tenga todas las herramientas y permisos necesarios para avanzar sin inconvenientes.

Sintetizando los requerimientos solicitados al cliente, a continuación, se presentarán el requerimiento, sus consideraciones y como se verifico el cumplimiento del requerimiento:

- Accesos necesarios para acceder a sus sistemas de forma remota, ambientes PRD, QAS y UAT.
 - o Los ambientes proporcionados por el cliente para el proyecto correspondieron a ambientes alojados en un servidor perteneciente a la organización matriz, como ambiente DEV se utilizó la local de cada desarrollador.
 - o El acceso a dichos ambientes se realizó mediante RDP de Windows y requirió el uso de una conexión VPN para la autenticación; las credenciales fueron asignadas individualmente a cada desarrollador.
 - o Para la navegación entre los distintos entornos se empleó un ambiente “Jumper” como punto intermediario.
 - o La validación de este requerimiento comprendió la recepción de credenciales de VPN, las direcciones IP de los ambientes, las credenciales de sesión y, finalmente, la ejecución de pruebas de acceso por parte del equipo de desarrollo.
- Accesos a las rutas compartidas que intervengan en el proceso.
 - o Se validó que, en los ambientes brindados, se tengan sincronizadas las rutas compartidas definidas.
- Cuenta de correo electrónico dedicada para el robot.
 - o Se validó con la recepción de las credenciales del correo bajo el dominio del cliente.

- Cuentas de acceso a aplicaciones dedicadas o de uso exclusivo para el robot.
 - o Se validó con la recepción de las credenciales que usara el robot para el acceso a aplicaciones como ERP, Api SUNAT y cuenta de Excel.
- Instalación del Bot en una PC o PC virtual dependiendo de la infraestructura del Cliente.
 - o El requerimiento refirió a la instalación de los paquetes de UiPath y el Asistente UiPath en los ambientes, así como la configuración de este último.
- El Robot será desatendido.
 - o Se refirió al uso de las licencias solicitadas, estas serán “Enterprise”. Se brindaron 2 licencias de desarrollo, las licencias de desarrollo vinieron incluidas los paquetes de licencias contratadas a UiPath, y 1 licencia desatendida (En licencias paga “Enterprise” existen 2 tipos de licencia dependiendo del consumo para el robot, orientado a su ejecución, licencia atendida y licencia desatendida).

De forma paralela a la validación de los requerimientos del cliente, se llevó a cabo el análisis del proceso con el propósito de definir la arquitectura más adecuada para su implementación. Esta revisión consideró las características del entorno tecnológico, las restricciones técnicas y las particularidades operativas del proceso a automatizar, dado que la correcta elección de la arquitectura resultaba fundamental para garantizar una solución segura, escalable y eficiente a largo plazo.

Para este proyecto se estableció una arquitectura basada en dos soluciones RPA, ambas bajo un modelo unificado de dispatcher y performer en un solo robot. La primera correspondió al proceso de Recepción y registro de facturas nacionales, mientras que la segunda se orientó a la Obtención del tipo de cambio. Si bien esta última no será detallada en el presente documento, resultó necesaria para el funcionamiento del robot principal, ya que extraía el tipo de cambio desde la plataforma de SUNAT y lo almacenaba en un archivo histórico de Excel, utilizado cuando las facturas a procesar se emitían en dólares estadounidenses.

Una vez definidos estos aspectos técnicos y preparatorios, se desarrolló la reunión de kickoff, instancia que marcó el inicio formal del proyecto y permitió alinear al equipo y al cliente respecto a los objetivos, plazos, roles y responsabilidades, así como establecer los mecanismos de comunicación y seguimiento durante el desarrollo de la solución.

Profundizando en la decisión de emplear un modelo en el que un mismo robot asumiera las funciones de dispatcher y performer, es importante señalar que ambos enfoques (modelo unificado y modelo separado) resultaban viables desde el punto de vista arquitectónico. Sin embargo, en este caso el modelo separado implicaba dotar al dispatcher de una lógica más extensa de la necesaria, ya que su función principal se limitaba únicamente a la lectura de correos.

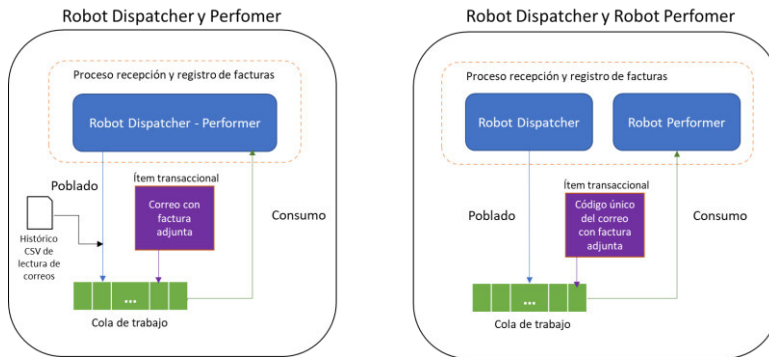
El proceso tenía como elemento transaccional el correo del proveedor, el cual podía contener una o varias facturas. La iteración se realizaba primero a nivel de correo y luego a nivel de factura. La lectura del buzón se ejecutaba únicamente durante la fase de Initialization (First Run), es decir, una sola vez por cada ejecución del proceso.

Luego de la decisión de la selección de la arquitectura, surgió el inconveniente ante escenarios de reprocesamiento en un mismo día, ya que el dispatcher habría tenido que volver a recorrer el buzón completo, generando lecturas repetidas de correos ya procesados. Para mitigar este riesgo se implementó una validación mediante un archivo plano (CSV), en el que se registraba la fecha de finalización de la lectura de correos del día. De esta manera, en ejecuciones posteriores se evitaba releer mensajes ya tratados.

En ese contexto, la decisión de unificar dispatcher y performer respondió principalmente a criterios de simplicidad y eficiencia del diseño. El dispatcher no requería una lógica compleja que justificara su separación en un robot independiente; por el contrario, concentrar ambas funciones en una única solución permitió reducir la complejidad del desarrollo y evitar sobrecargar etapas del flujo que no aportaban valor adicional al proceso.

Figura 6

Modelos "Dispatcher - Performer" aplicado al proceso.

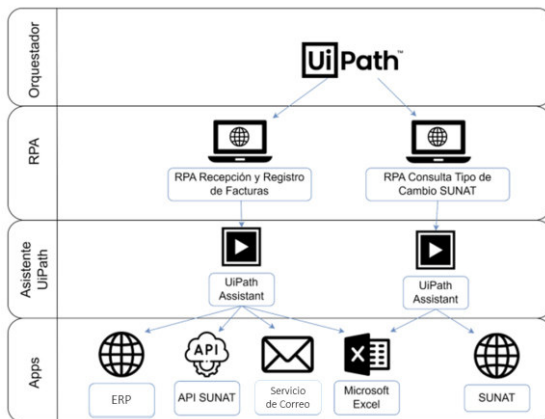


Fuente: Elaboración propia

Siguiendo con la descripción de la arquitectura, el robot del proceso de recepción y registro de facturas nacionales trabajó directamente con las aplicaciones del ERP del cliente, la API de SUNAT para validar los comprobantes, el servicio de correo para el envío de notificaciones y Microsoft Excel para generar el reporte final, tal como se muestra en la figura 7.

Figura 7

Arquitectura de la solución RPA



Fuente: Elaboración propia

Etapas 3: Relevante

Esta etapa es la fase inicial del proyecto, aquí se llevó a cabo el levantamiento del proceso AS-IS de recepción y registro de facturas en el área de cuentas por pagar de una organización de RRHH.

El relevamiento de un proceso en su estado actual *AS-IS* consiste en registrar de forma clara y detallada cada actividad, decisión, rol y secuencia dentro del flujo de trabajo. Esta etapa es fundamental en la gestión de procesos, ya que permite analizar cómo se ejecuta actualmente cada tarea y sirve como base para futuras mejoras o automatizaciones. Mediante técnicas de descubrimiento de procesos, es posible convertir los datos reales en modelos claros y comprensibles, que reflejan el funcionamiento práctico del proceso (Marin-Castro & Tello-Leal, 2021).

Para ello se realizaron tres reuniones con el equipo del cliente: dos orientadas a la explicación del flujo operativo y una destinada a resolver consultas específicas. Estas sesiones permitieron observar de forma directa la ejecución del proceso, desde la recepción de la factura hasta su registro en el ERP.

Durante las reuniones, el equipo responsable del desarrollo RPA, con participación activa del autor, recopiló la información necesaria mediante observación y consultas puntuales sobre reglas de negocio, excepciones, validaciones y escenarios particulares. Este intercambio facilitó un mapeo preciso del proceso, reduciendo el riesgo de interpretaciones erróneas. Con la información consolidada, se elaboró el Documento de Diseño del Proceso (PDD), orientado al estado *TO-BE* del flujo automatizado.

Después de relevar la información del estado actual *AS-IS*, el modelo *TO-BE* se utiliza para describir cómo debería funcionar ese proceso una vez implementadas mejoras y automatizaciones, incluyendo aquellas habilitadas mediante RPA. En este contexto, *TO-BE* establece una visión futura del flujo de trabajo, detallando las tareas reorganizadas, los roles actualizados y las actividades que pueden ser automatizadas. Este enfoque permite contrastar la realidad inicial con un diseño optimizado, facilitando la planificación y la medición del impacto de la automatización. (Solórzano, Cadena Vinuesa, Suquillo Guijarro & Pastrano Jimbo, 2024).

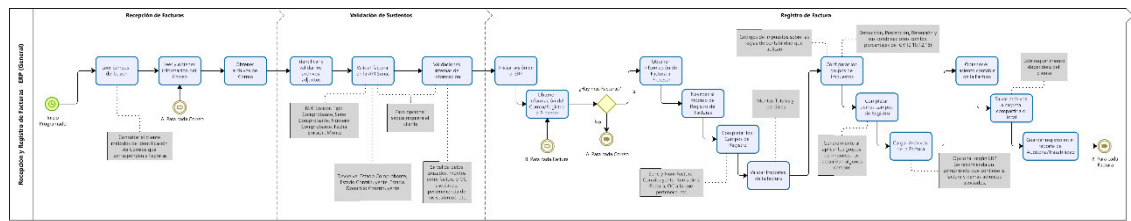
En el documento PDD se describen las actividades que ejecutará el robot, así como las reglas, condiciones, excepciones y escenarios identificados, constituyéndose en la guía principal para el desarrollo y las pruebas.

Finalmente, el cliente revisó y aprobó formalmente el PDD, o en su defecto solicitó ajustes que fueron incorporados antes de su validación definitiva. Para el modelado del

proceso se empleó notación BPM en Bizagi Modeler, alineando el diseño a una ejecución programada y desatendida conforme a los requerimientos del proyecto.

Figura 8

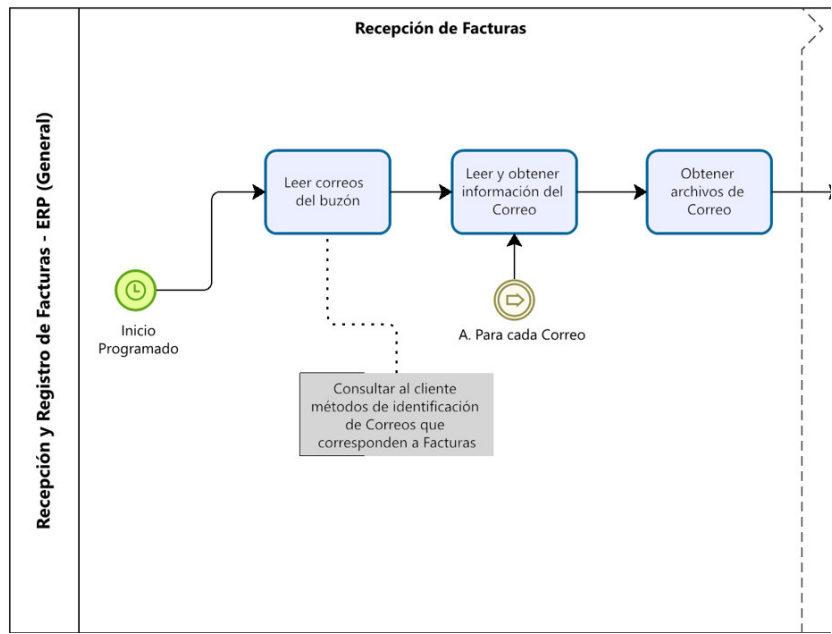
Diagrama del proceso de recepción y registro de facturas nacionales



Fuente: Elaboración propia

Figura 9

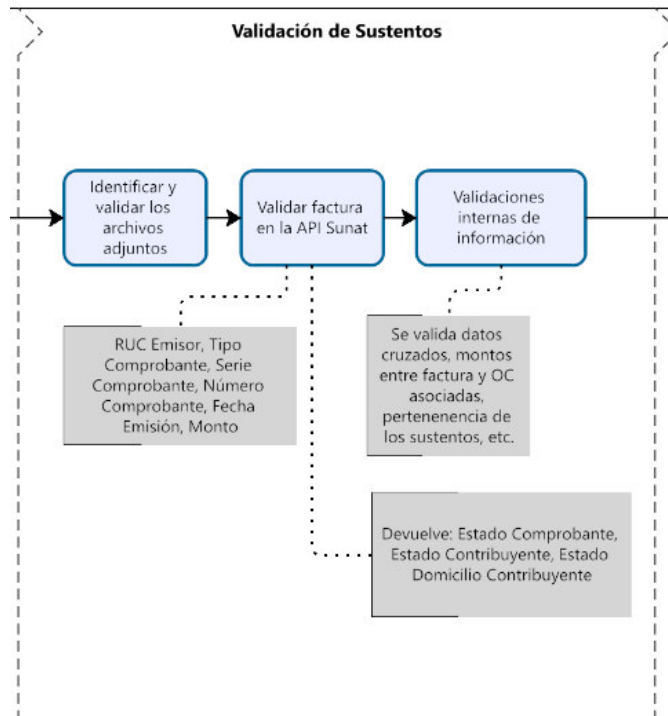
Diagrama de la fase de Recepción de facturas



Nota: Elaboración propia

Figura 10

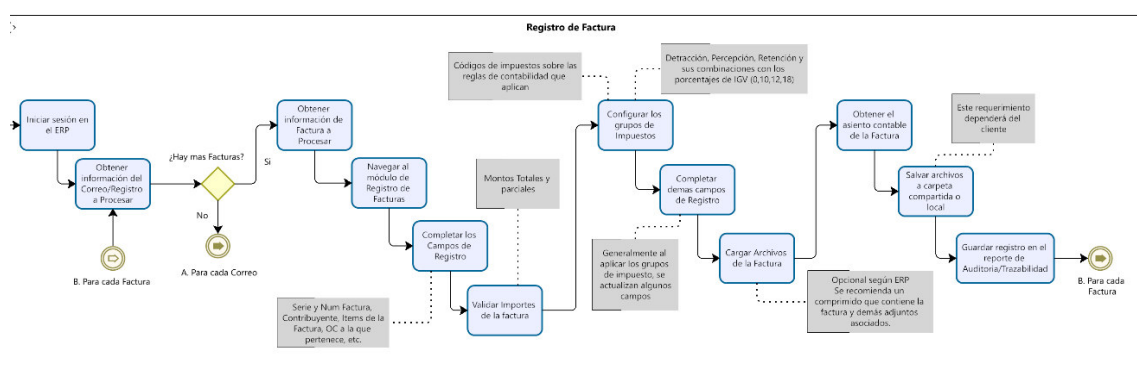
Diagrama de la fase de Validación de sustentos



Nota: Elaboración propia

Figura 11

Diagrama de la fase de Registro de facturas

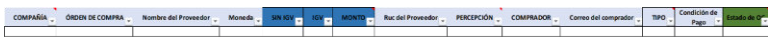
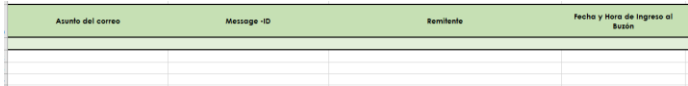


Nota: Elaboración propia

Como se mencionó anteriormente aquí se procedió con la identificación del paso a paso del TO-BE proceso, mostrada en la siguiente tabla a continuación.

