



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

**Implementación de un RPA para el control
automatizado de la tributación en una empresa de
Telefonía**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Mario Arturo MASIAS VILCA

ASESOR

Dr. Ciro RODRIGUEZ RODRIGUEZ

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

Masias, M. (2026). *Implementación de un RPA para el control automatizado de la tributación en una empresa de Telefonía*. [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	Mario Arturo Masias Vilca
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	74804428
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0000-7286-0139
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Ciro Rodriguez Rodriguez
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	06020241
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-2112-1349
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Luis Soto Soto
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	22409532
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Carlos Ernesto Chávez Herrera
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40788722
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 14:53 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 Dr. Soto Soto Luis (Presidente), Mg. Chávez Herrera Carlos Ernesto (Miembro) y el Dr. Rodríguez Rodríguez Ciro (Miembro Asesor), usando la plataforma Meet (<http://meet.google.com/wcc-jfha-tms>), para la sustentación virtual del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN RPA PARA EL CONTROL AUTOMATIZADO DE LA TRIBUTACIÓN EN UNA EMPRESA DE TELEFONÍA”**, por el Bachiller Masias Vilca Mario Arturo; 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 habiéndose efectuado la calificación correspondiente por los miembros del Jurado, el Bachiller obtuvo la nota de **18 (DIECIOCHO)**.

A continuación el Presidente de Jurados el Dr. Soto Soto Luis, declara al Bachiller **Ingeniero de Sistemas**.

Siendo las 15:40 horas, se levantó la sesión.

Presidente
Dr. Soto Soto Luis

Miembro
Mg. Chávez Herrera Carlos Ernesto

Miembro Asesor
Dr. Rodríguez Rodríguez Ciro

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **Ciro Rodriguez Rodriguez** en mi condición de asesor acreditado mediante Resolución Decanal N° 001268-2025-D-FISI/UNMSM y OFICIO N° 0030-PTTSP-FISI-2025 del Trabajo de Suficiencia Profesional, cuyo título es Implementación de un RPA para el control automatizado de la tributación en una empresa de Telefonía, presentado por el bachiller Masias Vilca Mario Arturo 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 9% 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: **Ciro Rodriguez Rodriguez**

DNI: 06020241

FICHA CATALOGRÁFICA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN RPA PARA EL CONTROL
AUTOMATIZADO DE LA TRIBUTACIÓN EN UNA EMPRESA DE
TELEFONÍA**

AUTOR: MASIAS VILCA, MARIO ARTURO

ASESOR: RODRIGUEZ RODRIGUEZ, CIRO

LIMA - PERÚ, 2026

TÍTULO PROFESIONAL: Título Profesional de Ingeniera de Sistemas

ÁREA / PROGRAMA / LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

**Ingenierías / Tecnología de Información y Comunicación / Ingeniería de
Software**

**PREGRADO: Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Facultad de
Ingeniería de Sistemas e Informática - Escuela Profesional de Ingeniería de
Sistemas**

Formato 21 x 29.7 cm

Páginas:IX, 45

DEDICATORIA

A mi mamá Norma y mi papá Mariano, por su amor y apoyo
incondicional.

A mis hermanos Piero y Brisa, por acompañarme siempre.

A mis abuelos Gloria, Crisantino, Modesto y Sebastiana, y a
toda mi familia, por su cariño y confianza.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de realizar el presente trabajo de investigación.

A mi alma mater, la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por brindarme la oportunidad de realizar mi formación profesional en sus aulas.

A mi asesor Ciro Rodriguez, cuyos buenos consejos, dedicación y compromiso hicieron posible la realización de este trabajo de suficiencia profesional.

A todas las personas que conocí en mi vida personal, académica y laboral.

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

Implementación de un RPA para el control automatizado de la tributación en una empresa de Telefonía

Autor: Masias Vilca, Mario Arturo

Asesor: Ciro Rodriguez Rodriguez

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

Fecha: Enero de 2026

RESUMEN

El proceso de envío de recibos electrónicos a la Entidad Tributaria constituye una tarea crítica para el cumplimiento normativo de las empresas, ya que permite garantizar la validez fiscal de las transacciones y evitar sanciones por incumplimiento en los plazos establecidos por la SUNAT. Sin embargo, la ejecución manual de este proceso ha generado diversas dificultades, tales como la sobrecarga laboral del personal contable, la necesidad de dedicación continua durante toda la jornada y la ocurrencia de errores humanos en la digitación de datos o en la carga de archivos al sistema, lo que incrementa los riesgos de retraso y observaciones tributarias.

Ante esta problemática, la empresa evaluó el uso de tecnologías emergentes para optimizar su gestión administrativa, identificando en la automatización robótica de procesos (RPA) una alternativa viable. El proyecto se orientó al diseño y desarrollo de un robot que se encargue de la recepción, validación y envío de recibos electrónicos a la SUNAT de manera continua, ininterrumpida y con mínima intervención humana. La implementación de esta solución permitió reducir significativamente la carga operativa del equipo contable, asegurar la entrega oportuna de la información tributaria y mejorar la confiabilidad del proceso frente a la entidad reguladora.

Palabras claves: recibos electrónicos, transacciones, digitalización de datos, automatización robótica de procesos RPA

**MAJOR NATIONAL UNIVERSITY OF SAN MARCOS
FACULTY OF SYSTEMS AND INFORMATICS ENGINEERING
PROFESSIONAL SCHOOL OF SYSTEMS ENGINEERING**

Implementation of an RPA for automated tax control in a telephone company

Author: Mario Arturo

Adviser: Ciro Rodriguez Rodriguez

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

Date: January 2026

ABSTRACT

The process of sending electronic receipts to the tax authority is a critical task for companies' regulatory compliance, as it ensures the tax validity of transactions and avoids penalties for non-compliance with the deadlines established by SUNAT. However, the manual execution of this process has generated several difficulties, such as overburdening accounting staff, the need for continuous workloads throughout the day, and the occurrence of human errors when entering data or uploading files to the system, which increases the risk of delays and tax observations.

Faced with this challenge, the company evaluated the use of emerging technologies to optimize its administrative management, identifying robotic process automation (RPA) as a viable alternative. The project focused on the design and development of a robot that would be responsible for receiving, validating, and sending electronic receipts to SUNAT (National Tax Administration Service) continuously, uninterruptedly, and with minimal human intervention. The implementation of this solution significantly reduced the operational burden on the accounting team, ensured the timely delivery of tax information, and improved the reliability of the process with the regulatory body.

Keywords: electronic receipts, transactions, data digitization, robotic process automation RPA

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	v
ABSTRACT	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I – TRAYECTORIA PROFESIONAL.....	3
CAPÍTULO II – CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLA LA EXPERIENCIA	9
CAPÍTULO III - ACTIVIDADES DESARROLLADAS	11
3.2.1. <i>Objetivos</i>	12
3.2.2. <i>Alcance</i>	12
3.2.3. <i>Etapas y Metodología</i>	13
3.2.4. <i>Fundamentos Utilizados</i>	14
3.2.5. <i>Implementación de las áreas, procesos, sistemas y buenas prácticas</i> .	23
CAPÍTULO IV – REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA	40
CAPÍTULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	42
5.1 Conclusiones.....	42
5.2 Recomendaciones	42
5.3 Fuentes de Información.....	43
5.4 Glosario.....	44

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Experiencias Laborales	3
Tabla 2: Educación Académicas	6
Tabla 3: Cursos Realizados	7
Tabla 4: Certificaciones	7
Tabla 5: Idiomas.....	8
Tabla 6: Sistemas Impactados	25
Tabla 7: SLA del automatismo.....	25
Tabla 8: Procesos Definidos en la solución.....	29
Tabla 9: Catálogo de objetos de la solución GoSunat.....	32
Tabla 10: Campos principales de la cola de trabajo – Detalle_Archivos.....	33
Tabla 11: Participantes del proyecto	36
Tabla 12: Flujo de caja del proyecto	37
Tabla 13: Tabla Comparativa de beneficios del RPA	37
Tabla 14: Beneficios del proyecto VAN y TIR.....	38
Tabla 15: Evaluación viabilidad económica B/C	39

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema organizativo de la empresa de telefonía	10
Figura 2: Logo de Blueprism.....	16
Figura 3: Interfaz de Blueprism.....	17
Figura 4: Fases del modelo en cascada.....	22
Figura 5: Arquitectura de la solución de TI.....	24
Figura 6: Interfaz login SUNAT	27
Figura 7: Validación de recibos electrónicos	28
Figura 8: Diagrama del Proceso de Gestión de recibos electrónicos.....	28
Figura 9: Diagrama del Proceso GoSUNAT – PRO – Procesar Caso.....	30
Figura 10: Diagrama del Proceso GoSUNAT – PRO – Obtener Caso.....	30
Figura 11: Obtener Archivos del SFTP.....	31
Figura 12: Ingresar a la SUNAT	31
Figura 13: Carga de recibos a la SUNAT.....	31
Figura 14: Envío de recibos electrónicos a SUNAT	32
Figura 15: Ejecución del robot en el Control Room.....	34

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las empresas que manejan grandes cantidades de datos se enfrentan al reto de mejorar sus procedimientos operativos para disminuir los tiempos de atención, reducir errores y asegurar que se cumplan las normativas actuales. La gestión y el envío de comprobantes electrónicos a la Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT) es uno de los procedimientos esenciales en el área de telecomunicaciones. Este procedimiento normalmente se realiza de forma manual o semiautomáticamente, lo que provoca retrasos, reprocesos y un alto riesgo operativo. Este Trabajo de Suficiencia Profesional se realiza en una empresa del sector de telecomunicaciones. Se halló que el proceso de cargar, validar y enviar los archivos electrónicos de comprobantes que se enviaban a la SUNAT necesitaban de una gran intervención humana. Presentaba dificultades de manera habitual y no disponía de suficientes técnicas para realizar el rastreo y control. Esta situación ocasionaba una pérdida de tiempo y un aumento de los fallos operativos y que existieran dificultades para continuar con el avance de los resultados del proceso en el tiempo apropiado. El objetivo principal de este trabajo consiste en implementar una solución de Automatización Robótica de Procesos (RPA) que haga uso del programa Blue Prism para optimizar el procedimiento de envío de recibos electrónicos a la SUNAT. Esto garantizará una ejecución eficaz, controlable y rastreable, así como una mejora significativa en la calidad del servicio ofrecida por la organización y en los plazos de procesamiento. El presente Trabajo de Suficiencia Profesional se estructura en cinco capítulos.

En el CAPÍTULO I, se describe la trayectoria profesional del autor, detallando su educación académica y la experiencia laboral adquirida en el sector de la automatización de procesos y las tecnologías informáticas.