Tabla 7

Paso a paso del proceso TO – BE

Paso	Nombre	Descripción
0	Configuraciones Previas	El robot ingresará a la ruta “rutaCompartida/Input/” y obtendrá la mínima muestra posible del archivo input, de cada una de las 4 hojas (Una hoja por compañía), se extraerá la primera fila con la finalidad de validar su estructura y si tiene al menos un registro. El archivo Input deberá tener 4 hojas cuyo nombre es correspondiente al código de cada una de las 4 empresas expuestas en el alcance post relevamiento, además cada tabla deberá contener las siguientes cabeceras: - COMPAÑÍA - ÓRDEN DE COMPRA - Nombre del Proveedor - Moneda - SIN IGV - IGV - MONTO - Ruc del Proveedor - RETENER / PERCEPCIÓN - COMPRADOR - Correo del comprador - TIPO - Condición de Pago - Estado de OC 
1	Leer Correos del buzón	En la bandeja de entrada del buzón compartido, el robot leerá los correos que se enviaron entre las 5:00pm del día hábil anterior y las 5:00pm del día actual, el horario de consulta y ejecución es totalmente parametrizable mediante el archivo de configuración del robot. Ejm: En semana santa, el robot procesará el primer día hábil luego de semana santa, el lunes, para esto el robot tomará los correos del lunes de antes de las 5pm hasta el miércoles desde más de las 5pm La bandeja de la cual se extraerán los correos será parametrizable según indique el cliente. Desde este punto el robot tendrá los datos iniciales del correo, los cuales puede ir registrando en el Reporte Auditoria. 

		- Asunto - Message-ID: Es un identificador único que permite realizar un seguimiento de los mensajes. - Remitente - Fecha y Hora de recepción al buzón En este punto el Dispatcher carga la información de los correos a la cola, creando el item transaccional.
2	Leer y obtener información del correo	El robot identificara que el correo presente las palabras clave, brindada por el usuario (Lista parametrizable) procederá a leer el correo y descargar sus adjuntos, estos adjuntos se descargarán en una ruta temporal del ambiente de ejecución. En el caso que el correo tenga como adjuntos, archivos comprimidos en formato ZIP, estos se descomprimirán tantas veces sea necesario para que se tengan los archivos sin comprimir. Como primer paso el robot identificará la cantidad de facturas adjuntas, validando cuantos de los archivos XML adjuntos en el correo cuentan con la estructura normada por SUNAT (a partir de la identificación del Nro. de Factura). Para obtener el numero revisa de los adjuntos cuantos xml, no empiezan con "R-".
3	Obtener archivos de Correo	El robot procederá a leer el correo y descargar sus adjuntos, estos adjuntos se descargarán en una ruta temporal del ambiente de ejecución. En el caso que el correo tenga como adjuntos, archivos comprimidos en formato ZIP, estos se descomprimirán tantas veces sea necesario para que se tengan los archivos sin comprimir.
4	Identificar y validar los archivos adjuntos	Para las etapas de revisión hasta antes de la fase de registro se consideran la respuesta de envió a Revisión manual cuando se requiere una revisión experta por parte del equipo del cliente (se reenvía el correo a un buzón interno) o en caso se determine que falta algún sustento necesario se realiza una Respuesta al remitente (Proveedor) solicitando lo faltante. Como primer paso el robot identificará la cantidad de facturas adjuntas, validando cuantos de los archivos XML adjuntos en el correo cuentan con la estructura normada por SUNAT (Etiqueta Invoice), debido a que es necesario conocer la cantidad de archivos, pues se debe saber a cuál de las casuísticas de alcance corresponde (Correo con una factura o correo con muchas facturas), en caso solo se adjunte por correo una factura el robot asumirá que todos los demás adjuntos corresponden a la única factura adjunta. Caso contrario, se determinen más de una factura será necesario validar la

	existencia de un Excel adicional a los sustentos convencionales, en este Excel estará la relación de Factura y OC. Una vez guardados todos los archivos adjuntos del correo se deberán buscar los archivos: 1 FC (Factura en PDF), 1 XML (Factura en XML), OC (Orden de Compra en PDF), GR (Goods Receipt en PDF) y por último en caso se adjunte más de una Factura por correo se deberá adjuntar un documento Excel que indique la relación de las OC a la Factura que corresponda. Si viene solo una Factura adjunta el orden de detección de archivos será: 1. (XML) 2. (CDR) 3. GR y su OC 3.1. (GR) 3.2. (OC) 4. (FC) En caso sea más de una Factura adjunta el orden de detección de archivos será: 0. Excel de relación Factura y OC 1. (XML) 2. (CDR) 3. OC y su GR 3.1. (OC) 3.2. (GR) 4. (FC) <table><tr><th colspan="2" rowspan="2">Documento Caso enviado por correo</th><th rowspan="2">XML</th><th rowspan="2">CDR</th><th colspan="2">Debe venir en Parejas</th><th rowspan="2">FC</th><th rowspan="2">FACTURA-ORDEN DE COMPRA.xlsx</th></tr><tr><th>GR</th><th>OC</th></tr><tr><td rowspan="3">OC Cerradas</td><td>1 Factura x 1 OC</td><td>●</td><td>■</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>■</td></tr><tr><td>1 Factura x *OC</td><td>●</td><td>■</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>■</td></tr><tr><td>* Facturas x *OC</td><td>●</td><td>■</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr><tr><td>OC Abiertas</td><td>1 Factura x 1 OC</td><td>●</td><td>■</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>■</td></tr></table> ● : Si falta o no se encuentra, el correo se rechaza y se responde al remitente. ● : Si falta o no se encuentra, el correo se reenvía a una bandeja secundaria para su revisión manual. ● : Es condicional, si vienen más de 1 Factura es obligatorio, caso contrario no es requerido. ■ : No es requerido, si se identifica se toma en cuenta para el renombramiento.	Documento Caso enviado por correo		XML	CDR	Debe venir en Parejas		FC	FACTURA-ORDEN DE COMPRA.xlsx	GR	OC	OC Cerradas	1 Factura x 1 OC	●	■	●	●	●	■	1 Factura x *OC	●	■	●	●	●	■	* Facturas x *OC	●	■	●	●	●	●	OC Abiertas	1 Factura x 1 OC	●	■	●	●	●	■
Documento Caso enviado por correo						XML	CDR			Debe venir en Parejas			FC	FACTURA-ORDEN DE COMPRA.xlsx																											
		GR	OC																																						
OC Cerradas	1 Factura x 1 OC	●	■	●	●	●	■																																		
	1 Factura x *OC	●	■	●	●	●	■																																		
	* Facturas x *OC	●	■	●	●	●	●																																		
OC Abiertas	1 Factura x 1 OC	●	■	●	●	●	■																																		
4.1	Validar existencia de Excel de relación.	En caso se adjunte por correo más de 1 Factura XML será obligatorio que se adjunte un Excel el cual relacione la Factura con las OC correspondientes, el cual tendrá el nombre de “DETALLE FACTURA-ORDEN DE COMPRA.xlsx”.																																							

4.2	Identificar y validar Factura XML	El criterio del robot para identificar la Factura XML será: Archivo con formato XML que cuente con la estructura de etiquetas de factura normada por SUNAT. Paso siguiente el robot procederá a extraer la información del archivo de Factura XML. De la factura XML se extraerán los siguientes campos: - Número de factura - Tipo de Documento - Fecha de emisión de factura - Empresa receptora: - Número de RUC del emisor - Razón social del proveedor - Moneda: PEN o USD - Importe: Sin IGV, el valor del IGV y el monto total - Porcentaje de Detracción (Opcional, si es que lo tiene) - Código de Detracción (Opcional, si es que lo tiene) - Porcentaje del IGV - Primer artículo del detalle (Se usará para la glosa) - Cantidad de artículos de la factura (Se obtiene la cantidad de etiquetas InvoiceLine) Las etiquetas que contienen la información de los campos anteriores seguirán el estándar UBL 2.0 definido por SUNAT (Revisar Anexos)
4.3	Identificar archivo CDR	El criterio del robot para identificar el archivo CDR será: Archivo con formato XML que lleva el mismo nombre de la Factura XML, pero con una “R-” adelante. No es motivo de rechazo la falta del archivo CDR dentro de los adjuntos del correo, si se logra identificar correctamente el CDR dentro de los adjuntos se tomará en cuenta, caso contrario pasará al siguiente paso.
4.4	Determinar pasos a seguir según el caso	Si se identificó más de una Factura Para cada factura se repetirán los siguientes pasos. Del archivo Excel adjunto, por cada registro (Factura) se debe ir buscando cada una de las Órdenes de compra asociadas. Se deberá revisar el archivo Excel y ver las relaciones entre facturas y OC, para determinar a que OC pertenece cada factura, por ello continuara al paso 2.5 Si se identificó solo una Factura Para cada Orden de compra asociada a la factura realizar los pasos del punto 2.6

4.5	Identificar la OC e identificar y validar su GR	El criterio del robot para identificar el archivo OC será: Archivo en formato PDF que empiece con el mismo nombre de la OC obtenida en el archivo Excel Luego el criterio que el robot utilizará para identificar el archivo GR será: Archivo con formato PDF que lleva en su contenido el encabezado de “Recepción de productos” y OC asociada a la identificada anteriormente. (Para esto último se hizo uso de lectura por OCR. Se indica el detalle de los pasos en 2.5.1 y 2.5.2
4.5.1	Identificar la OC PDF	El robot buscará entre los adjuntos descargados del correo, un archivo en formato PDF que inicie con el mismo nombre de la OC obtenida en el archivo Excel (estructura: <i>Nro compañía+OC+NroOC</i>)
4.5.2	Identificar y validar el GR	De los archivos de GR se pueden relacionar el GR y la OC por lo tanto al leer estos archivos se deberá extraer la información correspondiente a la OC a la cual hace referencia y el GR, la OC puede aparecer con los nombres “Orden de compra” o “Pedido de compra” mientras que el GR de la OC puede aparecer con los nombres “Remisión” o “Albarán”. (Para esto se hizo uso de lectura por OCR). Se deberá identificar en el GR que su “Orden de compra” o “Pedido de compra” sea la OC identificada anteriormente. En caso de no existir más OCs asociadas continuar al paso 2.7
4.6	Identificar el GR y su pareja OC	El criterio del robot para identificar el archivo GR será: Archivo con formato PDF que lleva en su contenido el encabezado de “Recepción de productos”. De su contenido se podrá extraer la OC a la hace referencia y el GR que viene asociado a la OC. (Para esto se hizo uso de lectura por OCR y en su defecto Compute Vision).
4.6.1	Validar el GR	De los archivos de GR se pueden relacionar el GR y la OC por lo tanto al leer estos archivos se deberá extraer la información correspondiente a la OC a la cual hace referencia y el GR, la OC puede aparecer con los nombres “Orden de compra” o “Pedido de compra” mientras que el GR de la OC puede aparecer con los nombres “Remisión” o “Albarán”. (Para esto se hizo uso de lectura por OCR y en su defecto Compute Vision).
4.6.2	Identificar la OC PDF	Una vez extraída la información de la GR se sabrá el nombre de la OC a la cual hace referencia, campo “Orden de compra” o “Pedido de compra”. El robot buscará entre los adjuntos descargados del correo, un archivo en formato PDF que inicie con el mismo nombre extraído del GR.
4.7	Identificar Factura PDF	El criterio del robot para identificar la factura en formato PDF será: Archivo con formato PDF que lleva en su nombre el texto “E” o “F” en cualquier posición.

5	Validar factura en la API Sunat	Mediante el consumo del servicio de la API SUNAT el robot realizará la validación de los comprobantes de pago, para lo cual requiere los siguientes parámetros. - Número de RUC del emisor - Tipo de comprobante - Serie y número del comprobante - Fecha de emisión - Importe total Obteniendo como salida de la consulta: - Estado del comprobante (estadoCp) - Estado del contribuyente (estadoRuc) - Condición de Domicilio del Contribuyente (condDomiRuc) - Observación de la consulta La factura electrónica es válida cuando: - Estado de comprobantes: Aceptado - Estado de contribuyente: Activo A pesar de que el servicio de validación de SUNAT brinda como salida de la consulta la “Condición de Domicilio del Contribuyente” el resultado de este valor no se tomará en cuenta para determinar la validez del comprobante. Si los datos del Comprobante/Proveedor presentan inconsistencias, es una validación fallida y se enviará el correo a revisión manual.
6	Validaciones internas de información	El robot procede a consultar las OC en el archivo input, sabiendo que el nombre de la OC empieza con 4 dígitos correspondientes a la empresa seguido del texto “PO” y más dígitos, con esto se puede determinar la hoja del archivo input correspondiente al código de la empresa, en la cual se debe buscar la OC y obtener la información la correspondiente. Los pasos a continuación se replicarán para todas las OC independiente del número de OC adjunto. NOTA: Para cualquier caso en el archivo input la OC identificada debe figurar con “Estado de OC” igual a “Received” o “Backorder”, de lo contrario indica que la OC ya fue registrada “Invoiced” o cancelada “Canceled” y debe rechazarse la factura. - Si la(s) OC en el archivo input columna “Estado de OC” aparecen como “Received” - o Si son más de una OC adjunta Se validarán los campos “Compañía”, “Ruc del Proveedor”, “Moneda”, “Tipo” y “Estado OC” entre las OC, estas deben ser iguales.

		▪ Si todas las OC concuerdan, se considera válido Se realizará una sumatoria de cada uno de los 3 montos (Sin IGV, IGV, Monto) para todas las OC y paso siguiente se validarán los campos “MONEDA”, “SIN IGV”, “IGV”, “MONTO” y “Ruc del Proveedor” contra los datos extraídos en la Factura. ▪ Si al menos una de las OC no concuerda, se considera inválido Se rechazará la factura/correo. ○ Si solo es una OC adjunta Se validarán los campos “MONEDA”, “SIN IGV”, “IGV”, “MONTO” y “Ruc del Proveedor” contra los datos extraídos en la Factura. Para facturas cerradas, “Received”, si al cruzar la información de la factura con la información de las OC esta no concuerda se rechazará la factura. - La(s) OC en el archivo input columna “Estado de OC” aparecen como “Invoiced o Canceled” Se rechazará la factura/correo. - La OC en el archivo input columna “Estado de OC” aparece como “Backorder” ○ Si solo es una Factura adjunta en el correo Se validarán los campos “MONEDA” y “Ruc del Proveedor” contra los datos extraídos en la Factura en XML. Si estos datos no coinciden, se rechaza la factura/correo. Para facturas abiertas, “Backorder”, no es motivo de rechazo que los datos de los montos (SIN IGV, IGV y MONTO) no concuerden. ○ Si se detectaron más de una Factura adjunta en el correo Se enviará el correo a revisión manual. Al validar correctamente la Factura con su(s) OC, muchos datos de este último, extraídos del archivo input, pasan a formar parte de la Factura como el Tipo (Refacturable, No Refacturable o Internos), Comprador, Condición de pago, entre otros. Para este punto y de haber pasado todas las validaciones necesarias, se responde al correo del proveedor que sus facturas serán procesadas y próximamente contabilizadas.
7	Iniciar sesión en el ERP	En el navegador Google Chrome se abre la URL principal del ERP. Se va a realizar el login en la página del ERP ingresando el correo asignado, después dar clic en siguiente e ingresar la contraseña correspondiente.
8	Obtener información del	Aquí inicia la iteración por Facturas del correo.

	Correo/Registro a Procesar	
9	Obtener información de Factura a Procesar	Se recaba toda la información que se tiene hasta el momento de la factura que se está iterando.
10	Navegar al módulo de registro de Facturas	Se navega al módulo de Registro de Facturas en el ERP.
11	Completar los Campos de Registro	Respecto al Input y sabiendo el registro de la OC se tiene el dato de "TIPO" correspondiente a si es Refacturable o No Refacturable que servirá para el campo de fecha de registro. Se detallan los casos de aplicación: - Si el tipo de la OC en el archivo Input en la columna "TIPO" es NB (No Refacturable) o vacío (Interno) entonces no se considera la fecha de corte, por lo cual permanece con la fecha de registro por defecto del día actual. - Si el tipo de la OC en el archivo Input en la columna "TIPO" es BL (Refacturable), y la "Fecha de corte" indicada en el archivo ConfigFuncional.xlsx haya pasado, se modifica la fecha de registro por el primer día hábil del siguiente mes. Por ejemplo: Si es Septiembre, y el día 22 de septiembre se va a registrar una factura con una orden del tipo "BL", la fecha de corte del fue el 18 de septiembre, entonces se modifica la fecha de registro y se ingresaría el día 2 de octubre. Paso siguiente se procede a llenar campos de registros como: - Serie de la Factura - Número de la factura - Contribuyente - OC a la que pertenece (1 OC o muchas OC) y su/sus GR - Fecha de registro - Glosa.
12	Validar Importes de la factura	Este paso tiene como finalidad cruzar la información entre los importes del pre registro del ERP y los importes reales obtenidos del archivo de la factura. Como particularidad en caso de la factura está asociada a una OC Abierta se deberá seguir al paso 12.1, caso contrario seguir al paso 12.2

12.1	Modificar y aprobar el “Monto neto de línea”	Este paso solo aplica para las Órdenes de compra abiertas. En este paso se va a comparar el valor del campo “Monto neto de línea” con el subtotal de la factura XML - Si el valor “Monto neto de línea” con el monto de la factura coinciden se procede con normalidad. - Si el valor “Monto neto de línea” con el monto de la factura no coincide se debe hacer la conversión de unidades: Se divide la base imponible (campo subtotal o total Op. Gravadas) de la factura entre el precio unitario obtenido del ERP y con ello se obtiene la cantidad. El cociente de esa división se debe comparar con el valor del campo “Cantidad” en el ERP. Se debe redondear a solo dos decimales en caso no resulte un entero (Se redondea al mayor). Ejemplos: Si es 0.823 se considera como 0.82 Si es 0.826 se considera como 0.83 Si es 0.855 se considera como 0.86 Si es 0.996 se considera como 1.00 El valor redondeado se debe comparar con el campo “Cantidad” en el ERP: - Si la variación de cantidades es mayor a ± 0.01: se observa el registro y se envía el correo al comprador (No proveedor ni remitente, el comprador es el responsable de la OC por parte de la organización de RRHH) con copia a un grupo personalizado para la revisión manual de la cantidad recibida en el ERP. - Si la variación de cantidades es menor o igual a ± 0.01, entonces se acepta el margen y se debe modificar el campo “Monto neto de línea” con el valor del subtotal que figura en la factura. Después de actualizar el “Monto neto de línea” se van a actualizar los siguientes valores en el ERP: - Monto del subtotal - Impuesto sobre las ventas - Monto de la factura. Paso siguiente cuando los montos se hayan actualizado, se debe habilitar la opción de “Aprobar registro con discrepancias” en el ERP para poder continuar.
------	---	---

12.2	Validar importes en el ERP	En se deben validar que los campos “Monto del subtotal”, “Impuesto sobre las ventas” y “Monto de la factura” corresponden a los mismos montos extraídos previamente de la factura XML. Para esto accederemos a la vista de “Totales” En el ERP. Abriéndose la siguiente vista y extrayendo los valores de Monto sin IGV, Monto con IGV y Monto Total. Del XML de la factura se tomarán los campos equivalentes para su comparación. Consideraciones: - Se acepta que pueda existir una diferencia de hasta 0.02 céntimos. - En caso de aplicar percepción se realizará la validación con los montos clásicos de la factura, y no con el total incluyendo percepción. - En el caso de facturas exoneradas, se debe actualizar el grupo de impuestos antes para que no se considere el IGV en el ERP.																																											
13	Configurar los grupos de Impuestos	Para este paso se deberán revisar las reglas de impuestos determinadas por el cliente, en cada uno de los escenarios que indico, el siguiente grafico resume dichas reglas. <table><tr><th>Orden de reglas</th><th>CASOS</th><th>RETENER / PERCEPCIÓN</th><th>Grupo de impuestos por venta de artículos</th><th>Grupo de impuestos sobre las ventas</th></tr><tr><td rowspan="4">1. Si dice DETRACCIÓN (se aplica siempre indiferente de la compañía)</td><td>Si en la factura dice detracción 12 %</td><td></td><td>IC-S18-012</td><td>PR-RD-RD00</td></tr><tr><td>Si en la factura dice detracción 12 % y el IGV del 10 %</td><td></td><td>10%ICIV-GEN</td><td>PR-RD-RD00</td></tr><tr><td>Si en la factura dice detracción 10 %</td><td></td><td>IC-S18-OGS</td><td>PR-RD-RD00</td></tr><tr><td>Si en la factura dice detracción 4 %</td><td></td><td>IC-S18-004</td><td>PR-RD-RD00</td></tr><tr><td rowspan="2">2. Si no dice detracción, se considera la RETENCIÓN (solo compañías antiguas)</td><td rowspan="2">Si es Sociedad1 o Sociedad2</td><td>SI</td><td>IC-S18-OGS</td><td>PR-RT-3</td></tr><tr><td>NO</td><td>IC-S18-OGS</td><td>PR-RE-RE00</td></tr><tr><td rowspan="2">3. No se aplica retención, se considera la PERCEPCIÓN (solo compañías nuevas)</td><td rowspan="2">Si es Sociedad3 y Sociedad4</td><td>NO</td><td>IC-S18-OGS</td><td>PR-RE-RE00</td></tr><tr><td>SI</td><td>IC-COZ-COM</td><td>PR-RE-RE00</td></tr><tr><td>4. NI DETRACCIÓN NI RETENCIÓN NI PERCEPCIÓN</td><td>Facturas sin IGV (4 compañías/sociedades)</td><td></td><td>IC-500-OGS</td><td>PR-EX-EX00</td></tr></table>	Orden de reglas	CASOS	RETENER / PERCEPCIÓN	Grupo de impuestos por venta de artículos	Grupo de impuestos sobre las ventas	1. Si dice DETRACCIÓN (se aplica siempre indiferente de la compañía)	Si en la factura dice detracción 12 %		IC-S18-012	PR-RD-RD00	Si en la factura dice detracción 12 % y el IGV del 10 %		10%ICIV-GEN	PR-RD-RD00	Si en la factura dice detracción 10 %		IC-S18-OGS	PR-RD-RD00	Si en la factura dice detracción 4 %		IC-S18-004	PR-RD-RD00	2. Si no dice detracción, se considera la RETENCIÓN (solo compañías antiguas)	Si es Sociedad1 o Sociedad2	SI	IC-S18-OGS	PR-RT-3	NO	IC-S18-OGS	PR-RE-RE00	3. No se aplica retención, se considera la PERCEPCIÓN (solo compañías nuevas)	Si es Sociedad3 y Sociedad4	NO	IC-S18-OGS	PR-RE-RE00	SI	IC-COZ-COM	PR-RE-RE00	4. NI DETRACCIÓN NI RETENCIÓN NI PERCEPCIÓN	Facturas sin IGV (4 compañías/sociedades)		IC-500-OGS	PR-EX-EX00
Orden de reglas	CASOS	RETENER / PERCEPCIÓN	Grupo de impuestos por venta de artículos	Grupo de impuestos sobre las ventas																																									
1. Si dice DETRACCIÓN (se aplica siempre indiferente de la compañía)	Si en la factura dice detracción 12 %		IC-S18-012	PR-RD-RD00																																									
	Si en la factura dice detracción 12 % y el IGV del 10 %		10%ICIV-GEN	PR-RD-RD00																																									
	Si en la factura dice detracción 10 %		IC-S18-OGS	PR-RD-RD00																																									
	Si en la factura dice detracción 4 %		IC-S18-004	PR-RD-RD00																																									
2. Si no dice detracción, se considera la RETENCIÓN (solo compañías antiguas)	Si es Sociedad1 o Sociedad2	SI	IC-S18-OGS	PR-RT-3																																									
		NO	IC-S18-OGS	PR-RE-RE00																																									
3. No se aplica retención, se considera la PERCEPCIÓN (solo compañías nuevas)	Si es Sociedad3 y Sociedad4	NO	IC-S18-OGS	PR-RE-RE00																																									
		SI	IC-COZ-COM	PR-RE-RE00																																									
4. NI DETRACCIÓN NI RETENCIÓN NI PERCEPCIÓN	Facturas sin IGV (4 compañías/sociedades)		IC-500-OGS	PR-EX-EX00																																									
14	Completar demás campos de Registro	Se completan los campos de: - Tipo de cambio (En caso requiera). - Grupos de impuestos. - Id. Clase comprobante - Prefijo (Serie de la factura) - Número de Comprobante - Fecha de emisión de la factura - Fecha de vencimiento: se obtiene sumando la cantidad de días del campo “Condición de pago” del archivo input a la fecha de recepción de la factura. En el archivo input este campo puede mostrar los siguientes valores NET0D, NET15D, NET30D, etc. de los cuales solo se obtiene el valor numérico en este caso sus valores serían 0, 15 y 30 días respectivamente.																																											

		- Conjunto de Retenciones: este campo puede ir vacío, o si le corresponde entonces se extraerá el valor del XML de la factura del campo “Código de detracción”. Se detalla de la siguiente manera: Si la factura tiene detracción se guiará del campo “Código de detracción” en el XML de la factura. Por ejemplo: 037,022,019, etc., por lo que se quitará el 0 delante y solo se colocará el valor 37,22, 19, etc. - Si se aplica retención, se coloca el grupo: RIV-IGV-3 - Si no se aplica detracción ni retención entonces se deja vacío.
15	Cargar Archivos de la Factura	Se carga como sustento para el ERP un comprimido con todos los archivos correspondientes a la factura a registrar, el archivo comprimido debe ser “.zip”.
16	Obtener el asiento contable de la Factura	Al momento de registrar el robot obtendrá el asiento contable que devuelve a partir de su registro.
17	Salvar archivos a carpeta compartida o local	Una vez culminada la iteración por correo, se procede a guardar los archivos del correo en la ruta compartida dedicada para ello.
18	Guardar registro en el reporte de Auditoria/Trazabilidad	Cada factura procesada se almacena en el reporte de auditoría, reporte que finalmente se le envía al usuario para la conformidad de la ejecución y sustento de trazabilidad de lo trabajado por el robot.

Fuente: Elaborado por el equipo desarrollador del proyecto.

En relación con las etapas previas, también se definieron las acciones correspondientes para la atención de excepciones de negocio y de sistema. Las excepciones de negocio se originaron a partir de reglas propias del proceso establecidas por el cliente, mientras que las excepciones de sistema estuvieron asociadas a incidencias generadas durante la interacción del robot con las aplicaciones involucradas; por ejemplo, la desconfiguración del buzón de correo que impedía la extracción de mensajes.

Si bien las excepciones de sistema no siempre resultaron plenamente mapeables, se identificaron ciertos escenarios probables con el fin de anticipar su tratamiento y reducir el impacto operativo durante la ejecución del proceso automatizado.

Tabla 8*Excepciones de negocio identificados en el TO – BE*

#EXN	Nombre de la excepción	Acción
1	No se encontró el archivo en su ruta respectiva.	El robot notificará al usuario indicando el/los archivos faltantes, en las rutas respectivas, se finalizará el proceso del robot.
2	Hay más de un archivo Excel en la ruta input.	El robot notificará al usuario indicando: “Hay más de un archivo Excel en la carpeta input, verificar que solo se cuente con un único archivo”, se finalizará el proceso del robot.
3	El archivo input no tiene datos.	El robot notificará al usuario que el archivo input no cuenta con data en alguna de sus hojas, se finalizará el proceso del robot.
4	El archivo input no cuenta con las hojas correspondientes a todas las empresas.	El robot notificará al usuario que al archivo input le falta alguna de las 4 hojas, que deben llevar como nombre el código de una de las 4 empresas, se finalizará el proceso del robot.
5	En el archivo input existen hojas que no cuenta con las cabeceras definidas.	El robot notificará al usuario que en el archivo input la hoja correspondiente a una empresa no cuenta con la estructura de cabeceras definida, se finalizará el proceso del robot.
6	No hay correos a leer en la bandeja.	El robot notificará al usuario que no existen correos a leer en la bandeja enviados dentro del horario, se finalizará el proceso del robot.
7	El correo no cumple con alguna de las palabras clave.	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual, con el mensaje: “El siguiente correo no cumple con ninguna de las palabras clave definidas por el usuario”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
8	El archivo no se puede abrir, revisar que este no este corrupto o sea inválido.	El robot notificará al remitente que no es posible extraer la información del archivo, e indicará “El archivo <Nombre del archivo> no se puede abrir, es inválido o está corrupto. Por favor vuelva a enviar nuevamente el correo con todos los sustentos requeridos.” Esta excepción será motivo de rechazo del correo, se registrará en el reporte de auditoría el estado Rechazado, y el robot procederá a procesar el siguiente correo.

9	El correo no tiene adjuntos	Se responde el correo al remitente con copia a un grupo personalizado con el mensaje: "El correo no tiene adjuntos, vuelva a enviar el correo con todos los sustentos.", se registrará en el reporte de auditoría el estado Rechazado, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
10	El correo no adjuntó ninguna factura XML.	Se responde el correo al remitente con copia a un grupo personalizado con el mensaje: "El correo no adjuntó ninguna factura XML, vuelva a enviar el correo con todos los sustentos", se registrará en el reporte de auditoría el estado Rechazado, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
11	El correo adjunta más de una Factura sin embargo no trae adjunto el archivo "DETALLE FACTURA-ORDEN DE COMPRA.xlsx".	Se responde el correo al remitente con copia a un grupo personalizado con el mensaje: "El correo adjunta más de una Factura sin embargo no trae adjunto el archivo "DETALLE FACTURA-ORDEN DE COMPRA.xlsx". vuelva a enviar el correo con todos los sustentos", se registrará en el reporte de auditoría el estado Rechazado, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
12	El correo adjuntó más de un Excel relación.	Se responde el correo al remitente con copia a un grupo personalizado con el mensaje: "El correo adjunta más de un archivo "DETALLE FACTURA-ORDEN DE COMPRA.xlsx", solo debe existir uno, por favor vuelva a enviar el correo con todos los sustentos requeridos", se registrará en el reporte de auditoría el estado Rechazado, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
13	El Excel de relación adjunto no tiene datos.	Se responde el correo al remitente con copia a un grupo personalizado con el mensaje: "El Excel de relación adjunto no tiene datos. Por favor adjúntelo correctamente y vuelva a enviar el correo con todos los sustentos.", se registrará en el reporte de auditoría el estado Rechazado, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
14	La factura no cuenta con la información necesaria en las etiquetas esperadas	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual indicando que "No se ha identificado los datos mínimos requeridos de la factura XML adjunta, motivo: En la Factura no se determinaron los siguientes campos: {campo no identificado}."", se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.