El CAPÍTULO II, se describe el entorno en el que se desarrolló la experiencia laboral, incluyendo las características específicas de la organización, así como su misión, visión y estructura organizativa, así como la posición y el área ocupadas por el autor.

En el CAPÍTULO III, se exponen la problemática detectada y la propuesta de

la solución fundamentada en RPA, la extensión del proyecto y las metas generales y particulares, el procedimiento empleado, los fundamentos técnicos que se utilizan y los detalles de la implementación en funcionamiento de la solución automatizada. Asimismo, se incorpora la pertinente evaluación económica.

El CAPÍTULO IV proporciona una evaluación crítica de la experiencia realizada resaltando las aportaciones realizadas, los conocimientos adquiridos y los aspectos que tienen la posibilidad de ser mejorados.

Por último, las recomendaciones y los hallazgos de la investigación y mejoras que podrían hacerse para futuras implementaciones relacionadas con la automatización de los procesos dentro de la organización se encuentran en el CAPÍTULO V.

CAPÍTULO I – TRAYECTORIA PROFESIONAL

El autor de este trabajo es un analista desarrollador senior de RPA que ha trabajado en el diseño y desarrollo de soluciones utilizando modelos de inteligencia artificial, técnicas avanzadas para automatizar procesos y la implementación de estas.

En la actualidad, trabaja en INDRA y dirige proyectos de automatización de seguros y banca.

El autor ha trabajado en el pasado para compañías de diversos tamaños e industrias. Los detalles se describen en la Tabla 1:

Tabla 1

Experiencias Laborales

<i>Fechas</i>	<i>Experiencia Laboral</i>
INDRA (Octubre 2020-Actualidad)	Cargo: Analista Programador Semi-Senior Actividades: Diseñar y construir prototipos rápidos de aplicaciones y soluciones end- to-end de IA generativa y RPA para clientes prioritarios de la compañía. Logros: - Lideré el área de RPA para garantizar la operatividad y disponibilidad del catálogo de proyectos RPA, usando herramientas como Citrix, Blue Prism, Automation Anywhere, Power Automate, SQL Server, Entity, Remedy, Splunk, Power BI y Looker Studio. - Desarrollé soluciones RPA automatizando procesos con Blue Prism, Python y

	Automation Anywhere 360, aplicando metodologías ágiles Scrum para asegurar entregas eficientes y ordenadas. - Coordiné despliegues e implementaciones en producción, asegurando calidad, continuidad y estabilidad en el servicio. - Realice soporte y mantenimiento continuo de procesos automatizados, optimizando su rendimiento y asegurando su correcto funcionamiento. - Efectué debugging y correcciones, incluyendo remapeo de elementos, para resolver incidentes en los robots, minimizando tiempos de inactividad y maximizando la disponibilidad operativa. - Conduje reuniones con clientes para revisar KPIs, identificar mejoras y atender requerimientos de las automatizaciones.
EVERIS (marzo 2020 – junio 2020)	Cargo: Desarrollador RPA java Actividades: Participación en Bootcamp de Java y Microservicios.
JLR Analytics (Marzo 2019 – Marzo 2020)	Cargo: Analista Desarrollador Junior Actividades: Analizar diferentes casos de negocio, proponer soluciones

basadas en datos, crear productos o construir plataformas de datos.

Logros:

- Implementación de sistema usando PowerApps, Microsoft Flows y Sharepoint (Cliente: Constructora Posada)
- Implementación de Sistema PHP (Cliente: Decoblinds)
- Implementación de sistema de manejo de correos usando Sharepoint y Microsoft Flows (Cliente: INTERSUR Transoceanica Perú-Brasil)

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de UNMSM
(Setiembre 2018 – Marzo 2019)

Actividades: Encargado del desarrollo y mantenimiento de sistemas para facultad, entre ellos, el mantenimiento del sistema de registro de asistencias de docentes con huella dactilar (SISCAD) (Java escritorio), mantenimiento del sistema web para la administración de asistencias y horarios (SISCADWEB) y desarrollo del sistema de visualización de asistencias del docente en un televisor (SISCADTV) (Java Web).

Logros:

- Creación de un pequeño Sistema de listado de trabajadores usando Angular y Spring

- Proyecto Base de Datos: Oracle 11G , registro de datos de encuesta usando Java Netbeans.
- Implementación de proyecto: análisis de imágenes para clasificación y optimización de catálogos de proveedores.

Facultad de Ingeniería de Sistemas e
Informática de UNMSM
(Enero 2018 – Agosto 2018)

Cargo: Soporte Técnico
Actividades: Encargado de
laboratorios de la facultad
(Mantenimiento de PC, formateo e
instalación de sistemas operativos)

La educación académica del autor se detalla en la Tabla 2:

Tabla 2

Educación Académica

Período	Educación Académica
2014-2020	Grado Académico de Bachiller en Ingeniería de Sistemas Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Los cursos realizados por el autor se muestran en la Tabla 3:

Tabla 3

Cursos Realizados

CURSO	INSTITUCIÓN
JAVA 11 Backend Developer	MitoCode 2022
AWS Developer	MitoCode 2024
Inteligencia Artificial Generativa	Galaxy Training 2025
Design Thinking De Cero a MAESTRO	UDEMY
Six Sigma:Certified Lean Six Sigma White Belt	UDEMY
Gestión de Proyectos con Estándares PMI y la Guía PMBOK 6	UDEMY
RPA – Máster Automatización de Procesos UiPath 2025	UDEMY
Microservicios Spring Boot, Spring Cloud Netflix Eureka 2025	UDEMY
AWS Cloud Practitioner	MitoCode 2023
Especialización en N8N	DMC Institute 2025

Las certificaciones logradas por el autor se reseñan en la Tabla 4:

Tabla 4

Certificaciones

Periodo	Certificación	Institución
2025	Automation Anywhere Essentials	AA

Los estudios de idiomas realizados por el autor se listan en la Tabla 5:

Tabla 5

Idiomas

Periodo	Idioma	Nivel	Institución
2016-2017	Inglés	B2	UNMSM

CAPÍTULO II – CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLA LA EXPERIENCIA

2.1 EMPRESA

El proyecto se desarrolla en una empresa líder del sector telecomunicaciones en Perú, dedicada a ofrecer servicios de telefonía móvil y fija, televisión satelital, cable e internet a más de 13 millones de peruanos. Por razones de confidencialidad no se menciona la denominación social de la empresa en el presente trabajo de suficiencia profesional.

2.2 VISIÓN

La empresa de telefonía define su visión en convertirse en líder del mercado peruano, sustentando su crecimiento en la innovación, la tecnología, la experiencia del cliente y la promoción de la inclusión digital en todas las regiones del país.

2.3 MISIÓN

La empresa de telecomunicaciones tiene por misión principal hacer nuestro mundo más humano, conectando la vida de las personas. Trabajamos con la mejor ética corporativa.

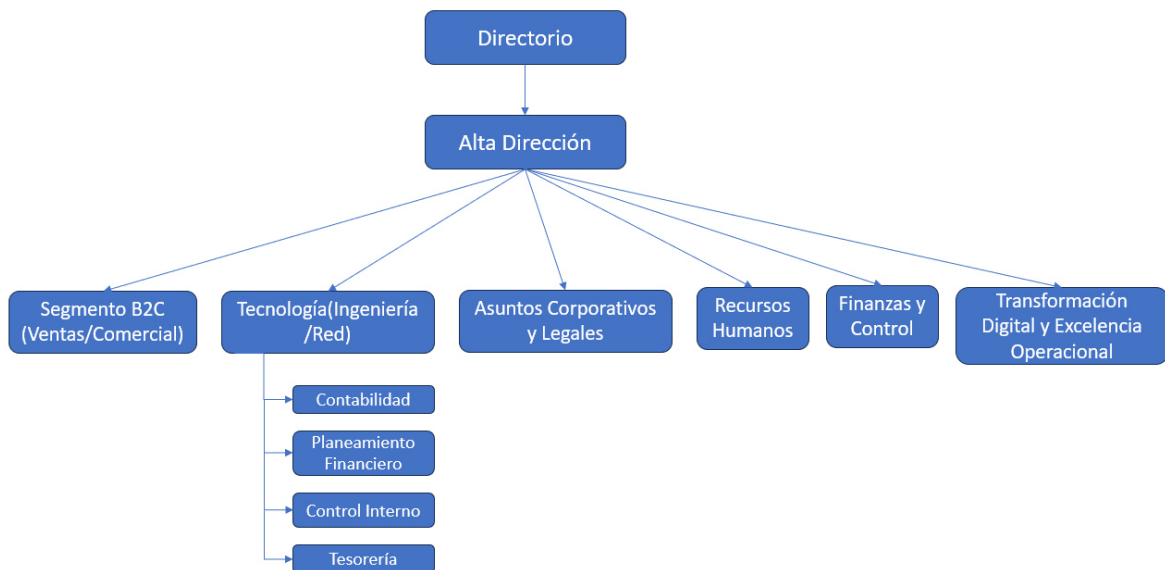
2.4 ORGANIZACIÓN EN LA EMPRESA

El esquema organizativo de la empresa de telefonía se muestra en la siguiente Figura 1, en la cual se puede ubicar el área donde se ha desarrollado el proyecto RPA.

El área de Contabilidad es donde se realiza el proceso de envío de recibos al sistema tributario.

Figura 1

Esquema organizativo de la empresa de telefonía



2.5 ÁREA, CARGO Y FUNCIONES DESEMPEÑADAS

El área en el que se desarrolló el proyecto es el área de Contabilidad y el cargo que tenía era ser analista desarrollador RPA, además tenía la responsabilidad de analizar las necesidades del cliente, proponerle mejoras, desarrollar el proceso automatizado, desplegar este proyecto en producción y monitorear la puesta en producción.

2.6 EXPERIENCIA PROFESIONAL REALIZADA EN LA ORGANIZACIÓN

A lo largo de los 5 años en esta empresa de telefonía, me desempeñé en las siguientes actividades:

- Estimar detalladamente el desarrollo de robots RPA paso a paso en jornadas
- Documentar la información de los procesos PDD, SDD, Ficha de Componentes de la solución, Manual de Despliegue y Diseño de Casos de Prueba
- Desarrollar y dar mantenimiento a procesos RPA Blueprism y Automation Anywhere

CAPÍTULO III - ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1. Situación Problemática

El trabajo remoto se convirtió en un factor clave para muchas empresas durante el tiempo de la pandemia, lo que impulsó en gran medida la necesidad de soluciones tecnológicas para seguir laborando. Según McKinsey & Company (2020), las empresas aceleraron la digitalización de sus interacciones con cadenas de suministros, clientes y operaciones internas en un periodo equivalente a tres o cuatro años en comparación con las proyecciones previas, siendo la automatización una de las áreas de mayor impacto en la gestión empresarial.

Con el paso del tiempo y el aumento de transacciones, se empezó a sentir que el trabajo remoto requería más horas de los trabajadores para poder cumplir con el envío oportuno de recibos a la Entidad Tributaria. Esto causaba incumplimiento en los plazos establecidos por la Entidad Tributaria y cansancio en los trabajadores que tenían que estar pendientes las 24 horas. Ante este problema, la empresa comenzó a explorar alternativas que le permitiera cumplir de manera eficiente con el envío de reportes a la Entidad Tributaria, al mismo tiempo que liberaba de esta tarea tan repetitiva y de poco valor agregado a sus trabajadores.

Fue en ese contexto que surgió la iniciativa del uso de una herramienta de automatización robótica de procesos (RPA), que ya se venía aplicando en otras áreas. Por ello se evaluó la posibilidad de diseñar y desarrollar un robot que pudiera encargarse de recepción, validación y envío automático de los recibos a la Entidad Tributaria durante todo el día sin descanso, sin necesidad de intervención humana y únicamente solicitando validaciones manuales en casos de excepción. Este robot permitiría que la empresa pudiera entregar de forma oportuna y constante de notas tributarias, reduciendo la carga del equipo de contabilidad y garantizando el cumplimiento más eficiente con la Entidad Tributaria.

3.1.1. Definición del problema

¿Cómo puedo enviar recibos a la Entidad Tributaria durante las 24 horas del día sin cometer errores y cumpliendo los plazos establecidos?

3.2. Solución

Para disminuir la carga del área de contabilidad y optimizar los tiempos de ejecución usando las licencias con las cuales ya cuenta la empresa, se propuso desarrollar un robot RPA en Blueprism como orquestador de las actividades de envío de recibos a la Entidad Tributaria.

3.2.1. Objetivos

Objetivo general

Implementar una solución de automatización robótica de procesos (RPA) que optimice el proceso de recepción, validación y envío de recibos electrónicos a la Entidad Tributaria, asegurando el cumplimiento normativo y disminuyendo la dependencia de tareas manuales en una empresa.

Objetivos específicos

- Desarrollar un robot RPA en Blueprism para la recepción, validación y envío continuo de recibos electrónicos a la SUNAT.
- Definir métricas de desempeño del proceso automatizado (tiempo de envío, numero de errores encontrados, cumplimiento de plazos) para medir la eficiencia del RPA.
- Diseñar e impartir sesiones de capacitación estructuradas, respaldadas con manuales de operación y casos de prueba, para asegurar que el equipo de contabilidad pueda operar, supervisar y resolver excepciones del RPA de forma autónoma, garantizando la sostenibilidad operativa post-implementación.

3.2.2. Alcance

Alcance Funcional

La solución propuesta va a considerar únicamente las siguientes funcionalidades:

- Leer carpeta de ruta compartida
- Validar nombre del recibo para definir su prioridad

- Validar la estructura del recibo
- Validar el envío del recibo
- Validar la respuesta de la Entidad Tributaria
- Descargar respuesta y devolvérsela a la ruta compartida
- Generar manuales para el mantenimiento del robot

Alcance Técnico

Dentro de la solución propuesta se estarán usando las siguientes tecnologías:

- Blueprism
- Outlook
- Chrome

Alcance Organizacional

La solución propuesta va dirigida únicamente al proceso de “Envío de reportes a la Entidad Tributaria” de la empresa de telefonía del presente trabajo.

3.2.3. Etapas y Metodología

Para el desarrollo del sistema de envío de recibos a la SUNAT se utilizó la metodología del modelo de cascada orientada al desarrollo. El proyecto se dividió en las siguientes etapas:

Análisis

Recopilación de información con cada una de las áreas involucradas y stakeholders del proyecto. Donde se definen:

- Definición de los pasos necesarios para cargar los recibos al sistema tributario
- Los permisos para acceder a la ruta compartida del usuario.
- Data necesaria para las pruebas
- Definición de ambiente de pruebas

Diseño

Teniendo los requerimientos y definiciones, en esta etapa se procedió a elaborar el PDD de como seria el proceso “TO BE”.

Implementación

Tomando en cuenta lo obtenido en las etapas de análisis y diseño, se procede con el desarrollo del proceso principal y los procesos secundarios, la construcción de la WorkQueue, creación de variables de entorno, creación de credenciales y mapeo del aplicativo de escritorio del sistema tributario.

Verificación

Se realizan las pruebas integrales en el entorno de desarrollo y las pruebas UAT con presencia del usuario del proceso. Como resultado se obtienen un reporte generado por el robot, y se pide la conformidad al usuario para el pase a producción.

Operación y Mantenimiento

Se realiza el despliegue en producción del RPA: los procesos, objetos, credenciales, schedulers, variables de entorno y colas de trabajo (WorkQueue). Así como la habilitación del acceso a la carpeta SFTP brindada por el usuario y la habilitación del acceso de la maquina compartida a internet.

Luego del despliegue en producción, con apoyo del equipo operativo se realiza el monitoreo para corroborar que el ambiente se encuentre estable y la ejecución sea según lo esperado.

3.2.4. Fundamentos Utilizados

Introducción a la Automatización Robótica de Procesos (RPA)

La Automatización Robótica de Procesos (RPA, por sus siglas en inglés) es una tecnología que posibilita la creación de "robots digitales" que pueden emular la interacción humana a través de interfaces de usuario para realizar labores repetitivas, estructuradas y voluminosas (Aguirre & Rodríguez, 2017). Su meta principal es permitir que los colaboradores se enfoquen en tareas de análisis y toma de decisiones al liberarlos de tareas operativas de menor valor (Lacity & Willcocks, 2016).

A través de los años, la RPA ha sido reconocida como un elemento clave para la digitalización de sectores tales como telecomunicaciones, administración pública, salud y banca (Willcocks et al., 2015; van der Aalst et al., 2018). Gartner (2022) sostiene que la RPA es una de las tecnologías con más expansión en las soluciones de software corporativo, ya que tiene la habilidad de integrarse sin dificultad a sistemas heredados y plataformas actuales sin requerir modificaciones importantes en la infraestructura.

En resumen, la Automatización Robótica de Procesos se presenta como una solución eficiente y flexible para la transformación digital de las organizaciones, permitiendo la automatización de procesos administrativos, operativos y de soporte, con un impacto positivo en la productividad y la calidad del servicio.

Blue Prism como herramienta de RPA

Origen y evolución

Blue Prism fue creada en 2001 en el Reino Unido con el propósito de desarrollar una plataforma de automatización empresarial que sea segura y escalable. Es considerada pionera en la industria del RPA y es utilizada por empresas de sectores regulados como la banca, las telecomunicaciones y el gobierno (Spencer, 2018).

A diferencia de otras soluciones como UiPath o Automation Anywhere, Blue Prism se centra en modelos de negocio donde la seguridad, el control y la gobernanza son muy importantes, lo que la convierte en la mejor opción para entornos regulados, como procesos tributarios (Patel & Patel, 2020). Esto la hace la opción preferida para grandes proyectos en entornos críticos.

Hoy en día, Blue Prism tiene una gran comunidad de usuarios, socios y desarrolladores, y su plataforma se utiliza en sectores tan diversos como banca, seguros, telecomunicaciones, salud, logística y administración pública. Su evolución constante y adaptación a las nuevas necesidades del mercado anticipan que seguirá siendo una referencia fundamental en el ámbito de la automatización inteligente en los próximos años (Blue Prism, 2021).

Figura 2

Logo de Blueprism



Arquitectura de Blue Prism

La arquitectura de Blue Prism se fundamenta en distintos componentes que permiten diseñar, ejecutar y monitorear robots digitales:

- Process Studio: es el entorno visual donde los desarrolladores crean y modelan los procesos de negocio que desean automatizar. Emplean diagramas de flujo intuitivos, lo cual favorece la comprensión y el mantenimiento detrás de los procesos. Los procesos representan el flujo general de trabajo y tienen la capacidad de agregar condiciones, bucles, excepciones y subprocesos, lo que facilita una representación fiel y flexible de la lógica de negocio.
- Object Studio: permite la creación de Objetos de Negocio, los cuales abstraen las acciones y operaciones específicas que los robots deben llevar a cabo en aplicaciones concretas, tales como las aplicaciones de escritorio, mainframe o web. Esta diferencia entre objetos y procesos promueve la reutilización de componentes y facilita el mantenimiento, ya que cualquier cambio en la interacción con una aplicación puede ser gestionada a nivel de objeto sin afectar la lógica del proceso.
- Application Modeller: facilita la identificación, el mapeo y la definición de como interactúa el robot con los componentes de la interfaz de usuario (UI) de las aplicaciones objetivo. Esto garantiza que el robot pueda copiar con precisión las acciones que hacen las personas, como ingresar datos, hacer clic en botones o sacar información de formularios. El Application Modeller trabaja con varias tecnologías (Win32, Java, HTML, Citrix, etc.), lo que le da a Blue Prism una gran capacidad para integrarse con otros sistemas.

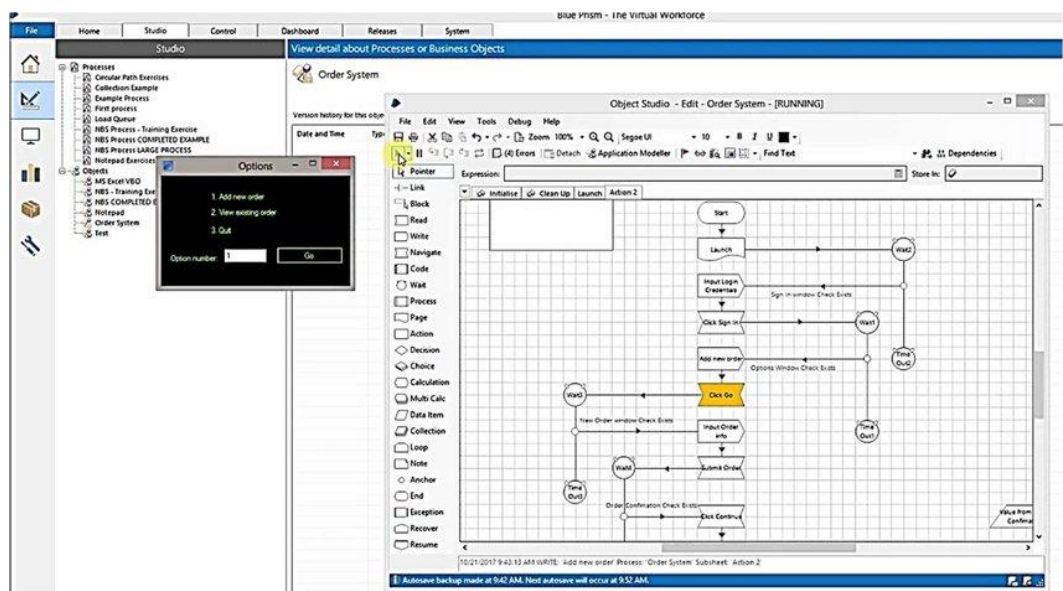
- Control Room: es el cerebro de la operación diaria de los robots. Desde aquí, los administradores pueden orquestar la ejecución de los procesos, programarlos en horarios específicos (schedulers), asignar tareas a robots específicos, supervisar el rendimiento en tiempo real y gestionar errores. El Control Room también ofrece herramientas para crear logs, reportes y registros de auditoría, que son importantes para cumplir con las normas y para seguir la trazabilidad de las automatizaciones.