15	Ningún archivo contiene el encabezado “Recepción de productos”.	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual indicando que: “No se identificaron el(los) archivo(s) de GR o Acta de Conformidad, de existir confirmar que esté en formato digital, considerar que el criterio para su identificación es que contenga el encabezado 'Recepción de Productos'”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
16	El correo no trae adjunta la OC en formato PDF con nombre identificado en el Excel.	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual, indicando “No se identificó el archivo OC identificado en el archivo excel de relación, el criterio para su identificación es que empiece con el Numero de la OC”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
17	En los adjuntos el GR no cuenta con el campo “Orden de compra” o “Pedido de compra”.	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual, indicando “El documento GR no pertenece a alguna de las dos variantes presentadas en el alcance, en su contenido no se encontraron los campos “Orden de compra” o “Pedido de compra”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
18	En los adjuntos el GR no cuenta con el campo “Remisión” o “Albarán”.	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual, indicando “El documento GR no pertenece a alguna de las dos variantes presentadas en el alcance, en su contenido no se encontraron los campos “Remisión” o “Albarán”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
19	El correo no trae adjunta la OC en formato PDF con nombre identificado en el GR.	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual con el mensaje: “No se identificó el archivo OC identificado en el GR.”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
20	El correo no trae adjunto la factura en formato PDF.	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual con el mensaje: “No se identificó el archivo de la factura en formato PDF”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.

21	La cantidad de Facturas XML y la cantidad de Facturas PDF adjuntas no concuerda.	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual con el mensaje: “La cantidad identificada de Facturas XML no concuerda con la cantidad identificada de Facturas PDF, recordar que el criterio para su identificación es que contenga 'E' o 'F' en cualquier posición de su nombre.”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
22	La Factura no fue emitida para alguna de las entidades de la organización de RRHH	El robot responderá al remitente el mensaje: “La Factura no fue emitida para alguna de las entidades de la organización de RRHH, esta fue emitida para la entidad con RUC <Nro de RUC para la cual fue emitida la factura>. Favor de revisar y reenviar los sustentos validados.”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Rechazado, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
23	El servicio de SUNAT para validar la factura no está disponible.	El robot enviará al buzón secundario para su revisión manual el correo original cuyas facturas no pudieron validarse debido a que el servicio API de SUNAT no estaba disponible, el mensaje adjunto será: “El servicio de SUNAT para validar la factura no está disponible.”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo. Si persiste la excepción y se consumen todos los reintentos máximos consecutivos. El robot notificará al usuario al equipo responsable el fin de ejecución del robot, indicando que “Si se desea continuar con el procesamiento el usuario deberá solicitar una reprocesamiento del robot, utilizando data del “ConfigFuncional.xlsx” donde el usuario deberá indicar si es un reprocesamiento y de que fecha se hará”.
24	El servicio de SUNAT determino que la factura no es válida.	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual, indicando: “El servicio SUNAT determinó como no Válida la Factura (Estado de comprobante distinto de “ACEPTADO” y Estado de contribuyente distinto de “ACTIVO”).”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
25	Para Oc Cerrada 1F X #OCs: Las OC adjuntas no concuerdan entre sí.	Se responde el correo al remitente con copia a un grupo personalizado con el mensaje: “Las OCs adjuntas no guardan relación entre sí, revisar la información entre las

		OC adjuntas y por favor vuelva a enviar nuevamente el correo con todos los sustentos requeridos.”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Rechazado, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
26	<u>Para OC Cerrada:</u> La información de las OC no concuerda con la información extraída de la factura.	El robot responderá al remitente con copia a un grupo personalizado con el mensaje: “La información de la(s) OC(s) no concuerdan con la factura, revisar la información entre las OC adjuntas y la factura, luego favor de enviar nuevamente el correo con todos los sustentos requeridos.”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Rechazado, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
27	<u>Para OC Abierta:</u> La información de las OC no concuerda con la información extraída de la factura.	El robot responderá al remitente con copia a un grupo personalizado con el mensaje: “La información de la OC no concuerda con la factura, revisar la información entre las OC adjuntas y la factura, luego favor de enviar nuevamente el correo con todos los sustentos requeridos.”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Rechazado, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
28	La OC no existe en el archivo input.	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual indicando “La OC no existe en el archivo input”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
29	En el archivo input la OC figura con “Estado de OC” distinto a “Received” o “BackOrder”.	En caso el estado de la OC sea “Invoiced” o “Cancelled” la factura será rechazada y se responde el correo al remitente con copia a un grupo personalizado con el mensaje: “La orden de compra fue rechazada debido a que esta ya fue Facturada o ha sido cancelada.”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Rechazado, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
30	<u>Para varias facturas por correo:</u> En el archivo input la OC figura con “Estado de OC” distinto a “Received”.	En caso el estado de una OC sea distinto a “Received”, el robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual, indicando “Se han enviado más de una factura por correo y se identificó que se está asociando a una OC abierta, este caso está fuera del alcance del robot.”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.

31	No se encuentra la vista "Vista RPA"	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión indicando "No se encuentra la vista personalizada "Vista RPA", por favor revisar la configuración de la cuenta.", se registrará en el reporte de auditoría el estado Fallido, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
32	No se pudo consolidar las órdenes de compra en el ERP	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual, indicando "No se pudo consolidar las OCs en el ERP", se registrará en el reporte de auditoría el estado Fallido, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
33	No ha podido abrir la vista del detalle de la factura post generación de la factura	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual, indicando el mensaje "No se ha podido generar la factura correctamente, pues está ya está siendo registrada, fue registrada u ocurrió un error al querer ingresar a 'vista de detalle' de la factura", se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
34	No se pudo identificar a que grupo de impuesto corresponde	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual, indicando que "No se pudo identificar a que grupo de impuesto corresponde", se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
35	<u>Para OC Abierta:</u> No existe una sola línea de registro.	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual, indicando "Los montos no concuerdan entre la factura y el ERP y la cantidad de líneas de detalle que se muestra en el ERP no es solo una, por lo tanto, no se podrá realizar la modificación de montos.", se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
36	<u>Para OC Abierta:</u> La cantidad de unidades registrada en el ERP es mayor al rango permitido	Se rechaza el registro y el robot enviará el correo al comprador para su revisión manual con copia a un grupo personalizado para la revisión de la cantidad recibida en el ERP: "La cantidad de unidades registrada en el ERP es mayor al rango permitido, Para la factura en el ERP figura la cantidad, y se esperaba. Esto excede el rango permitido de ± 0.01 ", se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.

37	Los montos entre el ERP y la factura no coinciden	Se pasa a revisión manual para que se observe al comprador, indicando “Los montos que figuran en el ERP y la Factura no están dentro del rango de discrepancia”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.
38	No se pudo extraer el tipo de cambio	El robot enviará el correo a un buzón secundario para su revisión manual, indicando “Para la fecha de emisión de la factura no se tiene un tipo de cambio, no se pudo extraer el tipo de cambio”, se registrará en el reporte de auditoría el estado Revisión Manual, y el robot continuará el procesamiento del siguiente correo.

Nota: Elaborado por el equipo desarrollador del proyecto.

Como también se indicó, se mapearon las excepciones de sistemas/aplicaciones.

Tabla 9

Excepciones de sistema identificados en el TO – BE

#EXS	Nombre del error	Acción
1	No se puede acceder a la ruta de la carpeta.	El robot notificará al equipo responsable que no se tiene acceso a la carpeta, que por favor valide que se tengan los permisos adecuados para acceder a la carpeta desde el ambiente de ejecución. De no tener los permisos solicitar al área técnica. Esta excepción será motivo de finalización del proceso.
2	El robot no tiene acceso al buzón compartido.	El robot notificará al equipo responsable que no se tiene acceso al buzón compartido, que por favor valide que la cuenta proporcionada para el robot tenga los permisos adecuados para acceder al buzón compartido. De no tener los permisos solicitar al área técnica. Esta excepción será motivo de finalización del proceso.
3	Se ha excedido el tiempo de espera máxima para la compresión de archivos.	El robot notificará al equipo responsable que no puede comprimir los archivos, que por favor valide que el caso.

		Esta excepción será motivo de finalización del proceso.
4	La página web no cargó correctamente	Si se han consumido todos los reintentos máximos para la carga del ERP y la excepción persiste entonces se notificará al equipo responsable y se finalizará la ejecución del robot.
5	Las credenciales ingresadas en el ERP son incorrectas	Si se han consumido todos los reintentos máximos para el login y la excepción persiste, se notificará al equipo responsable y se finalizará la ejecución del robot.
6	No se pudo completar el login en el ERP	Si se han consumido todos los reintentos máximos para el login y la excepción persiste, se notificará al equipo responsable y se finalizará la ejecución del robot.
7	No se ha podido obtener la cantidad de líneas de OCs en el ERP	El robot notificará al equipo responsable que no pudo obtener la cantidad de líneas de OCs en el ERP.
8	Se presentó un inconveniente al adjuntar los archivos de la factura.	Si se han consumido todos los reintentos máximos (Parametrizable, por defecto 3) para el adjuntado de archivos y la excepción persiste, se notificará al equipo responsable y se procederá con el siguiente correo.

Fuente: Elaborado por el equipo desarrollador del proyecto.

Respecto a los escenarios expuestos por el análisis del TO – BE del proceso y las casuísticas mapeadas en las excepciones de negocio y excepciones de sistema, el equipo desarrollador elaboro la matriz de casos de prueba, la cual corresponde a una tabulación de los casos necesarios evidenciados por la información relevada para validar que el robot cumpla con las funcionalidades requeridas, esta matriz posteriormente será usada a manera de checklist para las pruebas UAT.

Tabla 10*Matriz de Casos de Prueba identificados para el proyecto*

Id	Requerimiento	Caso de prueba
1	Leer archivo input y utilizar plantillas	El archivo input y las plantillas existen en su ruta respectiva.
2	Leer archivo input y utilizar plantillas	No se puede acceder a la ruta de la carpeta que contiene los archivos
3	Leer archivo input y utilizar plantillas	No se encontró el archivo en su ruta respectiva.
4	Validar estructura archivo input	El archivo input tiene las 4 hojas relacionadas a las empresas trabajadas con información relevante
5	Validar estructura archivo input	Existe más de un archivo en la carpeta Input
6	Validar estructura archivo input	El archivo input no tiene datos
7	Validar estructura archivo input	El archivo input no cuenta con las hojas correspondientes a todas las empresas.
8	Validar estructura archivo input	En el archivo input existen hojas que no cuenta con las cabeceras definidas
9	Buscar correos en el buzón de entrada	Existen nuevos correos enviados a la bandeja
10	Buscar correos en el buzón de entrada	No tiene acceso al buzón compartido.
11	Buscar correos en el buzón de entrada	No hay correos a leer en la bandeja
12	Buscar correos en el buzón de entrada	El correo no cumple con alguna de las palabras clave
13	Obtener información del Correo y descargar adjuntos	Se obtuvo la información del correo y descargaron sus adjuntos
14	Obtener información del Correo y descargar adjuntos	El archivo no se puede abrir, este corrupto o es inválido
15	Obtener información del Correo y descargar adjuntos	El correo no tiene adjuntos
16	Identificar y validar los archivos adjuntos	Identificar y validar los archivos adjuntos

17	Identificar y validar los archivos adjuntos	El correo adjuntó más de una Factura sin embargo alguna de estas no cuenta con los sustentos requeridos.
18	Obtener cantidad de Facturas Adjuntas	Se obtuvo la cantidad de facturas adjuntas
19	Obtener cantidad de Facturas Adjuntas	No se pudo determinar la cantidad de facturas adjuntas
20	Validar existencia de Excel de relación.	El correo adjunta más de una Factura
21	Validar existencia de Excel de relación.	El correo adjunta más de una Factura sin embargo no trae adjunto el archivo "DETALLE FACTURA-ORDEN DE COMPRA.xlsx".
22	Identificar y validar Factura XML	Los datos obtenidos del archivo XML son correctos
23	Identificar y validar Factura XML	La factura no cuenta con data necesaria.
24	Identificar archivo CDR	Tiene la estructura de nombre del archivo XML correctamente
25	Identificar archivo CDR	El correo no trae adjunto el CDR de la factura en formato XML.
26	Identificar la OC e identificar y validar su GR	Se identifico correctamente la OC y la GR asociada a esta OC
27	Identificar la OC e identificar y validar su GR	Ningún archivo contiene el encabezado "Recepción de productos".
28	Identificar la OC PDF	El correo trae adjunta la OC en formato PDF con nombre identificado en el Excel.
29	Identificar la OC PDF	El correo no trae adjunta la OC en formato PDF con nombre identificado en el Excel.
30	Validar el GR	Se tiene los valores mapeados correctamente
31	Validar el GR	En los adjuntos el GR no cuenta con el campo "Orden de compra" o "Pedido de compra"
32	Validar el GR	El GR no tiene el campo "Remisión" o "Albarán"
33	Identificar el GR y su pareja OC	Identifica correctamente el archivo GR y su pareja OC.
34	Identificar el GR y su pareja OC	Ningún archivo contiene el encabezado "Recepción de productos".

35	Identificar la OC PDF	El correo trae adjunta la OC en formato PDF con nombre identificado en el GR.
36	Identificar la OC PDF	El correo no trae adjunta la OC en formato PDF con nombre identificado en el GR.
37	Identificar Factura PDF	El correo trae adjunta la factura en formato PDF.
38	Identificar Factura PDF	El correo no trae adjunta la factura en formato PDF.
39	Validar factura XML en la API SUNAT	Se ha valido la información correctamente
40	Validar factura XML en la API SUNAT	El servicio de SUNAT para validar la factura no está disponible.
41	Validar factura XML en la API SUNAT	El servicio de SUNAT determinó que la factura no es válida.
42	Validar la información entre la(s) OC y la Factura	Las validaciones realizadas son correctas
43	Validar la información entre la(s) OC y la Factura	Para OC Cerrada 1F X #OCs: Las OC adjuntas no concuerdan entre sí.
44	Validar la información entre la(s) OC y la Factura	Para OC Cerrada: La información de las OC no concuerda con la información extraída de la factura.
45	Validar la información entre la(s) OC y la Factura	Para OC Abierta: La información de la OC no concuerda con la información extraída de la factura.
46	Validar la información entre la(s) OC y la Factura	la OC no existe en el archivo input.
47	Validar la información entre la(s) OC y la Factura	Para una factura por correo: En el archivo input la OC figura con “Estado de OC” distinto a “Received” o “BackOrder”
48	Validar la información entre la(s) OC y la Factura	Para varias facturas por correo: En el archivo input la OC figura con “Estado de OC” distinto a “Received”
49	Notificar al proveedor	Notificar al remitente que su factura se procesará
50	Renombrar y comprimir los archivos adjuntos	Una factura por correo: Los archivos han sido renombrados y el ZIP fue generado

51	Renombrar y comprimir los archivos adjuntos	Mas de una Factura por correo: Los archivos han sido renombrados o no (según corresponda) y el(los) ZIP(s) fueron generados
52	Carga web ERP	La página web cargó correctamente
53	Carga web ERP	La página web no cargó correctamente
54	Realizar el login en ERP	Login exitoso en el ERP, las credenciales son válidas
55	Realizar el login en ERP	Las credenciales ingresadas en el ERP son incorrectas
56	Realizar el login en ERP	No se pudo completar el login en el ERP
57	Agregar la descripción de la factura	Se ingresa la descripción de la factura
58	Modificar fecha de registro	Refacturable: Se deberá modificar la fecha según corresponda a la Fecha de Corte
59	Modificar fecha de recepción de la factura	Se debe modificar el campo "Fecha de recepción de la factura"
60	Identificar el tipo de regla que debe aplicar la Factura	Identificar qué tipo de regla aplicar - Exonerada
61	Identificar el tipo de regla que debe aplicar la Factura	Identificar qué tipo de regla aplicar - Detracción 12% - IGV 10%
62	Identificar el tipo de regla que debe aplicar la Factura	Identificar qué tipo de regla aplicar - Detracción 12% - IGV 18%
63	Identificar el tipo de regla que debe aplicar la Factura	Identificar qué tipo de regla aplicar - Detracción 10%
64	Identificar el tipo de regla que debe aplicar la Factura	Identificar qué tipo de regla aplicar - Detracción 4%
65	Identificar el tipo de regla que debe aplicar la Factura	Identificar qué tipo de regla aplicar - Retención
66	Identificar el tipo de regla que debe aplicar la Factura	Identificar qué tipo de regla aplicar - Percepción
67	Identificar el tipo de regla que debe aplicar la Factura	Identificar qué tipo de regla aplicar - Compañía Antigua No Retención
68	Identificar el tipo de regla que debe aplicar la Factura	Identificar qué tipo de regla aplicar - Compañía Nueva No Percepción
69	Identificar el tipo de regla que debe aplicar la Factura	No se pudo identificar qué tipo de regla se debe aplicar