- Work Queue: permiten dividir el trabajo en partes más pequeñas (ítems de cola), para que varios robots tengan la capacidad de procesarlos simultáneamente y así garantizar una distribución más efectiva de la carga. Este sistema puede distinguir entre errores de negocio y del sistema, priorizar tareas, reintentar automáticamente de nuevo si hay fallos y la obtención de métricas clave para la mejora continua.

Esta estructura modular permite separar la lógica del negocio de la lógica técnica, garantizando reutilización, mantenibilidad y trazabilidad.

Figura 3

Interfaz de Blueprism



Características distintivas

Entre las características más relevantes de Blue Prism destacan:

- Gobernanza empresarial: registro detallado de auditoría y control de accesos basado en roles.
- Escalabilidad: posibilidad de ejecutar múltiples robots en paralelo bajo una misma infraestructura.
- Seguridad: encriptación nativa de credenciales y datos sensibles.
- Integración amplia: compatibilidad con tecnologías .NET, servicios web, mainframes y aplicaciones de escritorio.

Ventajas y limitaciones

Las ventajas más relevantes son:

- Reducción significativa de errores humanos.
- Cumplimiento normativo en procesos críticos (ejemplo: tributación electrónica).
- Estabilidad en la ejecución.
- Estándares de seguridad corporativos.

Entre las limitaciones se encuentran:

- Mayor complejidad en la curva de aprendizaje comparada con UiPath.
- Dependencia de licencias empresariales con costos elevados.
- Menor flexibilidad en desarrollos rápidos orientados a usuarios finales.

Buenas prácticas en Blue Prism

Para maximizar los beneficios de Blue Prism, la literatura y la práctica profesional recomiendan las siguientes buenas prácticas (Blue Prism, s.f.):

- Modularización: dividir procesos en subprocesos y objetos reutilizables.
- Manejo de excepciones: implementación de estrategias de *retry* y registro de errores.
- Uso de Work Queues: segmentación de lotes de trabajo para asegurar escalabilidad.

- Documentación estandarizada: elaboración de PDD (Process Definition Document) y SDD (Solution Design Document).
- Control de credenciales: utilización del *Credential Manager* para seguridad.

La Metodología en Cascada en el Desarrollo de Software

Definición y antecedentes

La creación de software, desde sus inicios, ha requerido enfoques metodológicos que aseguren la organización, calidad y éxito de los proyectos. Uno de los primeros y más influyentes modelos propuestos es el modelo en cascada (waterfall model), cuya formalización se atribuye a Winston W. Royce en 1970. Si bien Royce describió el modelo inicialmente para advertir sobre sus limitaciones, su conceptualización sentó las bases para una nueva disciplina: la ingeniería del software (Royce, 1970).

El modelo en cascada se caracteriza por estructurar el desarrollo del software en una secuencia de fases bien definidas, ejecutadas de manera lineal y descendente. Cada fase debe terminarse y ser aprobada antes de comenzar la siguiente, lo que significa una gran relación entre etapas. Las etapas tradicionales son: análisis de requerimientos, diseño, implementación, pruebas, despliegue y mantenimiento (Pressman, 2014).

Este enfoque secuencial apareció por la necesidad de controlar proyectos de software cada vez más complejos, donde la falta de planificación y la falta de documentación llevaban a muchos fracasos, costos extras y retrasos. El modelo en cascada trajo formalidad, planificación y claridad a los entregables, lo que permitió que los proyectos tuvieran hitos claros y mecanismos de seguimiento y control (Sommerville, 2016).

En las décadas de 1970 y 1980, el modelo en cascada se volvió la metodología principal en la industria, especialmente en áreas donde los requisitos eran claros y estables, como la administración pública, defensa, banca y proyectos regulatorios. Su recomendaba su uso en lugares donde el software era muy importante y necesitaba mucha documentación, trazabilidad y cumplimiento normativo (Boehm, 1988).

Uno de las principales contribuciones del modelo en cascada fue la clara división de responsabilidades entre las distintas etapas del ciclo de vida del software. Esto permitió

que diferentes personas se especializaran en roles como analistas, diseñadores, programadores y testers, y que hubiera documentación en cada etapa, elementos clave en proyectos grandes.

Con el paso del tiempo, se identificaron algunas limitaciones del modelo en cascada, como su rigidez ante cambios en los requerimientos y la detección tardía de errores. Esto llevó a la creación de modelos que se desarrollan de forma progresiva y de metodologías ágiles. Sin embargo, el modelo en cascada sigue siendo importante en situaciones en donde es crucial tener requisitos estables y documentación formal, como en los proyectos regulatorios, tributarios y de automatización de procesos críticos (Bruegge & Detroit, 2009; Pressman, 2014; Sommerville, 2016).

Fases del modelo en cascada

El modelo en cascada define una secuenciación lineal y explícita de etapas, cada una con roles y entregables definidos, lo que facilita el control del proyecto, la documentación y la trazabilidad de todos los productos y decisiones generadas durante el ciclo de vida del software. A continuación, se describirán las fases del modelo en cascada:

1. **Análisis de requerimientos:** Es la primera y una de las más importantes etapas del modelo en cascada en el desarrollo de software, que consiste en recopilar, analizar y documentar las necesidades del cliente, usuario final y otras partes interesadas en el proyecto; aquí se definen los requisitos funcionales (lo que el sistema debe hacer) y no funcionales (rendimiento, seguridad, usabilidad, regulaciones, etc.) y las restricciones del entorno en el que debe operar la solución. El resultado es un documento de especificación de requisitos que servirá de base para todas las etapas posteriores; una buena ejecución de esta etapa reduce la posibilidad de errores y cambios costosos en las últimas etapas (Pressman, 2014).
2. **Diseño:** Durante la etapa de diseño, el documento de requerimientos se convierte en una arquitectura técnica y un plan exhaustivo para la solución. Este diseño se puede dividir en dos niveles: diseño general (que incluye la arquitectura de alto nivel, la selección de tecnologías y la definición de módulos principales) y el diseño detallado (que incluye diagramas de flujo, modelado de datos, interfaces, estructura de clases u objetos, etc.). En el marco de RPA y de instrumentos tales como Blue Prism, en

este lugar se establecen los procedimientos, los objetos de negocio, las colas de trabajo y los parámetros para integrarse con sistemas externos. El diseño actúa como una guía para los programadores y disminuye la vaguedad en el momento de implementar.

3. Implementación: La construcción y programación de la solución, de acuerdo con lo que se definió en la etapa de diseño, se lleva a cabo en la fase de implementación. En esta etapa de los proyectos de RPA, se crean los robots digitales, se generan objetos en el Object Studio, se definen procesos en el Process Studio, se elaboran scripts y se configuran las variables de entorno y las credenciales seguras. El objetivo es transformar el diseño inicial en un sistema operativo, siguiendo las normas de calidad y las buenas prácticas de programación.
4. Verificación: El propósito de la etapa de verificación, también llamada fase de pruebas, es asegurar que la solución elaborada satisface las especificaciones y los requerimientos establecidos. Se realizan pruebas de aceptación (validación con usuarios finales), pruebas integrales (verificación de la interacción entre procesos o módulos) y pruebas unitarias (verificación de componentes individuales). En la Automatización Robótica de Procesos (RPA), se simulan escenarios reales de negocio, se verifica su resistencia ante errores o excepciones y se asegura que se cumplen las métricas operativas y los acuerdos de nivel de servicio (SLA). Antes de la implementación en producción, esta etapa es crucial para identificar y corregir errores.
5. Operación y mantenimiento: Desplegar la solución en el ambiente productivo real, donde comienza a ser utilizada por los usuarios finales; implica actividades de implementación, capacitación a usuarios y entrega final de documentación; luego, el mantenimiento correctivo (solución de errores), adaptativo (cambios en el entorno o en los requisitos) y evolutivo (mejoras o nuevas funcionalidades).

En el caso de RPA, esta incluye el monitoreo de robots, gestión de logs, administración de alertas, actualización de procesos y soporte continuo para garantizar la disponibilidad y eficiencia del sistema.

Figura 4

Fases del modelo en cascada



Características

- Secuencialidad en el avance del proyecto.
- Alta dependencia de la documentación formal.
- Claridad en los entregables de cada fase.

Ventajas

- Permite un control estricto de tiempos y costos.
- Facilita la trazabilidad del proyecto.
- Garantiza una documentación completa.
- Útil en procesos estandarizados como la tributación electrónica.

Limitaciones

- Rigidez frente a cambios de requerimientos.
- Riesgo de detectar errores en fases tardías.
- Menor adaptabilidad a entornos dinámicos.

Justificación de su uso en RPA tributario

El proceso de envío de recibos electrónicos a la SUNAT es una tarea repetitiva y bien definida, lo que lo hace ideal para ser automatizada y usando la metodología en cascada. Cada fase del modelo se refleja en el ciclo de vida del robot:

- Análisis: identificación de los pasos para cargar recibos tributarios.
- Diseño: elaboración del PDD y definición de excepciones.
- Implementación: desarrollo del robot en Blue Prism.
- Verificación: pruebas de integración con el usuario dueño del proceso.
- Operación: ejecución continua y monitoreo en producción.

Relación entre Blue Prism y el modelo en cascada

La combinación de Blue Prism y el modelo en cascada asegura un desarrollo estructurado, documentado y seguro. Mientras Blue Prism aporta la plataforma tecnológica para ejecutar la automatización, el modelo en cascada establece un marco metodológico que garantiza que cada fase del ciclo de vida del robot se ejecute con orden y control.

En este sentido, la elección conjunta responde a la naturaleza crítica del proceso tributario: cualquier error en la entrega de recibos electrónicos podría generar sanciones económicas para la empresa. Por ello, la formalidad y el enfoque secuencial de cascada resultan coherentes con la robustez y seguridad que ofrece Blue Prism como herramienta de RPA.