70	Ingresar a “Conciliar recepciones de producto” - OC Abierta	Validar que el GR asociado a la factura sea el correcto
71	Validar la línea del registro - OC Abierta	Solo existe una línea de registro en "Lineas"
72	Validar la línea del registro - OC Abierta	No solo hay una línea de registro en "Lineas"
73	Validar el monto y cantidad de unidades - OC Abierta	El monto de línea en el ERP concuerda con el de la Factura
74	Validar el monto y cantidad de unidades - OC Abierta	El monto de línea en el ERP no es igual al de la factura, pero la cantidad de unidades está dentro del margen aceptado
75	Validar el monto y cantidad de unidades - OC Abierta	El monto de línea en el ERP no es igual al de la factura, y la cantidad de unidades está fuera del margen aceptado
76	Modificar el “Monto neto de línea” - OC Abierta	El campo “Monto neto de línea” será modificado con el que aparece en la Factura
77	Realizar aprobación del monto modificado - OC Abierta	Activar opción "Aprobar registro con discrepancia"
78	Validar importes en el ERP	Validación de importes en el ERP exitosa
79	Validar importes en el ERP	Validación de importes en el ERP errónea
80	Configurar el grupo de impuesto	Configuración del grupo de impuesto de forma exitosa
81	Configurar el grupo de impuesto	La cantidad de líneas del detalle no coinciden con la factura
82	Configurar el grupo de impuesto	No se pudo identificar a que grupo de impuesto corresponde.
83	Obtener el tipo de cambio	Se obtuvo el Tipo de Cambio del archivo histórico que deja el Bot de TC
84	Obtener el tipo de cambio	no se pudo obtener el Tipo de Cambio del archivo histórico que deja el Bot de TC
85	Adjuntar archivos	Se adjunto el ZIP correspondiente a la Factura
86	Registrar la factura	Se registró la factura correctamente
87	Registrar la factura	Ocurrió un error al registrar la factura.

88	Obtener el Asiento contable - OC Cerrada	Se obtuvo el asiento contable de la factura
89	Obtener el Asiento contable - OC Abierta	Se obtuvo el asiento contable de la factura correspondiente
90	Cargar archivos en el compartido	Guardar el los archivos comprimidos en una carpeta compartida
91	Cargar archivos en el compartido	No se puede acceder a la ruta de la carpeta compartida

Fuente: Elaborado por el equipo desarrollador del proyecto.

Con toda la información anterior, se va al cliente para solicitar la aprobación del PDD, para el cliente en este punto finaliza la etapa. Sin embargo y en paralelo para el equipo de desarrollo, esta etapa concluye con el diseño técnico de la solución. En este punto, se crea un backlog funcional que incluye todas las actividades que el robot debe llevar a cabo, organizadas de manera lógica y ordenada (siguiendo el flujo del proceso) para facilitar su desarrollo. Además, se planifican los entregables y se establece un cronograma detallado que marcará los tiempos y las metas en la siguiente etapa del proyecto. Esta planificación permite tener una visión clara de los recursos, tiempos y responsabilidades en el equipo de desarrollo de la solución RPA.

Figura 12

Backlog de actividades a desarrollar

Machine State	Workflow	Invoca a	Argumentos	Descripción	PDO
Initialization - First Run	LeerConfiguracionUsuario		inConfig (path file configUsuario) out_str_FechaReprocesamiento out_bool_Reproceso out_dt_PalabrasClaves out_dt_Feriados out_dt_TablaFechasCorte	Realizar después de la lectura del config Lee archivo de usuario y devuelve la información en sus variables correspondientes	
Initialization - First Run	ValidarFechaActualEsDiaHabil		in_dt_feriados out_bool_DiaHabil	se valida si la FECHA ACTUAL es feriado (cruzar día/mes), así también si es sábado o Domingo	
Initialization - First Run	ValidarRecursos		inConfig out_strRutaArchivoInput	Validación de rutas y archivos: Excel input, excel configFuncional, plantilla reporte auditoria añadir que valide que hay más de un archivo en la carpeta input y genera excepción	1
Initialization - First	ValidarEstructuraArchivoInput		inConfig	Validar la estructura del archiv input de OCS	2
Initialization - First Run	ObtenerFechaProcesamiento		inConfig (path file configUsuario) in_dt_TablaFechasCorte in_str_FechaReprocesamiento in_bool_Reproceso out_FechaProceso out_FechaCorte	1. Validar si se debe aplicar reprocesamiento y obtener la fecha del proceso (si no requiere repro, es la fecha actual. 2.Si se requiere reprocesamiento actualizar la el campo "Reprocesamiento" 3.Obtiene la fecha de corte a partir del mes de la fecha de procesameinto	
	ValidarCargaPrevíaEnCola_EnFechaProcesamiento		inConfig (pathcsv) out_str_FechaProceso out_bool_CargaPrevíaDeData	lee el archivo csv y valida si la fecha de proceso se encuentra contenido, lo que significa que se llega a cargar data en la cola en esa fecha de procesamiento	
	Dispatcher	Correo_ObtenerRangoFechas Correo_LeerMailsyCargarCola Csv_RegistrarHistoricoDeCargas		Proceso macro que obtiene y carga los correos a la cola de trabajo	
	Correo_ObtenerRangoFechas		in_FechaProceso in_dt_Feriados out_dt_FechasCarga (menor a menor) out_str_FiltroFechasOutlook	obtiene el rango de las fechas en las que se realizará la búsqueda de correos (desde la fecha de proceso hasta el día siguiente a la ultima fecha habil) Así también obtiene la cadena para filtrar la bpsqueda de correos en Outlook inicio: mayor 5:00pm fin: menor o igual 5:00pm	
	Correo_LeerMailsyCargarCola		in_strFiltroFechasOutlook in_strFechaProceso out_int_cantidadCorreos	*Leer correos usando el filtro de fechas *Llena un DT de carga con los campos: Reference (FechaProceso), UID Correo *Cargar a la cola de trabajo los correos: Reference (FechaProceso), UID Correo	3
	Csv_RegistrarHistoricoDeCargas		in_dt_FechasCarga	*En caso no exista, se crea el archivo csv *Registro_Historico_Carga_a_la_cola_de_trabajo.csv" *Se appendiza la lista de fechas	
Initialization	ReporteAuditoria_Crear		in_Config in_int_cantidadCorreos in_str_FechaProceso in_str_FechaCorte in_bool_Reproceso in_bool_CargaPrevíaDeData out_strPathAuditoria	*in_bool_Reproceso=False -(solo si no existe)Crear archivo y llenar encabezados: Fecha de ejecución, Cantidad de correos obtenidos, fecha de corte refacturables *in_bool_Reproceso=True ****in_bool_CargaPrevíaDeData=True -(Solo si no existe)Crear archivo de reprocesamiento (incluye fecha ACTUAL y fecha de procesamiento) y llenar encabezados: Fecha de ejecución y fecha de corte refacturables ***in_bool_CargaPrevíaDeData=False -(solo si no existe)Crear archivo de reprocesamiento (incluye fecha ACTUAL y fecha de procesamiento) y llenar encabezados: Fecha de ejecución, cantidad de correos y fecha de corte refacturables	

Nota: Extracto del backlog de actividades elaborado, desglosando los flujos de trabajo a implementar en el estado Inicialization para abarcar la funcionalidad del robot. Elaboración interna del equipo desarrollador, sin autoría.

Etapa 4: Desarrollar

Una vez que se contó con una comprensión clara y detallada tanto del proceso como de las funcionalidades necesarias para la automatización, se dio inicio formal a la etapa de desarrollo de la solución RPA. Esta fase se llevó a cabo utilizando la herramienta UiPath Studio, en conjunto con el Orquestador de UiPath, una plataforma esencial para la gestión centralizada de robots y procesos automatizados del ecosistema UiPath y el desarrollo de la lógica de la solución se realizó utilizando la plantilla ReFramework brindada por UiPath, cuyo uso es adecuado para automatizar procesos empresariales con lógica compleja, facilitando el manejo de escenarios haciendo uso de una máquina de estado.

El Orquestador UiPath cumplió varias funciones clave dentro de la automatización. Por un lado, se encarga de almacenar de manera segura las credenciales del cliente y todas las variables de configuración necesarias para el correcto funcionamiento del robot, garantizando así la integridad y confidencialidad de los datos sensibles. Por otro lado, es el responsable de gestionar la cola de trabajo el cual contiene las transacciones, correo de proveedores de la organización de RRHH que envía sus facturas, que el robot debe procesar. Además, esta herramienta permite programar ejecuciones desatendidas del robot, adaptándose a la frecuencia y demanda operacional que determine el cliente.

Durante la fase de desarrollo, el equipo utilizó UiPath Studio para construir todos los flujos de trabajo que el robot debe ejecutar, integrándose con las diversas aplicaciones involucradas en el proceso. Entre estas aplicaciones se encuentran herramientas como Microsoft Outlook para la lectura de correos electrónicos, Excel para la manipulación y análisis de datos, la API de SUNAT para la consulta de comprobantes, y el ERP del cliente, el cual es accesible a través de un navegador web. Una de las características más potentes de UiPath Studio es la posibilidad de mapear y automatizar la interacción con elementos visuales de las aplicaciones mediante selectores usando diversos mecanismos como selectores (basados en estructuras HTML o UI), OCR (Optical Character Recognition), Computer Vision e incluso reconocimiento por imágenes.

Para el desarrollo se hizo uso de la herramienta UiPath Studio, utilizando una licencia de desarrollo.

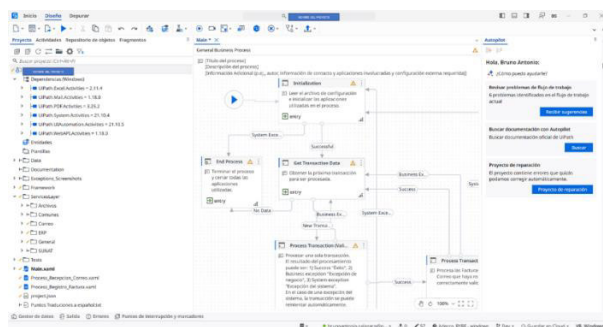
En esta etapa, gracias a la metodología aplicada, además del PDD, se elaboró un diseño preliminar de la solución. Esto permitió contar con un backlog de actividades, véase en la figura 12, lo cual facilitó al equipo de desarrollo, equipo donde el autor participo activamente, organizar y distribuir de manera inicial la carga de trabajo del proyecto.

La aplicación de una metodología con un enfoque Agile en la fase de implementación (codificación) del proyecto mejora la productividad del equipo al trabajar mediante iteraciones cortas y retroalimentación constante, lo que permite ajustar la lógica del sistema poco tiempo después de ser observada (Pérez, 2025). Además, facilita una gestión más flexible del desarrollo, ya que permite planificar tareas, monitorear avances e identificar riesgos de manera temprana, favoreciendo una ejecución organizada y adaptable frente a cambios en los requerimientos (Ato Fernández, 2023).

En contextos organizacionales, el enfoque Agile contribuye a entregar soluciones funcionales de forma progresiva, asegurando mejoras continuas y mayor eficiencia operativa, lo que repercute positivamente en la calidad del software y en la satisfacción del usuario final (Canchanya Valenzuela, 2022).

Figura 13

Interfaz de UiPath Studio con el proyecto

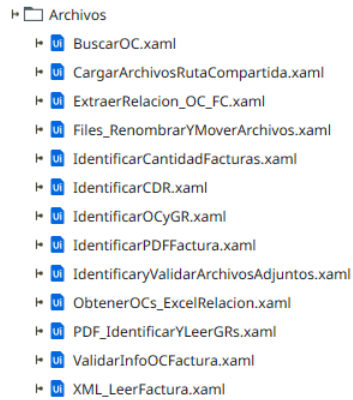


Nota: Proyecto regenerando por el autor, única y exclusivamente para la explicación visual del proceso de desarrollo. Screenshot de UiPath Studio.

Dejando de lado la herramienta en sí, en el proyecto se puede visualizar lo trabajado por el equipo desarrollador, agrupado en la carpeta ServicesLayer. UiPath trabaja los workflows en archivos con extensión “.xaml” cada uno de estos contiene lógica determinada para cumplir con la funcionalidad del robot.

Figura 14

Workflows "Archivos"



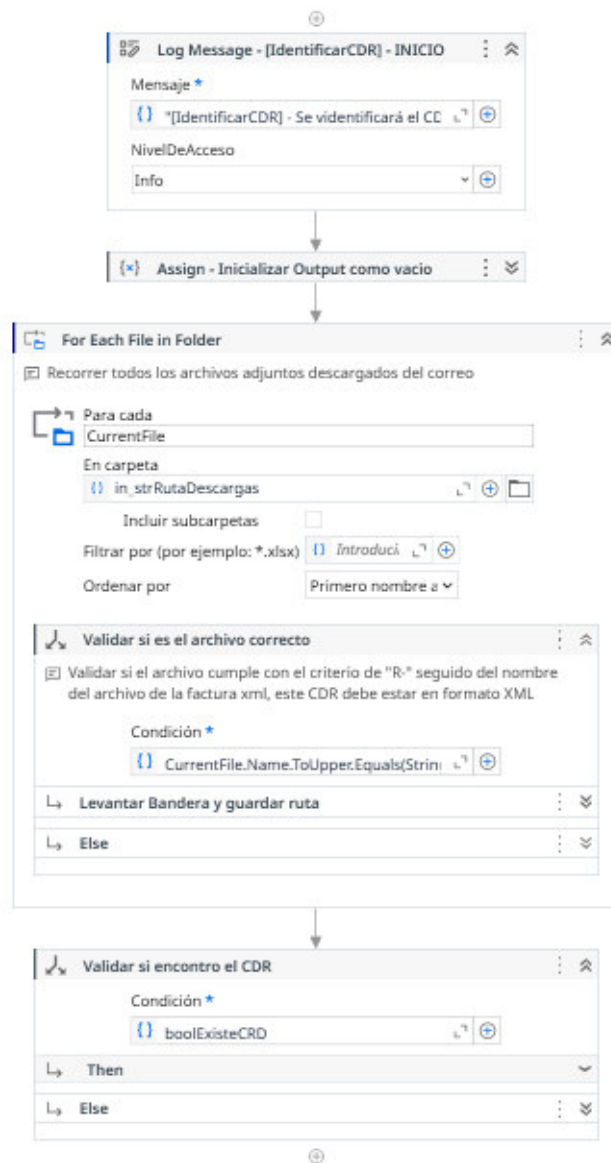
Nota: Captura extraída del proyecto regenerando por el autor, única y exclusivamente para la explicación visual del proceso de desarrollo. Screenshot de UiPath Studio.

En la carpeta Archivos, se pueden encontrar flujos que interactúan directamente sobre archivos como “Identificar CDR.xml”.

Este workflow (wk) tiene como argumentos in_strRutaXML (Ruta de la factura XML), in_strRutaDescargas (Ruta temporal donde deja los adjuntos del correo), in_Config (Diccionario clave valor con el que trabaja REFramework) y out_strArchivoCDR (Salida del wk, es la ruta del CDR identificado).