3.2.5. Implementación de las áreas, procesos, sistemas y buenas prácticas

Durante el desarrollo del RPA se tuvo presente los siguientes actores del proceso:

- Dueño del Proceso: Conoce el proceso y que se debe hacer ante toda casuística existente.
- JPI: es el primer contacto con el usuario, se encarga de gestionar las necesidades para comenzar con el desarrollo: como los permisos para acceder a las rutas compartidas del usuario, transferir la petición del desarrollador de data para pruebas, gestionar la instalación de aplicativos necesarios para el desarrollo del RPA.
- Analista RPA: Es el encargado de entender las necesidades del usuario, proponerle mejoras y plasmar los pasos del proceso en el PDD.
- Desarrollador RPA: Encargado de entender el flujo planteado por el analista,

estimar el tiempo necesario para cada paso, construir la lógica del RPA y ejecutar las pruebas.

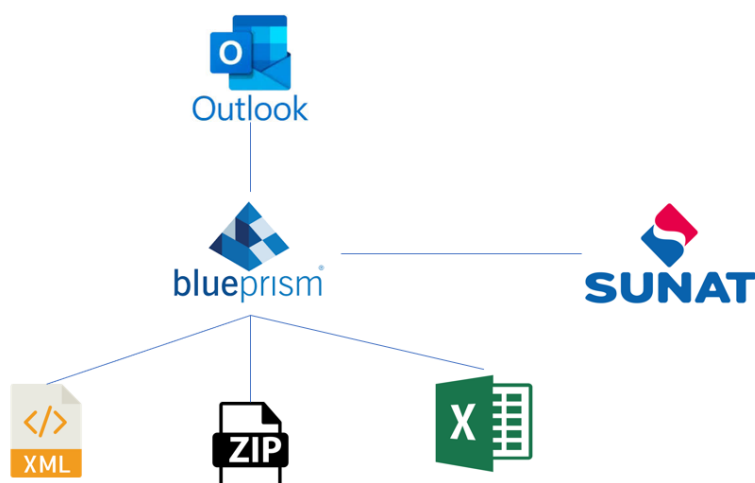
Descripción del proceso automatizado

El proceso desarrollado consiste en la automatización de la gestión y envío de recibos electrónicos a la SUNAT a través de Blue Prism. El flujo inicia con la recepción de registros en los sistemas legados (ATIS, CMS, STC, AMDOCS, ALDM y STARGLOBAL) que son estandarizados en el servidor y convertidos en archivos .TXT. Es importante precisar que la solución RPA implementada no interactúa directamente con los sistemas legados mencionados (ATIS, CMS, STC, AMDOCS, ALDM y STARGLOBAL). Dichos sistemas cumplen únicamente la función de generar los archivos en formato .TXT, los cuales son depositados en una ruta compartida/SFTP. La automatización desarrollada en Blue Prism inicia su ejecución a partir de estos archivos ya generados, concentrándose exclusivamente en los procesos de validación, envío y control de los comprobantes electrónicos hacia la SUNAT, asegurando el cumplimiento de los estándares definidos por la normativa tributaria.

La meta principal del robot es disminuir los errores manuales, asegurar el cumplimiento de plazos y mejorar el tiempo de procesamiento de los recibos tributarios generados por la empresa.

Figura 5

Arquitectura de la solución de TI



Sistemas Impactados

La automatización interactúa con sistemas críticos que requieren credenciales y validación de accesos.

Tabla 6

Sistemas Impactados

Sistema	Tecnología	Requiere credenciales
SFTP	Aplicativo	Sí
SUNAT	Aplicativo	Sí

SLA y mecanismos de control del automatismo

El automatismo fue diseñado para cumplir con un SLA máximo de 2 horas por lote de archivos, garantizando el envío oportuno a SUNAT.

Tabla 7

SLA del automatismo

SLA	Descripción
2 horas	Tiempo máximo para procesar y enviar los recibos a SUNAT
Alertas	Si no se cumple el SLA, el sistema genera notificaciones al área de negocio

Control del proceso y horario de ejecución

El RPA fue configurado para ejecutar el proceso de manera continua (24/7, lunes a domingo), garantizando disponibilidad permanente y reduciendo la dependencia del horario laboral.

Ejecución del proceso

Restricciones

El proceso depende de la disponibilidad de tres componentes: SUNAT, SFTP y el correo electrónico. Ante fallas de conexión, se generan alertas de sistema.

Tipos de alertas

Se definieron tres categorías de alertas:

- Alerta de Negocio: Informan incidencias no críticas (ej. validación rechazada).
- Alerta de Controller: Permiten al monitor de RPA decidir acciones correctivas.
- Alerta de Sistemas: Incidencias críticas que paralizan el flujo.

Casos tramitables y no tramitables

El RPA gestiona únicamente archivos depositados en GoSunat y accesibles desde SFTP. En caso de indisponibilidad de SUNAT, GoSunat o SMTP, el robot no puede operar y se genera una alerta.

Gestión de datos

Entradas

La entrada principal consiste en archivos .TXT con hasta 100,000 recibos cargados diariamente en la carpeta SFTP/INPUT.

Variables de entorno

El RPA permite parametrizar variables como: correos de alerta, URLs de sistemas y destinatarios de notificaciones.

Salidas

Las salidas del proceso son:

- Confirmación de archivos procesados.
- Archivos XML/ZIP generados por SUNAT.
- Correos de alerta ante errores.

Preservación y trazabilidad

El RPA registra logs con datos como: fecha, hora de ejecución, robot, usuario, estado del proceso y motivo de error. Esta información garantiza auditoría y continuidad del negocio.

Flujos del proceso

Se definieron flujos principales y subprocessos:

1. Subproceso 1: Obtener archivos desde la carpeta del usuario y moverlos al SFTP.

El bot se encarga de revisar la carpeta compartida INPUT en busca de nuevos archivos TXT que generan los archivos legados. Una vez que detecta un archivo, lo mueve al SFTP, dentro de la carpeta INPUT.

2. Subproceso 2: Ingresar al aplicativo SUNAT con credenciales seguras.

El bot ingresa al portal de la SUNAT con credenciales encriptadas guardadas en el Credential Manager de Blue Prism.

El flujo incluye autenticación controlada, verificación de sesión activa antes de proceder con la carga de archivos, asegurando cumplimiento y seguridad.

Figura 6

Interfaz login SUNAT



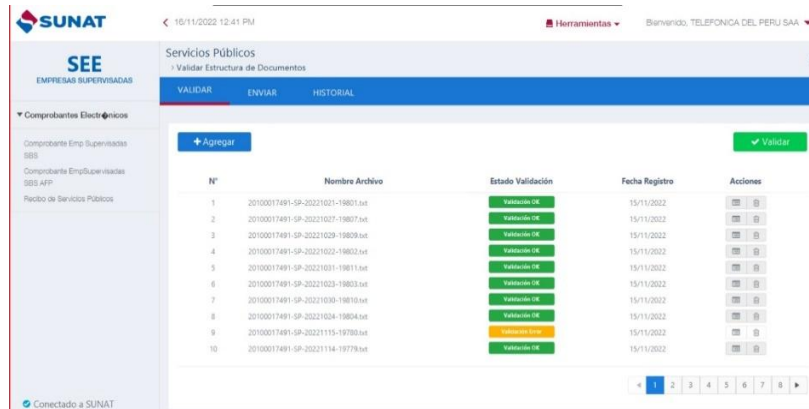
3. Subproceso 3: Cargar y validar archivos en SUNAT.

El robot ingresa a la pestaña de “carga de recibos”, selecciona los archivos en formato .TXT desde la carpeta PROC, y ejecuta la validación estructural y de contenido del archivo TXT.

En caso de error (por el formato o duplicidad), el RPA genera un registro automático en los logs de excepción y continúa con el siguiente archivo, manteniendo la estabilidad del bot.

Figura 7

Validación de recibos electrónicos



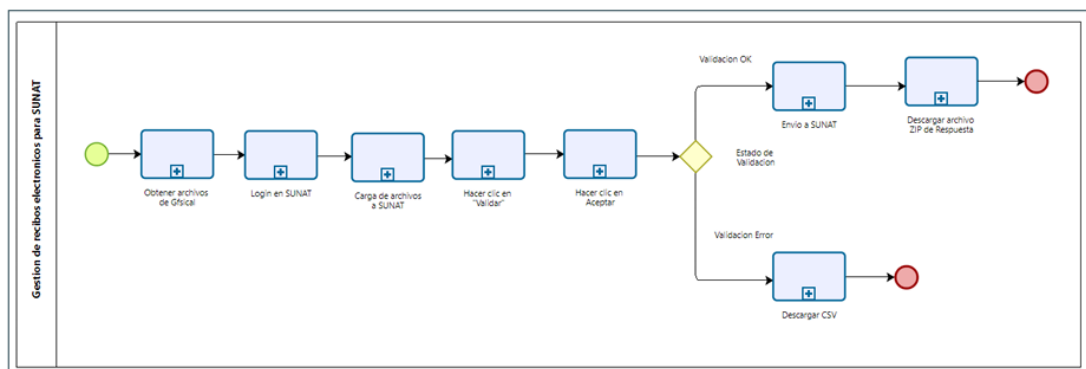
N°	Nombre Archivo	Estado Validación	Fecha Registro	Acciones
1	20100017491-SP-20221021-19807.xml	Validado OK	15/11/2022	[Iconos]
2	20100017491-SP-20221021-19807.xml	Validado OK	15/11/2022	[Iconos]
3	20100017491-SP-20221029-19809.xml	Validado OK	15/11/2022	[Iconos]
4	20100017491-SP-20221025-19803.xml	Validado OK	15/11/2022	[Iconos]
5	20100017491-SP-20221031-19811.xml	Validado OK	15/11/2022	[Iconos]
6	20100017491-SP-20221023-19803.xml	Validado OK	15/11/2022	[Iconos]
7	20100017491-SP-20221030-19810.xml	Validado OK	15/11/2022	[Iconos]
8	20100017491-SP-20221030-19804.xml	Validado OK	15/11/2022	[Iconos]
9	20100017491-SP-20221115-19780.xml	Validado OK	15/11/2022	[Iconos]
10	20100017491-SP-20221114-19779.xml	Validado OK	15/11/2022	[Iconos]

4. Subproceso 4: Enviar los recibos y descargar confirmaciones o errores.

Finalmente, los recibos validados son enviados al sistema de la SUNAT. El robot descarga los acuses de recepción (XML o ZIP) y los almacena en la carpeta OUTPUT, junto con los reportes de éxito o error. Si se detecta una respuesta fallida o ausencia de confirmación en los plazos definidos (20, 40 o 180 minutos), se activa el sistema de alertas hacia el área de negocio, permitiendo la intervención manual o el reprocesamiento automática del caso.

Figura 8

Diagrama del Proceso de Gestión de recibos electrónicos



Manejo de excepciones y contingencias

El robot implementa mecanismos de contingencia:

- Reprocesamiento de archivos en estado de error.
- Generación de respuestas ficticias cuando SUNAT no devuelve confirmación.
- Reinicio automático de la aplicación SUNAT en caso de bloqueo.

Requerimientos no funcionales

Se definieron los siguientes criterios:

- Usabilidad: interfaz sencilla y mensajes claros.
- Respuesta a fallas: registro de causa en menos de 5 segundos.
- Rendimiento: procesamiento eficiente incluso con archivos grandes.
- Mantenibilidad: actualizable por el equipo de RPA con sencillos pasos.
- Seguridad: uso de credenciales encriptadas.

Procesos, Objetos y WorkQueue de la solución

Definición de procesos

En el marco del desarrollo de la solución RPA, se diseñaron diversos procesos que constituyen la capa principal del proyecto GoSunat. Estos procesos fueron organizados en grupos funcionales de acuerdo con su finalidad en la gestión de recibos electrónicos.

Tabla 8

Procesos Definidos en la solución

Name	Stages	%
		StagesWithLogging
PRO - Enviar Correo	43	0.00%
PRO - Descargar Caso V2	127	0.00%
PRO - Enviar Caso V2	229	0.00%
PRO - Obtener Casos Recibos	94	0.00%
PRO - Procesar Recibos Casos	458	0.00%
PRO - Proceso Validacion INICIO	29	0.00%
PRO - Sunat Post	124	0.00%
PRO - Validar Caso	18	0.00%
GNRL - LogOut	4	0.00%
GNRL - Login	47	0.00%
GNRL - Login Validacion	52	0.00%
GNRL - PRO - Comprobacion Inicial	46	0.00%

La definición de procesos permite estructurar de manera modular el ciclo de vida de la automatización, facilitando la identificación de errores y la trazabilidad de los casos.

Figura 9

Diagrama del Proceso GoSUNAT – PRO – Procesar Caso

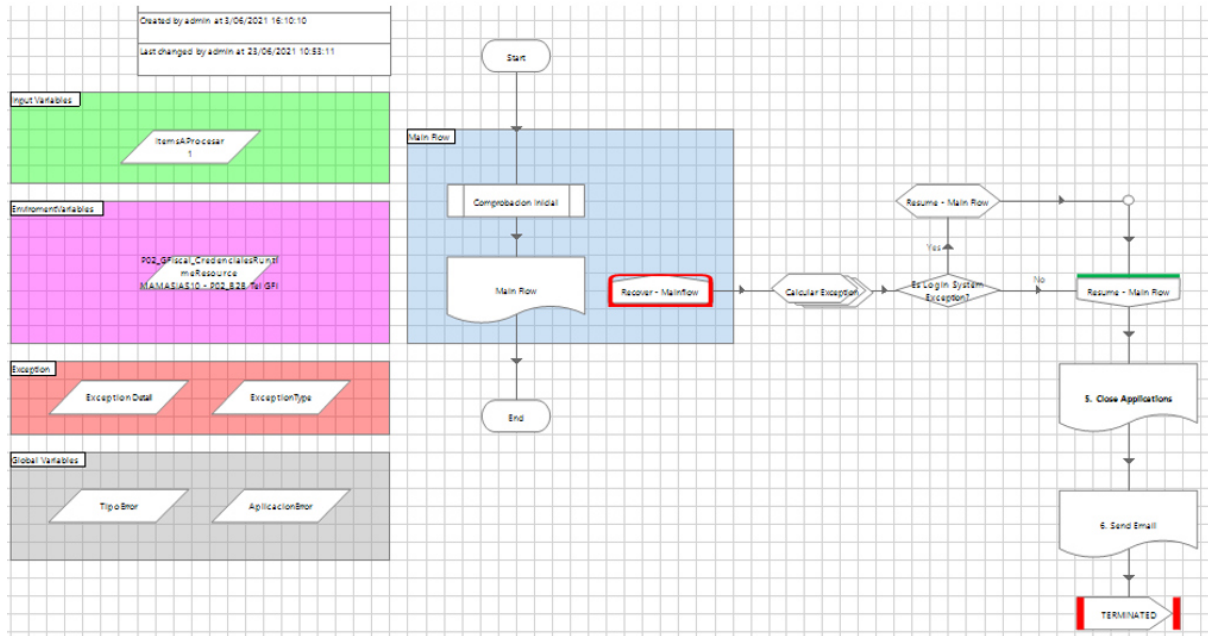


Figura 10

Diagrama del Proceso GoSUNAT – PRO – Obtener Caso

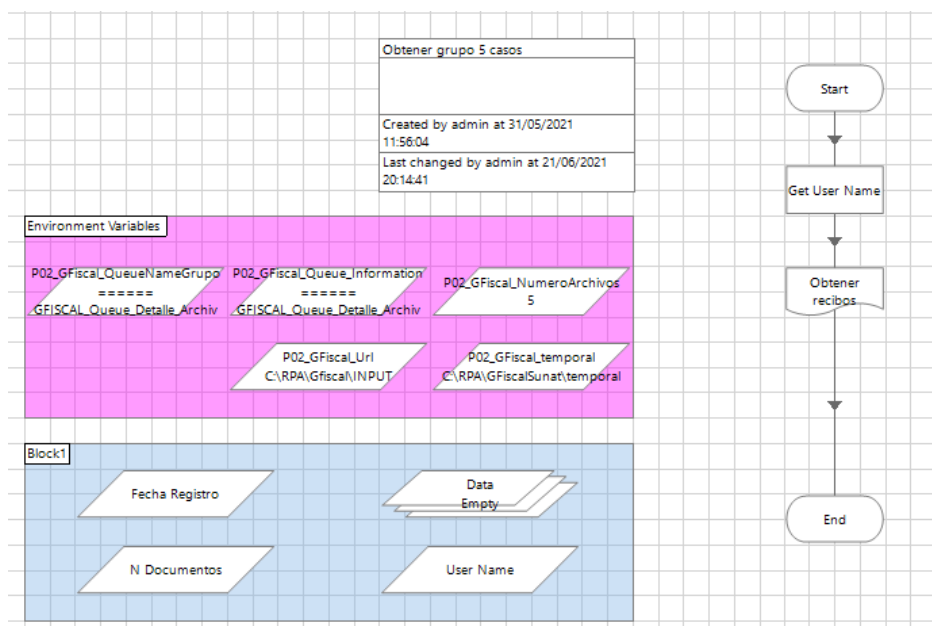


Figura 11

Obtener Archivos del SFTP

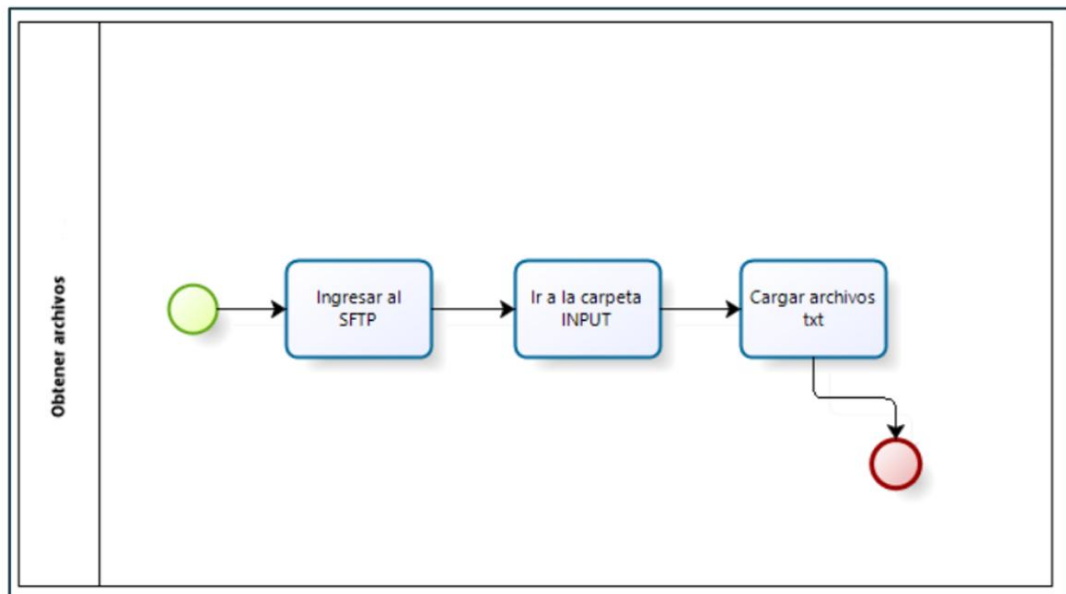


Figura 12

Ingresar a la SUNAT

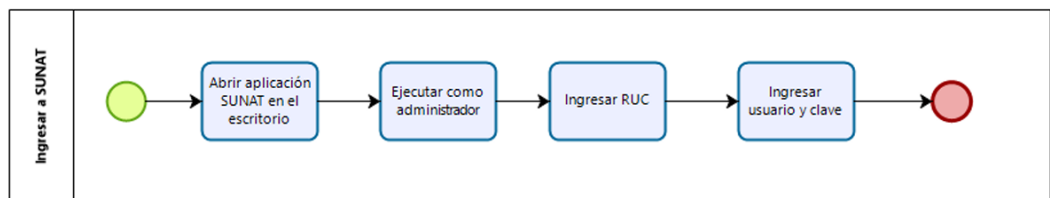


Figura 13

Carga de recibos a la SUNAT

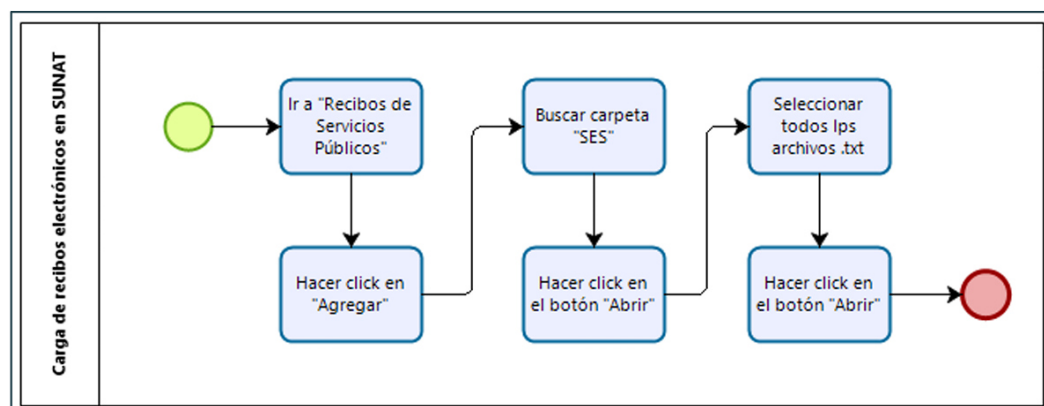
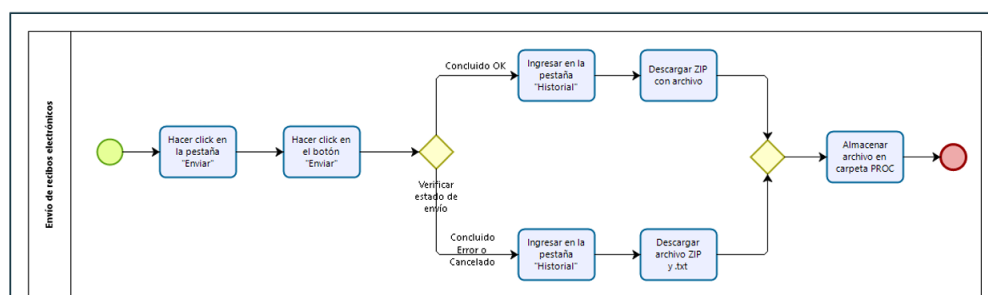