Figura 15

Workflow IdentificarCDR.xaml

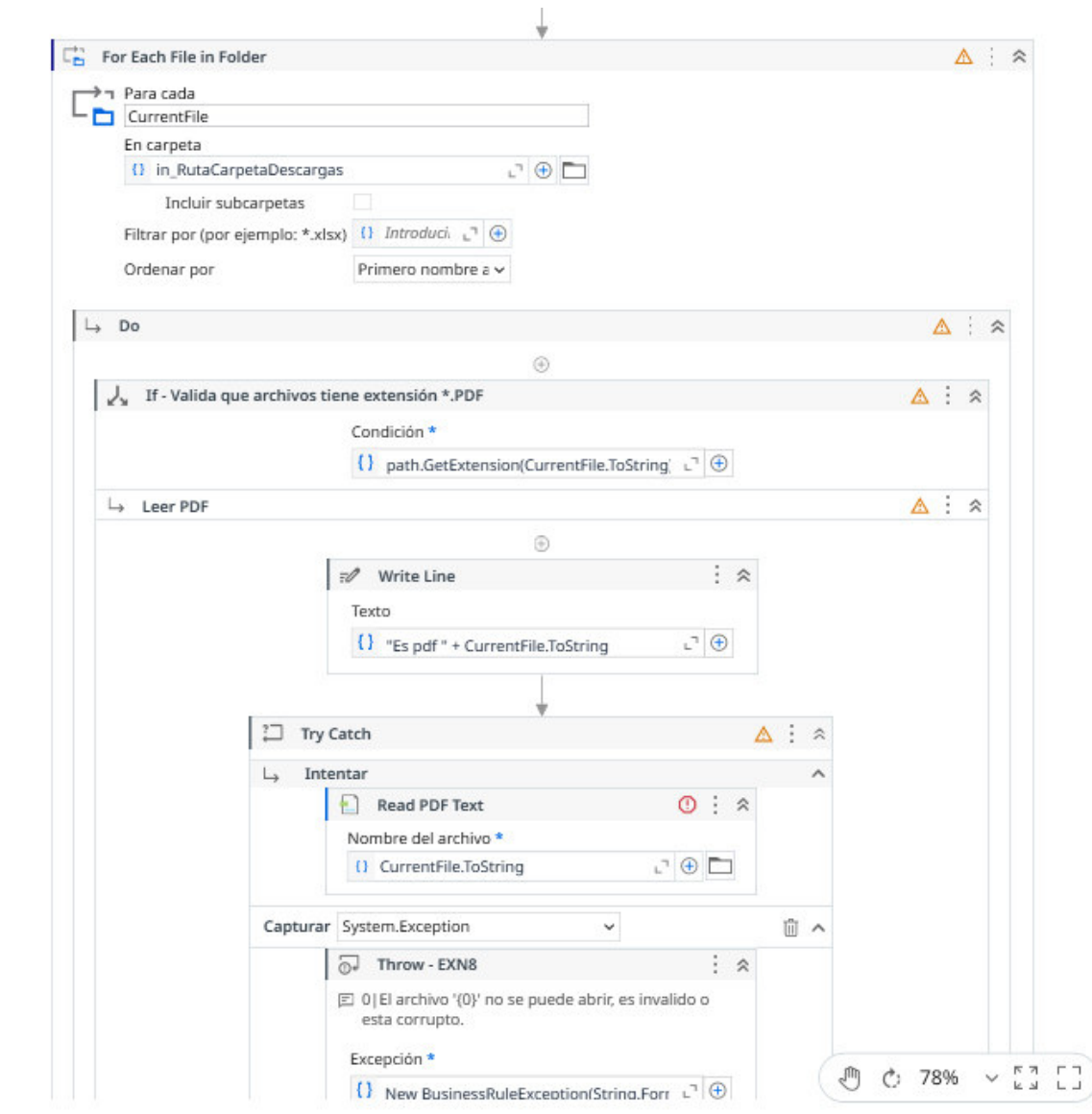


Nota: Captura extraída del proyecto regenerando por el autor, única y exclusivamente para la explicación visual del proceso de desarrollo. Screenshot de UiPath Studio.

Otro ejemplo en la figura 16, se ve un extracto del wk que identifica y lee el GR, en el extracto se ve una validación previa, donde finalmente se busca que el PDF sea digitalizado y no un escaneado o imagen, esta fue una restricción para el GR pues se debe extraer datos de ese documento y de no estar estandarizado sería un impedimento, según alcance, para revisar el documento.

Figura 16

Extracto del Wk PDF_identificarYLeerGRs

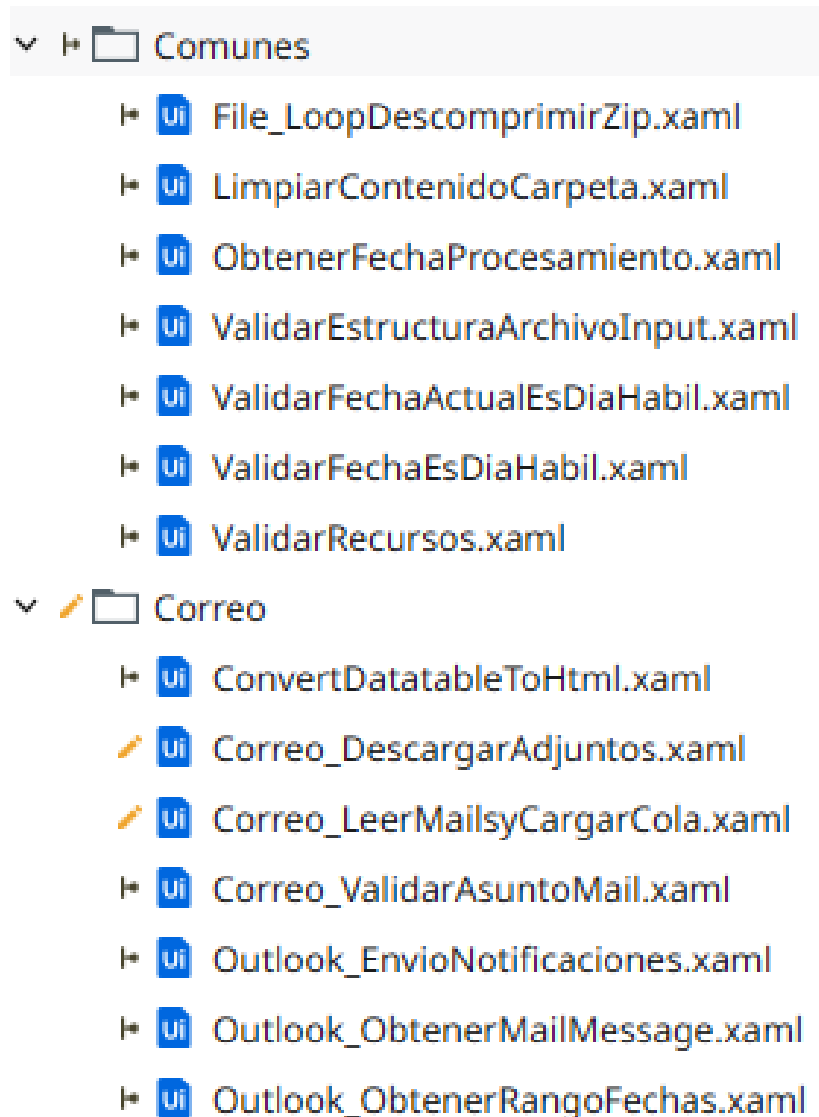


Nota: Captura extraída del proyecto regenerando por el autor, única y exclusivamente para la explicación visual del proceso de desarrollo. Screenshot de UiPath Studio.

Continuando con los wk trabajados también se tienen las carpetas de “Comunes” y “Correo”, el primero agrupa los wk que fueron comúnmente reutilizados en el desarrollo de la solución, respecto a la carpeta “Correo” contiene los wk cuya finalidad intervienen en las actividades/tareas con los correos, como validación de asuntos, generación de un dataTable a HTML para pasarlo por correo, lectura de los correos, obtención de correo respecto a su “Message-ID”, y demás.

Figura 17

Workflows "Comunes" y Workflows "Correo"



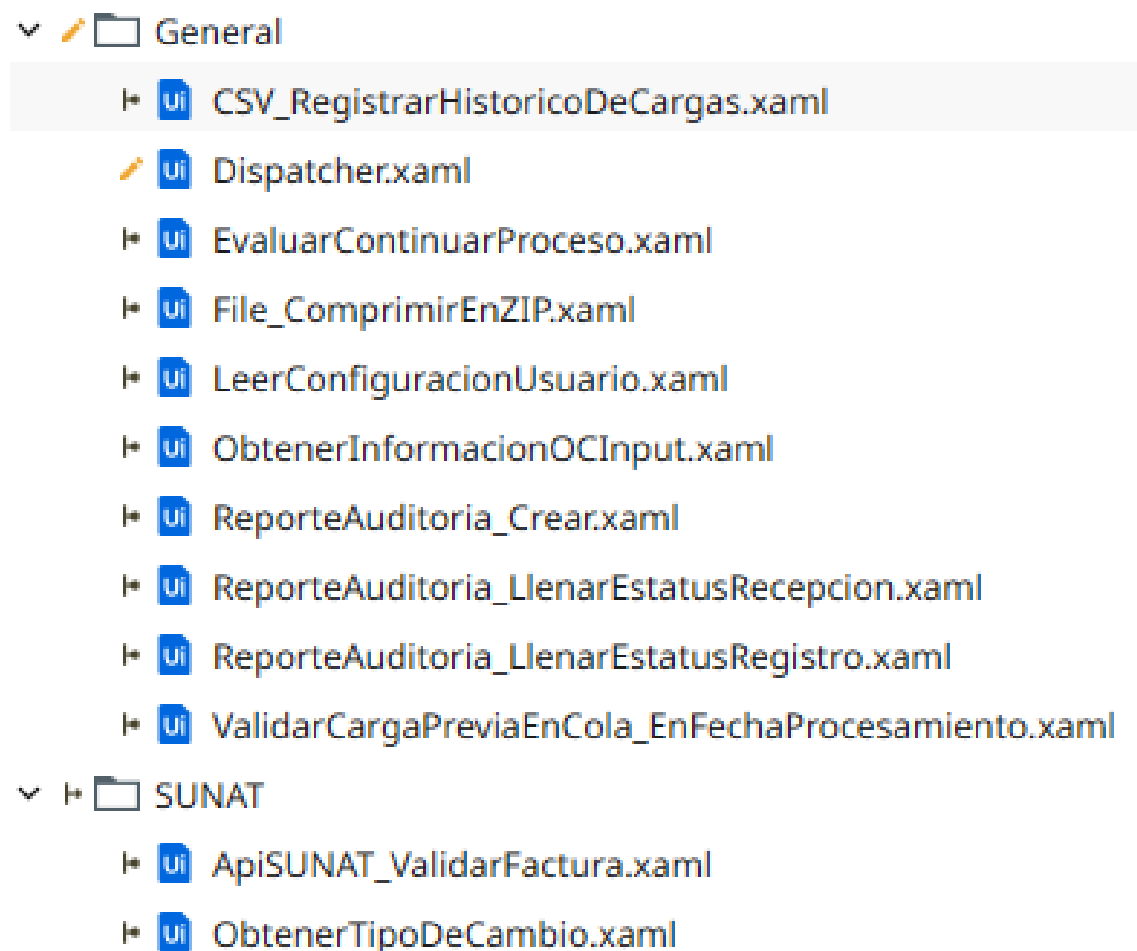
Nota: Captura extraída del proyecto regenerando por el autor, única y exclusivamente para la explicación visual del proceso de desarrollo. Screenshot de UiPath Studio.

Siguiendo con las carpetas, se tienen también “General” y “SUNAT”, la carpeta “General” se enfoca a agrupar los wk que no están alineados a una sola funcionalidad, aquí también se incorporan los wk del reporte de auditoría, respecto a la carpeta de “SUNAT” refiere a la los wk que interactúan con información que se extrae de SUNAT, se encuentran los wk de “ApiSUNAT_ValidarFactura.xaml” y “ObtenerTipoDeCambio.xaml”, el primero refiere a la consulta e interpretación de la

repuesta de la Api SUNAT respecto a los datos consultados de la factura, para el segundo refiere al consumo y búsqueda del Tipo de Cambio (TC) necesario para el registro de facturas, apuntando al archivo histórico dejado por el robot de TC.

Figura 18

Workflows "General" y Workflows "SUNAT"



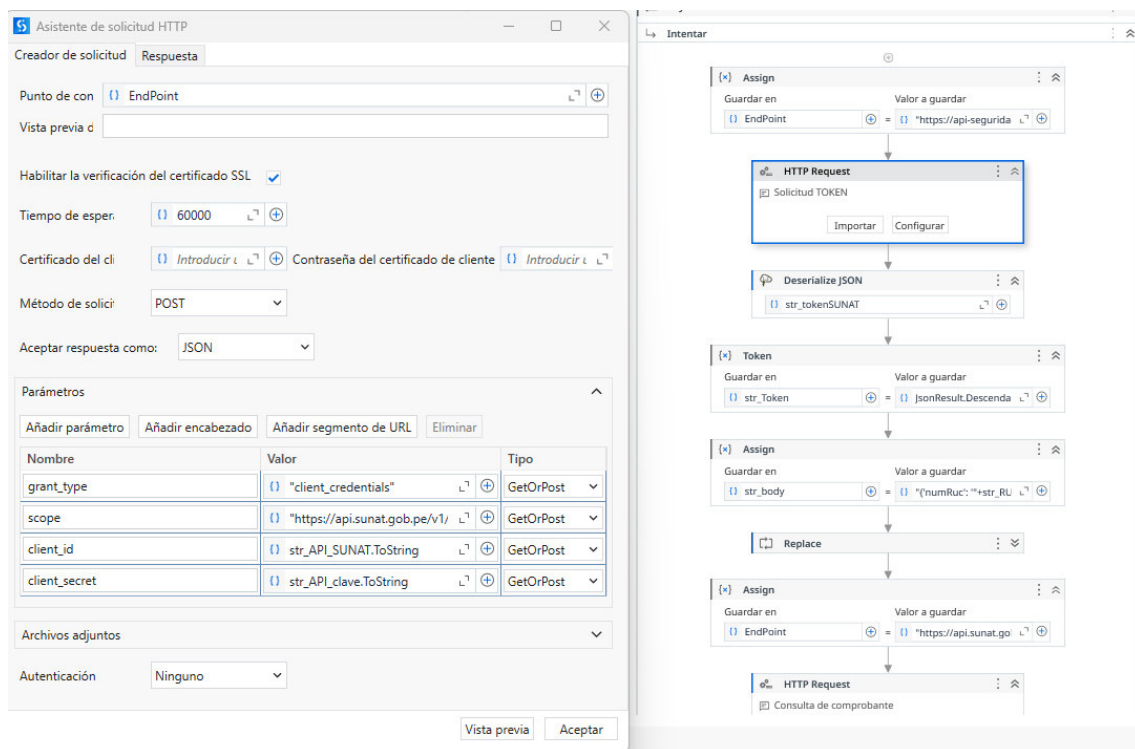
Nota: Captura extraída del proyecto regenerando por el autor, única y exclusivamente para la explicación visual del proceso de desarrollo. Screenshot de UiPath Studio.

En el siguiente extracto del wk “ApiSUNAT_ValidarFactura.xaml”, se visualiza la forma en que se comunica el robot con la API de SUNAT, esto lo hace mediante una actividad “HTTP Request” del paquete “UiPath.WebAPI.Activities”, además de ha desplegado la opción de configuración para visualizar la interfaz de configuración. Para este caso se hace uso de 2 consultas la primera para solicitar el token de autenticación de SUNAT y

el segundo la consulta de la validación propiamente dicha de la factura autenticándose con el token obtenido anteriormente.