Figura 14

Envío de recibos electrónicos a SUNAT



Definición de objetos

Complementando los procesos, la solución utiliza una serie de objetos de negocio (VBOs) y objetos utilitarios que encapsulan funciones técnicas reutilizables. Esta separación es clave para la modularidad y mantenibilidad de la solución.

Tabla 9

Catálogo de objetos de la solución GoSunat

Name	Stages	% StagesWithLogging
P01 - Utility - Collection Manipulation	619	0.00%
P01 - Utility - Date and Time Manipulation	76	0.00%
P01 - Utility - Email POP3 SMTP	147	0.00%
P01 - Utility - Environment	144	0.00%
P01 - Utility - Fechas	67	0.00%
P01 - Utility - File Management	237	0.00%
P01 - Utility - General Extended	29	0.00%
P01 - Utility - HTTP	85	0.00%
P01 - Utility - JSON	44	0.00%
P01 - Utility - Strings Extended	239	0.00%
P01 - Utility - Text Manipulation	319	0.00%
P01 - Utility - Windows Compressed File	55	0.00%
P01 - Utility - Work Queues	329	0.00%
P02 - VBO - Descargar	123	0.00%
P02 - VBO - LogOut	55	0.00%

P02 - VBO - Login	159	0.00%
P02 - VBO - Validar	170	0.00%
P02 - VBO - Enviar	172	0.00%

Estos objetos permiten aislar la lógica de negocio (procesos tributarios) de la lógica técnica (lectura de archivos, correos, manipulación de colecciones).

4.15.3. Definición de colas de trabajo (WorkQueue)

Uno de los pilares de la solución es la utilización de WorkQueue, lo que garantiza la ejecución ordenada y escalable de los casos.

La cola principal fue denominada GOSUNAT – Grupo, y se configuró con un máximo de 2 intentos por cada item.

Tabla 10

Campos principales de la cola de trabajo – Detalle_Archivos

Campo	Descripción
ID	Identificador único del item (ej. Audit_Report_Fecha_Hora).
Start Date Time	Fecha y hora de inicio del procesamiento.
End Date Time	Fecha y hora de finalización.
Machine Name	Nombre del recurso de ejecución utilizado.
User Name	Usuario de Windows del recurso de ejecución.
Queue Name	Nombre de la cola asignada al proceso.
Process Name	Nombre del proceso ejecutado.
Status	Estado final: Completed o Exception.

Exception Type	Tipo de excepción (negocio o sistema).
Processing Time	Duración del procesamiento.
Report Path	Ruta donde se almacenan los reportes generados.

El uso de colas permite medir indicadores de rendimiento, tales como tiempos de procesamiento, frecuencia de excepciones y carga de trabajo diaria, lo cual resulta crítico para garantizar el cumplimiento de los SLA definidos.

Figura 15

Ejecución del robot en el Control Room

The screenshot displays the 'Sessions - Control currently running sessions' interface. It is divided into two main sections: 'Available Processes' and 'Resources'.

Available Processes: A tree view on the left lists various processes. 'GFiscal Sunat' is highlighted. Below the tree, there are checkboxes for 'Filter using selected Process' (checked) and 'Filter using selected Resource' (unchecked).

Resources: A table on the right lists resources with their names, states, and session information.

Name	State	Session Info
Aseguramiento Fija RPA00127	Idle	No session:
Aseguramiento Movil RPA00118	Working	1 active
CAPL RPA00325	Idle	No session:
Cartera Cobranzas RPA00139	Idle	No session:
Cierre Reclamos RPA00123	Working	1 active
RPA00193	Working	1 active
RPA00196	Working	1 active
RPA00198	Working	1 active
RPA00200	Working	1 active

Environment: Below the resources, there is a section for the environment. It includes a dropdown for 'P01 - Go SUNAT - Procesar Casos' and several dropdowns for 'All'. A 'Show' button is set to '500'.

Sessions Table: A table at the bottom lists individual sessions with their IDs, processes, resources, users, status, start times, and end times.

ID	Process	Resource	User	Status	Start Time	End Time
15...	P01- Go SUNAT - Procesar Casos	RPA00326	[Scheduler]	Completed	18/01/2023 01:00:01	18/01/2023 01:00:01
15...	P01- Go SUNAT - Procesar Casos	RPA00326	[Scheduler]	Completed	16/01/2023 01:00:01	16/01/2023 01:00:01
14...	P01- Go SUNAT - Procesar Casos	RPA00326	[Scheduler]	Completed	14/01/2023 01:00:00	14/01/2023 01:00:00
14...	P01- Go SUNAT - Procesar Casos	RPA00326	[Scheduler]	Completed	12/01/2023 01:00:00	12/01/2023 01:00:00
14...	P01- Go SUNAT - Procesar Casos	RPA00326	[Scheduler]	Completed	10/01/2023 01:00:01	10/01/2023 01:00:01
14...	P01- Go SUNAT - Procesar Casos	RPA00326	[Scheduler]	Completed	8/01/2023 01:00:00	8/01/2023 01:00:00
13...	P01- Go SUNAT - Procesar Casos	RPA00326	[Scheduler]	Completed	6/01/2023 01:00:01	6/01/2023 01:00:01
13...	P01- Go SUNAT - Procesar Casos	RPA00326	[Scheduler]	Completed	4/01/2023 01:00:00	4/01/2023 01:00:00
96...	P01- Go SUNAT - Procesar Casos	RPA00326	[Scheduler]	Completed	15/12/2022 01:00:00	15/12/2022 01:00:00
84...	P01- Go SUNAT - Procesar Casos	RPA00326	[Scheduler]	Completed	11/12/2022 01:00:00	11/12/2022 01:00:00
79...	P01- Go SUNAT - Procesar Casos	RPA00326	[Scheduler]	Completed	7/12/2022 04:55:37	7/12/2022 04:55:37
74...	P01- Go SUNAT - Procesar Casos	RPA00326	[Scheduler]	Completed	3/12/2022 01:00:00	3/12/2022 01:00:00

Ventajas de la modularidad y uso de WorkQueue

La integración de procesos, objetos y colas de trabajo proporciona múltiples beneficios:

Escalabilidad: permite distribuir la carga en múltiples robots paralelos.

Mantenibilidad: cada objeto o proceso puede modificarse sin afectar al resto del sistema.

Trazabilidad: el WorkQueue o cola de trabajo registra métricas y excepciones, lo que facilita auditorías internas para detectar fallos de forma inmediata.

Resiliencia: los casos con error pueden reintentarse automáticamente, diferenciando errores de negocio de errores de sistema.

En conjunto, la arquitectura modular asegura que la solución RPA no solo cumpla con la funcionalidad de envío a SUNAT, sino que también se mantenga operativa y confiable a largo plazo.

3.3. Evaluación

En las siguientes secciones evaluamos el costo estimado del proyecto en términos de salarios de los involucrados.

3.3.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA / EVALUACIÓN COSTO-BENEFICIO

A continuación, en la tabla siguiente planteamos el costo estimado del proyecto, respecto a los sueldos promedios de los trabajadores involucrados en el desarrollo.

Tabla 11

Participantes del proyecto

Recurso	Participante	Costo x Mes	Meses	Costo Subtotal
Analista Senior	1	S/. 5000	1.5	S/. 7500
Desarrollador Senior	1	S/. 5000	1	S/. 5000
Desarrollador Mid	1	S/. 3600	1.5	S/. 5400
QA	1	S/. 5200	0.5	S/. 2600
			Costo total:	S/. 20500

Cabe precisar que los costos de equipos de cómputo, licencias, servidores y otros gastos fijos no se incluyeron, dado que se emplearon los recursos ya disponibles en la empresa.

Antes de la automatización, el proceso demandaba aproximadamente 4 FTE (Full Time Equivalent), equivalentes a 4 colaboradores trabajando en turnos 24/7. Con la implementación del robot en Blue Prism, el proceso se ejecuta de manera continua y sin interrupciones, requiriendo únicamente la supervisión de 2 colaboradores para monitoreo. Esto representa un ahorro neto de 2 FTE, lo que equivale a S/ 5400 mensuales o S/ 64800 anuales, tomando como referencia el sueldo promedio de un analista contable (S/ 2,700).

A partir de estos valores se construye el flujo de caja del proyecto, el cual permite identificar la inversión inicial y los beneficios económicos generados durante el tiempo de operación. Este flujo sirve como base para el cálculo de los indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Tabla 12

Flujo de caja del proyecto

Año	Inversión	Beneficios	Costos	Flujo Neto
0	-S/. 20500	S/. 0	0	-S/. 20500
1	S/. 0	S/. 64800	0	S/. 64800
2	S/. 0	S/. 64800	0	S/. 64800
3	S/. 0	S/. 64800	0	S/. 64800

Beneficios cuantitativos

La implementación del robot RPA en Blue Prism produjo mejoras en el proceso de envío y validación de comprobantes electrónicos hacia la SUNAT. Con la automatización, el procesamiento manual evolucionó desde un esquema individual (≈ 5 min por comprobante) hacia un lote de 5 comprobantes (≈ 10 min por lote, es decir 2 min por comprobante).

Con el RPA, el procesamiento se ejecuta de forma automática y continua (24/7), reduciendo el tiempo por transacción, incrementando el volumen gestionado y mejorando la calidad de la información enviada.