Figura 19

Extracto del Wk ApiSUNAT_ValidarFactura

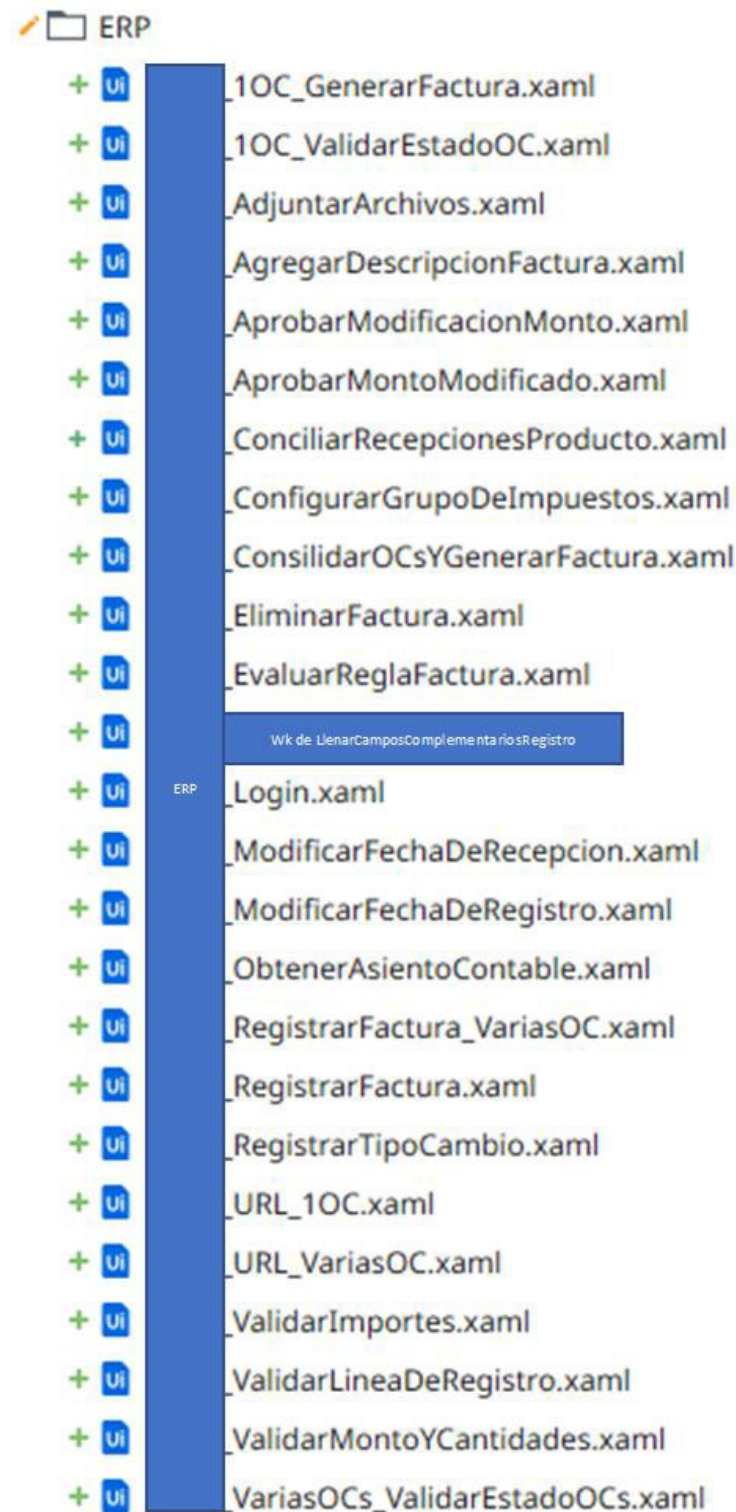


Nota: Captura extraída del proyecto regenerando por el autor, única y exclusivamente para la explicación visual del proceso de desarrollo. Screenshot de UiPath Studio.

Por último, se tienen los wk desarrollados de la carpeta “ERP” (El nombre original ha sido censurado y remplazado en su defecto por ERP), todos los wk agrupados en esta carpeta corresponde a wk que interactúan directamente con el ERP.

Figura 20

Workflows "ERP"



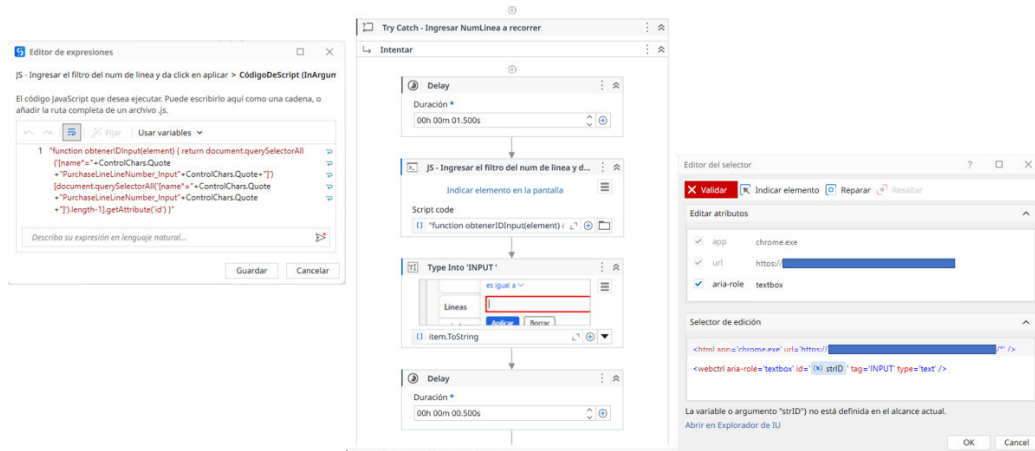
Nota: Captura extraída del proyecto regenerando por el autor, única y exclusivamente para la explicación visual del proceso de desarrollo. Screenshot de UiPath Studio.

Aquí en la experiencia del autor, surgió uno de los desafíos que estuvo relacionado con el sistema ERP del cliente. Este sistema mostraba, en una de sus etapas de registro, una tabla dinámica con la cual el robot debía interactuar de forma precisa, haciendo clic en una celda específica según ciertos criterios. Por ejemplo, debía localizar una fila cuyo número de factura coincidiera con un valor determinado y, en esa misma fila, seleccionar la celda correspondiente a la acción de aplicar. Este tipo de interacción no resultaba sencillo de implementar utilizando únicamente los selectores tradicionales, ya que la estructura dinámica de la tabla dificultaba la identificación directa de los elementos. Frente a esta limitación, y como iniciativa del autor, se propuso una solución alternativa utilizando inyección de código JavaScript directamente sobre el DOM de la página web. UiPath Studio permite este tipo de interacciones avanzadas, lo cual fue aprovechado para inyectar scripts que permitieran acceder e interactuar con los elementos específicos de la tabla. Esta estrategia resultó sumamente eficaz y permitió superar la dificultad, además de utilizar el mismo enfoque en otras dificultades encontradas.

En la siguiente figura, el autor expondrá un extracto de la lógica del wk ERP_ConfigurarGrupoDeImpuestos, en este caso se tenía la dificultad que los selectores convencionales no bastaban para seleccionar correctamente el elemento objetivo, la interfaz de editor de selectores se ve en la ventana “Editor de selector” en la figura, por ello era necesario usar un atributo del elemento para determinar el elemento objetivo exacto, pero las actividades convencionales de UiPath no permitían obtener ese atributo que posteriormente sería parte del selector, allí es donde se utilizó la inyección de JScript directamente al DOM del ERP, cuya interfaz era web, se puede ver la estructura del script en la figura, en la ventana “Editor de expresiones”, este script devolvía el “id” del elemento objetivo, posteriormente ese dato pasa a ser parte del criterio del selector, y así pudiendo sobrellevar la dificultad.

Figura 21

Extracto del wk ERP_ConfigurarGrupoDeImpuestos

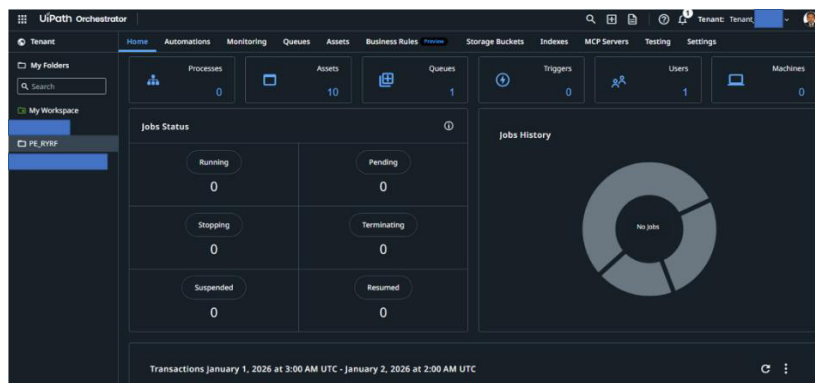


Nota: Captura extraída del proyecto regenerando por el autor, única y exclusivamente para la explicación visual del proceso de desarrollo. Screenshot de UiPath Studio.

Básicamente UiPath permitió muchas integraciones, además de ello, UiPath Studio proporciono funcionalidades avanzadas para construir lógica de decisión, gestión de excepciones de forma controlada, poder manejar la entrada y salida de información entre los distintos flujos a través de argumentos, y registrar logs de trazabilidad personalizados, estos logs pueden ser visibles desde el Orquestador, lo que permite un monitoreo constante y detallado del comportamiento del robot en ejecución.

Figura 22

Interfaz de UiPath Orchestrator



Nota: Pantalla replicada del Orquestador del cliente, se visualizan las funcionalidades, siendo esta la herramienta de gobernanza de UiPath. Screenshot de UiPath Cloud (Web).

Una vez que el desarrollo técnico estuvo completo, y se realizaron las pruebas funcionales internas por parte del equipo (unitarias y de integración), las pruebas realizadas se hicieron sobre el ERP de pruebas el cual se validó previamente que es idéntico al de producción, se procedió a ejecutar las pruebas funcionales UAT (User Acceptance Testing). Estas pruebas se realizaron en conjunto con el cliente, utilizando un ambiente específico destinado a UAT. Durante estas sesiones, se verificaron todos los escenarios previamente definidos en la matriz de pruebas, a fin de asegurar que el comportamiento del robot fuera robusto con lo esperado en cada caso de uso. De no obtener ninguna incidencia o corrección en las pruebas UAT, se continuaría con el pase a producción, sin embargo y a solicitud del cliente, específicamente del área de TI, se implementó una etapa intermedia antes del pase definitivo a producción. Esta fase consistió en un despliegue semi-productivo, utilizando aún un ERP de prueba, que se llevó a cabo en un entorno alternativo, distinto tanto del ambiente de pruebas como del productivo. Durante esta etapa intermedia, el robot procedió a ejecutarse de forma desatendida a demanda, mientras el equipo realizaba un monitoreo exhaustivo a través del Orquestador de UiPath. Esta medida permitió validar nuevamente el funcionamiento de la solución en condiciones más cercanas al entorno real, mitigando cualquier posible riesgo previo a su puesta en producción definitiva.

Etapa 5: Desplegar

En esta fase del proyecto se generó el paquete del robot en formato “.nupkg”, correspondiente al empaquetado final del código en UiPath. Con la aprobación del cliente, obtenida tras las pruebas de la etapa previa, se solicitó el pase a producción en el Orquestador productivo, administrado por el equipo de TI de la empresa matriz, con quienes se coordinó el despliegue.

El pase consistió en, primero replicar en el Orquestador productivo las configuraciones existentes del Orquestador de desarrollo (credenciales, colas y variables globales), cargar el paquete en el Orquestador y habilitarlo para su ejecución. Por último, se configuraron los triggers de ejecución desatendida, definiendo los horarios y la frecuencia de ejecución. No fue necesario trasladar archivos locales del ambiente QA, ya que se trabajó mediante rutas compartidas.

Posteriormente, el robot fue monitoreado durante cinco días en marcha blanca. Durante este periodo, el equipo desarrollador elaboró dos manuales: una dirigida a los usuarios funcionales (responsable del proyecto, Product Owner y Key User principal) y otra destinada a los usuarios técnicos (responsable del proyecto, Product Owner, Analista TI y Equipo de TI/Infraestructura). Antes de finalizar la marcha blanca, ambos documentos fueron presentados en reuniones separadas para usuarios funcionales y usuarios técnicos.

Cabe resaltar que no se registraron incidencias funcionales que requirieran ajustes en la lógica del robot. Las únicas observaciones reportadas estuvieron asociadas a situaciones operativas. Por ejemplo, ejecuciones no iniciadas por falta de actualización del archivo input o correos no recibidos por usuarios que no habían sido incluidos como destinatarios.

Evaluación

En este apartado se analizará el impacto económico que significo la implementación de la solución RPA al área de cuentas por pagar de la organización de RRHH.

Evaluación económica / Evaluación costo-beneficio

Tomar en cuenta que, para esta evaluación, el autor no considerará el costo de licencias de UiPath debido a que la organización matriz, contaba ya con licencias sin uso en sus ambientes.

En el periodo del proyecto, para la organización de RRHH el tiempo consumido por el proceso realizado de manera manual costaba aproximadamente S/ 420 mensuales, convirtiéndose en S/5040 anuales. Considerar que en el escenario real este costo estaba asociado al tiempo consumido por los colaboradores del área, y a su vez este tiempo es directamente proporcional a la cantidad de facturas por procesar, las cuales el cliente dejo indicado tiene una variación en el tiempo al alza, por lo que se debe tener en cuenta que de no haber implementado el proyecto el costo anual subiría.

Por otro lado, los recursos para la consultora de TI encargada de la implementación, hizo uso de 2 Desarrolladores RPA y 1 Arquitecto RPA, costando aproximadamente S/5000, esto debido al tiempo que consumió el proyecto, 7 semanas.

En resumen, se sabe que al área de cuentas por pagar de la organización de RRHH le cuesta S/420 mensuales para realizar manualmente el proceso de recepción y registro de facturas nacionales. Este costo proviene del tiempo que dedican los colaboradores a esta tarea, siendo anualmente:

$$S/420 \times 12 \text{ meses} = S/5040 \text{ anual}$$

Con la implementación de la solución RPA, este gasto repetitivo e incremental en el tiempo se redujo casi a su nulidad, aproximadamente 80% a 90%, ya que el sistema realizará automáticamente la tarea y solo se requerirá de un usuario que revise e interprete los resultados notificados por el robot, el tiempo de revisión varia respecto a los registros a revisar en el reporte final (facturas procesadas), sin embargo en contraste con la ejecución manual el tiempo de revisión es inmensamente inferior.

Respecto a los honorarios de la consultora, la organización de RRHH requirió una única inversión de S/5,000 para este proyecto, como se comentó anteriormente no se consideran los costos de licencias ni de ambientes porque esto lo brinda la organización matriz.

En la presente evaluación no se consideran los costos futuros de mantenimiento/resolución de incidencias que pueda conllevar la solución RPA implementada, además la evaluación se está planteando a un periodo no definido y con costos constantes (casuística de perpetuidad de flujos constantes), y con una tasa de descuento referencial del 10%.

- Cálculo del VAN

Se hará uso de una fórmula del cálculo del VAN de una perpetuidad constante.

Si el costo anual es de S/5040 sin variar en los años venideros, con una inversión inicial única de S/5000 y con una tasa de descuento referencial del 10%, se procede a aplicar la fórmula.

$$VAN = \frac{\text{Costo anual constante}}{\text{tasa de descuento}} - \text{Inversión inicial}$$

Remplazando valores.

$$VAN = \frac{5040}{0.10} - 5000$$

$$\boxed{VAN = S/45400}$$

- Cálculo del TIR

Para realizar el cálculo del TIR para una perpetuidad de flujos constantes se tiene que.

$$\text{Inversión inicial} = \frac{\text{Costo anual constante}}{TIR}$$

Remplazando valores.

$$5000 = \frac{5040}{TIR} \quad TIR = \frac{5040}{5000} = 1.008$$

$$\boxed{TIR = 100.8\%}$$

Interpretación del VAN y del TIR

Considerando los resultados del VAN y TIR dado el caso de una perpetuidad con flujos constantes, se puede interpretar que:

- En primer lugar, se infiere que el proyecto se recupera en el primer año, porque el beneficio neto, ahorro, es de S/5040 y este monto ya cubre la inversión inicial de S/5000. Además, que a partir del segundo año todo es beneficio neto.
- Con una tasa de descuento de 10%, el proyecto tiene un VAN muy alto (45,400), lo que demuestra que es altamente rentable.
- La TIR de 100.8%, significa que, por cada sol invertido, la empresa obtiene más de un sol de retorno adicional por año, excesivamente superior a la tasa del 10%.

CAPÍTULO IV – REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

- Durante la implementación, se presentaron algunas dificultades relacionadas con la gestión de los entornos técnicos, ya que las decisiones en este aspecto dependían de una oficina de TI centralizada perteneciente a la organización matriz de RRHH. Esto limitó la autonomía del equipo técnico local en ciertos momentos.
- Respecto al punto anterior, es pertinente destacar que tanto el idioma como la zona horaria, zonas nórdicas, fue una dificultad para contactar con el responsable encargado de parte de la organización matriz. Por ello, el autor incide en la necesidad de comprender un idioma común, siendo este el inglés.
- En cuanto al equipo de desarrollo, la cantidad de integrantes fue adecuada para el tamaño del proyecto. No se generó sobrecarga de trabajo y se logró cumplir con los entregables en los tiempos establecidos, sin contratiempos mayores. Sin embargo, luego de haber desarrollado la funcionalidad de registro, se recibió una solicitud de último minuto por parte del usuario para reemplazar esa opción por un pre registro. Esta modificación fue requerida debido a observaciones del área de auditoría interna, lo cual generó algunos retrasos en la planificación original, ya que implicó ajustes sobre lo ya implementado.
- Por parte del equipo del cliente, se notó una actitud muy colaborativa y abierta a la solución propuesta. Sus respuestas fueron positivas durante todo el proceso, y sus requerimientos fueron bien definidos, lo que facilitó que la solución RPA se ajustara con precisión a sus necesidades.
- Quedó en evidencia el valor que aporta la tecnología RPA en términos de productividad: el robot puede operar fuera del horario laboral, lo que permite aprovechar tiempos que normalmente estarían inactivos. Esto se traduce en resultados disponibles al día siguiente, sin necesidad de intervención humana, optimizando así el trabajo que antes requería a tres personas, con una sola ejecución automatizada durante la noche.
- En la etapa de desarrollo, para el equipo desarrollador se presentó una dificultad al intentar interactuar con un selector de elemento dentro del navegador. Anteriormente el autor había tenido una asignación de Staff augmentation, formando parte de un equipo con muchísima experiencia, aquí es donde el autor tuvo su primer encuentro con el mismo caso de dificultad encontrado en el proyecto del TSP, con esta experiencia pasada el autor propuso oportunamente

hacer uso de inyección de javascript al DOM de la web, en este caso del ERP. Finalmente, con esta experiencia el autor concluyó que cualquier elemento web puede ser identificado y trabajado desde UiPath.

- Por último, para el autor esta experiencia significo la aplicación de todo lo aprendido anteriormente, además de tener un aumento de responsabilidades en el proyecto, en resumen, significando un incremento en: Experiencia en desarrollo de proyectos rpa, experiencia en elaboración de documentación, experiencia en manejo de situaciones que requieran comunicación con el cliente y experiencia en el trabajo en equipo apuntando a actividades compartidas.

CAPÍTULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El análisis del proceso de recepción y registro de facturas permitió comprender con mayor detalle cómo se realizaban las tareas y cuáles eran las actividades repetitivas que generaban mayor carga operativa. Con esta información fue posible definir y diseñar un flujo automatizado que se ajusta a la forma de trabajo del área de Cuentas por Pagar.
- La implementación de la solución RPA permitió automatizar las tareas manuales del proceso, reduciendo retrabajos y estandarizando la ejecución de las actividades. El uso de UiPath facilitó el desarrollo y la puesta en marcha del robot, así como su gestión en el entorno operativo.
- Los resultados obtenidos muestran una disminución en la carga operativa del equipo y una mejora en la eficiencia del proceso, lo que confirma el cumplimiento tanto del objetivo general como de los objetivos específicos planteados en el proyecto.
- La metodología adoptada por la consultora de TI, para el desarrollo de soluciones RPA fue precisa y eficiente a la hora de abordar proyectos de implementación de soluciones RPA como este, permitiendo tener un enfoque preciso de lo que se debe implementar, como se debe implementar, que escenarios debe contemplar, que funcionalidades debe tener y hasta cuándo se deben presentar entregables.
- El ecosistema UiPath, es sumamente potente permitiendo al desarrollador o responsable del proyecto de automatización optimizar tiempos, brindando una interfaz intuitiva y completa en UiPath Studio para el desarrollo de la solución y brindando una plataforma que permita orquestar la automatización mediante el Orquestador UiPath.

Recomendaciones

- Al interactuar con interfaz web, existe la probabilidad que en el futuro esta cambie con el tiempo (Ejemplo pueda que la web se haya actualizado y los elementos a interactuar cambien totalmente su estructura interna), cuando esto ocurra hay una alta probabilidad que los selectores que se tenían mapeados para los elementos cambien y genere incidencias en su ejecución, en ese caso los elementos comprometidos deberán ser remapeados por el equipo que brinde soporte. Por lo que se recomienda al futuro equipo que mapee los selectores, generalizar las etiquetas de los selectores de la forma más robusta posible.
- Educar a los proveedores del cliente que envían sus facturas, pues muchas veces los sustentos los enviaban incompletos o no seguían las reglas del negocio, haciendo que inclusive, cuando el procesamiento era manual se vea ralentizado.
- Respecto a la experiencia que se tuvo con el equipo designado por la organización matriz, es recomendable en medida de lo posible prescindir de responsables externos al contexto y/o equipo dueño del proceso, en este caso el equipo de la organización matriz no conocía al 100% la situación del cliente, la organización de RRHH, de no existir la necesidad de comunicarse con ese equipo la gestión del proyecto se habría agilizado.
- Para esta experiencia a pesar que el inglés del equipo designado por la empresa matriz, era medianamente comprensible, presuntamente por no ser su idioma natal, se hizo uso de un traductor designado por la consultora para comprender en gran medida las exigencias del equipo designado de la organización matriz, por ello es importante destacar la importancia del conocimiento de un idioma estandarizado.

Fuentes de información

- Ato Fernández, K. A. (2023). Herramienta para la gestión de proyectos ágiles en el desarrollo de software [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional Alicia-CONCYTEC.
- Aziz, & Nuryana, I. K. D. (2025). Business process analysis and modeling using the Business Process Model and Notation (BPMN) method (Case Study: Simo Jaya Printing). *Journal of Emerging Information Systems and Business Intelligence (JEISBI)*, 6(3), 307–319.
- Bermúdez Irreño, C. A. (2023). Caracterización de las plataformas Automation Anywhere y UiPath para la implementación de RPA. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 10(20), 47–68.
- Bhardwaj, V. (2023). A systematic review of robotic process automation in business operations: contemporary trends and insights. *Journal of Intelligent System Control*, 2(3), 153–169.
- Canchanya Valenzuela, R. M. (2022). Implementación de metodología ágil para el desarrollo de software del servicio de recaudación de una entidad bancaria [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional Alicia-CONCYTEC.
- Chen, M., Sun, X., & Liu, M. (2025). Critical success factors in agile-based digital transformation projects. *Systems*, 13(8), 694.
- da Silva Costa, D. A., Mamede, H. S., & da Silva, M. M. (2022). Robotic Process Automation (RPA) adoption: a systematic literature review. *Engineering Management in Production and Services*, 14(2), 1–12.
- Dhillon, A. (2020). Dispatcher & Performer Pattern in RPA. Recuperado de <https://www.amarjitdhillon.com/rpa/ui-path-capabilities/>
- Durga Prasad, M. (2024). Mail-driven RPA system including orchestrator and assistant roles. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 14(6), 6797–6806.
- García, M., López, J., & Torres, P. (2023). Automatización de Procesos Robóticos para la lectura y procesamiento de formatos estructurados. *CEUR Workshop Proceedings*, 3966, 1-10.
- Ma, S. (2025). A review of integration of robotic process automation and artificial intelligence: Advancements, applications and challenges. *Applied and*

- Computational Engineering, 121, 161–165.
- Marin-Castro, H. M., & Tello-Leal, E. (2021). An end-to-end approach and tool for BPMN process discovery. *Expert Systems with Applications*, 174, 114662.
- Martinez, H. (2025). Automating invoice processing through intelligent optical character recognition and entity extraction. *International Journal of Artificial Intelligence & Machine Learning (IJAIML)*, 4(2), 86–92.
- Medina Flores, J. R., & Tupac-Valdivia, Y. J. (2025). Frameworks, models, and methods applied in robotic process automation: A systematic review (2019–2024). *Revista de Ingeniería de Sistemas e Informática*, 3(1).
- Moreira, S., Mamede, H. S., & Santos, A. (2023). Process automation using RPA: A literature review. *Procedia Computer Science*, 244–254.
- Object Management Group. (2014). Business Process Model and Notation (BPMN), version 2.0.2. Recuperado de <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0.2/>
- Onteddu, K. R. (2025). AI-powered invoice automation in ERP systems: Revolutionizing accounts payable. *Journal of Computer Science and Technology Studies*, 7(5), 588–597.
- Pardesi, S. S. (2024). Integrating hyper-automation with RPA and AI for end-to-end business process optimization. *Darpan International Research Analysis*, 12(3), 199–211.
- Patlolla, S. R. (2025). Bridging automation and intelligence: UiPath's Agentic AI Framework and Robotic Process Automation Platform. *International Journal of Multidisciplinary Engineering in Current Research*, 10(8), 91–97.
- Pérez, J. (2025). Prácticas ágiles en la productividad y gobernanza de equipos de desarrollo de software: Caso de estudio consultora de tecnologías de la información – 2024 [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.
- Pietsch, S., Riddell, H., Semmler, C., Ntoumanis, N., & Gucciardi, D. F. (2024). SMART goals are no more effective for creative performance than do-your-best goals or non-specific, exploratory 'open goals.' *Educational Psychology*, 44(9–10), 946–962.
- Potturu, S. M. (2023). UiPath Bot Framework: Accelerating RPA development and innovation. *IJRDO – Journal of Computer Science Engineering*, 9(4), 1–15.
- Reina Romero, M. J. (2021). Automatización de procesos mediante la herramienta UiPath

- (Trabajo de fin de grado inédito). Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
- Richard, M. O. (2024). The Gantt Chart in Modern Project Management: An Empirical Analysis from Developing Countries. Manuscrito, Universidad de Nairobi.
- Rojas, M. (2023). Optimización de procesos tributarios en una entidad financiera mediante la implementación de un RPA para evitar sobre costos sobre el valor original (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.
- Santos, J., Mamede, H. S., & Silva, M. M. (2025). Rebooting procurement processes: Leveraging the synergy of RPA and BPM in the era of hyperautomation. *Electronics*, 14(13), 2694.
- Skouti, T., Seiger, R., Furrer, F. J., & Strahringer, S. (2024). RBPMN: the value of roles for business process modeling. *Software and Systems Modeling*, 23, 1375–1406.
- Solórzano, S. D. M., Cadena Vinuesa, P. A., Suquillo Guijarro, E., & Pastrano Jimbo, S. A. (2024). Continuous improvement of process management considering the “AS-IS” and “TO-BE” criteria. *International Journal of Religion*, 5(11), 7410–7419.
- Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, M., Ouyang, C., & van der Aalst, W. M. P. (2020). Robotic process automation: Contemporary themes and challenges. *Computers in Industry*, 115, 103162.
- UiPath. (2023). What is UiPath? Recuperado de <https://docs.uipath.com/>
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901.
- Vijaya, V. K. (2024). Invoice data extraction using OCR technique. *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management*, 8(4), 1–5.
- Werle Lee, K. P. (2010). Planning for success: Setting SMART goals for study. *British Journal of Midwifery*, 18(11), 744–746.
- Zhang, Z., Ni, F., Liu, J., Chen, N., & Zhou, X. (2025). Collaborative modeling of BPMN and HCPN: formal mapping and iterative evolution of process models for scenario changes. *Information*, 16(4), 323.

GLOSARIO

- Agile: Enfoque de desarrollo iterativo e incremental que favorece la adaptación al cambio y la entrega continua.
- API (Application Programming Interface): Conjunto de funciones que permiten la comunicación entre sistemas, como la API de SUNAT.
- Asiento contable: Registro de una transacción financiera en el sistema contable.
- BPMN (Business Process Model and Notation): Estándar gráfico para modelar procesos de negocio.
- Cuentas por pagar: Área encargada de la gestión de facturas y pagos a proveedores.
- Dispatcher: Componente RPA encargado de cargar los ítems (transacciones) en una cola de trabajo.
- ERP (Enterprise Resource Planning): Sistema de gestión empresarial que integra procesos administrativos y financieros.
- Flujo de trabajo/Workflow: Flujo lógico del proceso. Físicamente en UiPath corresponde a un archivo “.xaml”, donde guarda ese flujo para que luego se pueda ejecutar, modificar o reutilizar.
- Hiperautomatización: Estrategia que combina RPA con otras tecnologías (IA, APIs, orquestadores) para optimizar procesos de negocio de forma integral.
- Marcha blanca: Periodo inicial de monitoreo en producción donde la solución automatizada se supervisa de forma cercana.
- PDD (Process Design Document): Documento que describe el diseño funcional y técnico del proceso a automatizar.
- Performer: Componente RPA encargado de procesar los ítems de una cola de trabajo.
- ReFramework (Robotic Enterprise Framework): Plantilla de UiPath que facilita la implementación de procesos transaccionales con buenas prácticas.
- Robot: Solución RPA para automatizar un proceso.
- RPA (Robotic Process Automation): Tecnología que permite automatizar tareas repetitivas ejecutadas en entornos digitales.
- SMART: Metodología para establecer objetivos específicos, medibles, alcanzables, relevantes y acotados en el tiempo.
- SUNAT: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria del Perú, organismo encargado de validar comprobantes electrónicos.

- UAT (User Acceptance Testing): Pruebas realizadas por los usuarios para validar que la solución cumple con los requerimientos.
- UiPath: Plataforma de software para desarrollar y gestionar automatizaciones RPA.
- UiPath Assistant: Aplicación de escritorio que conecta al usuario con los procesos del Orchestrator.
- UiPath Orchestrator: Herramienta web de UiPath para administrar, programar y monitorear robots.
- UiPath Studio: Entorno de desarrollo para construir flujos de trabajo automatizados.

ANEXOS

- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (s. f.). *Manual de consulta integrada de comprobante de pago por servicio web* (v. 2.0). https://cpe.sunat.gob.pe/sites/default/files/inline-files/Manual-de-Consulta-Integrada-de-Comprobante-de-Pago-por-ServicioWEB_v2_0.pdf
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2017). *Anexo N° 9: Estándar UBL 2.0 de SUNAT* (Anexo VIII). <https://www.sunat.gob.pe/legislacion/superin/2017/anexoVIII-117-2017.pdf>
- UiPath. (2024, julio 30). *UiPath Certified Professional Automation Developer – Professional Certification*. <https://credentials.uipath.com/7d97e1c7-03dc-4865-9499-fc6a85a46cdb#acc.TdDEYNLj>

- Flujograma del proceso