Tabla 13

Tabla Comparativa de beneficios del RPA

Indicador	Antes del RPA	Después del RPA	Mejora
Tiempo por comprobante	5 min (10 min/2)	≤ 2 min	-80% tiempo
Volumen diario	100 comprobantes	>400 comprobantes	+300% de capacidad

Disponibilidad del Proceso	720 h/mes(24/7)	720 h/mes(24/7)	igual
Personal	4 trabajadores	2 trabajadores	Menor gasto de personal

Interpretación del VAN y del TIR

La inversión total del proyecto fue de S/ 20500, considerando que generará flujos de S/ 64 800 cada año durante 3 años a una tasa de descuento de 10% anual. Con estos parámetros, se realizan los cálculos del VAN como se muestra en la tabla siguiente y luego se determina la TIR.

Para el cálculo del Valor Actual Neto (VAN), los flujos correspondientes a los años 1, 2 y 3 fueron descontados a valor presente aplicando la siguiente expresión:

$$VAN = \Sigma (\text{Flujo}_t / (1 + r)^t)$$

Donde r representa la tasa de descuento (10%) y t el periodo en años.

El flujo actualizado mostrado en la tabla corresponde al valor presente de cada beneficio anual, es decir, el monto equivalente hoy a recibir dicho flujo en el futuro considerando la tasa del 10%.

Tabla 14

Beneficios del proyecto VAN y TIR

Tiempo (Años)	0	1	2	3
Flujo	- S/ 20 500	S/ 64 800	S/ 64 800	S/ 64 800
Flujo Actualizado	- S/ 20 500	S/ 58 909	S/ 53 553	S/ 48 685
Flujo Acumulado	- S/ 20 500	S/ 38 409	S/ 91 963	S/ 140 648

$VAN = S/ 140\,648$ (con tasa de descuento de 10%).

$TIR \approx 312\%$.

Dado que $VAN > 0$ y $TIR > w$ (donde $w = 10\%$), se confirma que la solución es altamente rentable y financieramente viable.

Evaluación de la viabilidad económica mediante la relación B/C

Con el fin de complementar la evaluación económica, se calculó la relación Beneficio/Costo (B/C), considerando como costos la inversión total del proyecto (S/ 20500) y como beneficios los flujos actualizados obtenidos para 1 año. La suma de beneficios actualizados asciende a S/ 64800, por lo que la relación B/C es 3.16. Dado que $B/C > 1$, se confirma que el proyecto es financieramente viable.

$$\frac{Beneficio}{Costo} = \frac{64800}{20500} = 3.16$$

Tabla 15

Evaluación viabilidad económica B/C

Concepto	Valor
Costes totales	S/ 20500
Beneficios Totales	S/ 64800
Relación coste-beneficio	3.16

CAPÍTULO IV – REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

El uso del robot RPA para enviar recibos electrónicos a la SUNAT de manera automática significó una oportunidad importante en términos profesionales, no únicamente por lo complicado que es el entorno regulatorio desde un punto de vista técnico, sino además por su efecto directo en el funcionamiento diario de una compañía del sector telecomunicaciones. Durante este proyecto, cumplí un papel integral: desde el examen inicial del proceso con el usuario, la sugerencia de mejoras y la creación en Blue Prism, hasta su implementación y el seguimiento posterior.

Una de las principales lecciones aprendidas fue la necesidad de comprender en detalle el contexto normativo y operativo antes de crear cualquier automatización. Tener buena documentación (PDD, SDD) y validar constantemente con el usuario ayudó a evitar errores en el proceso de tributación, donde los márgenes de error son muy pequeños y las multas pueden ser severas. Este método funcionó bien con la metodología en cascada, que es menos flexible que los métodos ágiles, pero adecuada por la estabilidad y la importancia del proceso.

Además, esta experiencia destacó la necesidad de manejar excepciones y de tener soluciones RPA modulares en situaciones críticas. Al dividir de manera nítida los objetos, las colas de trabajo y los procesos, conseguimos desarrollar una solución que es capaz de ser mantenida, ampliada y resistir fallos en el sistema tributario. Como ejemplo, el robot no se cayó cuando la SUNAT tuvo indisponibilidad durante un fin de semana; simplemente, emitió alertas de sistema y volvió a intentar la operación automáticamente una vez que el servicio fue restablecido.

Un desafío técnico importante fue, además, la integración de varios sistemas legados (ATIS, CMS, AMDOCS, etc.) con una plataforma externa como SUNAT en condiciones de seguridad rigurosas. Esto me permitió poner en práctica lo que aprendí durante mi educación académica y mi carrera laboral, sobre todo en áreas como la arquitectura de software, el manejo de credenciales y las mejores prácticas para un desarrollo seguro.

Este proyecto, al final, me llevó a pensar sobre la importancia del ingeniero de sistemas como facilitador para el cumplimiento de las normas. La automatización,

además de mejorar los recursos, robustece la gobernanza, la trazabilidad y la fiabilidad de los procedimientos críticos, lo que la transforma en un aliado estratégico para mantener el negocio.

CAPÍTULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. El robot RPA creado con el marco de trabajo Blue Prism, posibilitó la automatización segura y eficaz del procedimiento de envío de recibos electrónicos a la SUNAT. De esta forma se respetaron los plazos fijados por las regulaciones tributarias y se disminuyó la necesidad de intervención humana en turnos 24/7.
2. La puesta en marcha propició un ahorro de 2 FTE, lo que permitió a los empleados contables dejar de realizar tareas repetitivas y propensas a error, y reorientando su esfuerzo hacia actividades de mayor valor estratégico y analítico.
3. La implementación del modelo en cascada y las óptimas prácticas de Blue Prism (gestión de excepciones, WorkQueues, modularización y documentación estandarizada) aseguraron un desarrollo estructurado y trazable que estaba en línea con los estándares de gobernanza y seguridad corporativa.
4. La solución resultó ser muy rentable, evidenciando un VAN positivo de S/ 140 648 y una TIR del 312% a tres años, lo que la hace una inversión estratégica con retorno inmediato.

5.2 Recomendaciones

1. Mantener una revisión periódica y actualización de los objetos de interacción con la SUNAT, para anticipar y adaptarse a futuros cambios en la plataforma tributaria, asegurando así la continuidad y eficiencia del proceso automatizado.
2. Implementar un mecanismo de alertas predictivas basado en métricas de la WorkQueue (ej.: aumento sostenido de excepciones de negocio), lo que permitiría intervenir antes de que se generen incumplimientos.
3. Extender la lógica del robot a otros procesos tributarios de la empresa (como declaraciones juradas o reportes de retenciones), replicando el modelo de éxito aquí desarrollado.
4. Para fomentar la corresponsabilidad en el mantenimiento del sistema RPA implementado es importante considerar capacitar formalmente al personal del área contable en la supervisión básica del sistema, que incluya la interpretación de logs y la gestión de casos excepcionales.

5.3 Fuentes de Información

- Aguirre, S., & Rodríguez, A. (2017). *Automation of a business process using Robotic Process Automation (RPA): A case study*. Applied Computer Sciences in Engineering, 134–149. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66963-2_11
- BluePrism. (2021). Blue Prism Product Overview. Recuperado de <https://www.blueprism.com/>
- Blue Prism. (s.f.). IA & RPA Governance Best Practices. Recuperado de <https://www.blueprism.com/automation-journey/rpa-governance/>
- Boehm, B. W. (1988). *A Spiral Model of Software Development and Enhancement*. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 11(4), 14-24. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/12944.12948>
- Bruegge, B., & Dutoit, A. H. (2009). *Object-oriented software engineering: Using UML, patterns, and Java* (3rd ed.). Prentice Hall.
- Gartner. (2022). *Market Guide for Robotic Process Automation Software*. Gartner Research. Recuperado de <https://www.gartner.com/>
- Lacity, M. C., & Willcocks, L. P. (2016). A new approach to automating services. *MIT Sloan Management Review*, 58 (1), 41–49. <https://sloanreview.mit.edu/article/a-new-approach-to-automating-services/>
- Patel, D., & Patel, S. (2020). Comparative study of RPA tools: UiPath vs Automation Anywhere vs Blue Prism. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11 (5), 330–336. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0110544>
- Pressman, R. S. (2014). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico* (7.^a ed.). McGraw-Hill.
- Royce, W. W. (1970). *Managing the Development of Large Software Systems*. *Proceedings of IEEE WESCON*, 1–9.
- Spencer, J. (2018). *The evolution of Blue Prism and the enterprise RPA market*. *Journal of Information Technology*, 33(2), 95–102. <https://doi.org/10.1057/s41265-018-0045-1>
- Sommerville, I. (2016). *Ingeniería de Software* (10.^a ed.). Pearson.
- van der Aalst, W. M. P., Bichler, M., & Heinzl, A. (2018). Robotic Process Automation. *Business & Information Systems Engineering*, 60 (4), 269–272. <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0542-4>
- Willcocks, L., Lacity, M., & Craig, A. (2015). *Robotic Process Automation: The Next Transformation Lever for Shared Services*. *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 5(2), 1–8. <https://doi.org/10.1057/jittc.2015.5>

5.4 Glosario

- RPA (Robotic Process Automation): Tecnología que permite la creación de “robots digitales” capaces de emular interacciones humanas con interfaces de usuario para ejecutar tareas repetitivas, regladas y basadas en reglas, sin intervención humana constante.
- Blue Prism: Plataforma empresarial de Automatización Robótica de Procesos (RPA) orientada a entornos críticos y regulados. Destaca por su arquitectura segura, gobernanza robusta y capacidad de integración con sistemas legacy mediante componentes como Process Studio, Object Studio y Control Room.
- WorkQueue: Mecanismo de Blue Prism que permite descomponer el trabajo en unidades individuales (ítems) para su procesamiento asíncrono, con soporte para priorización, reintento automático, manejo de excepciones y métricas de rendimiento.
- SUNAT (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria): Entidad rectora del sistema tributario en el Perú, encargada de recaudar tributos, supervisar el cumplimiento de obligaciones fiscales y regular el envío de comprobantes electrónicos por parte de las empresas.
- Comprobante electrónico: Documento digital generado por las empresas para respaldar transacciones comerciales (facturas, boletas, notas de crédito, etc.), cuyo envío a la SUNAT es obligatorio y condiciona la validez fiscal de la operación.
- FTE (Full-Time Equivalent): Unidad de medida utilizada en gestión de recursos humanos para expresar la carga laboral equivalente a un empleado trabajando a tiempo completo (generalmente 8 horas diarias o 40 horas semanales).
- SLA (Service Level Agreement): Acuerdo de nivel de servicio que define los compromisos de calidad, disponibilidad y tiempos de respuesta que debe cumplir un proceso o sistema automatizado.
- SFTP (SSH File Transfer Protocol): Protocolo seguro utilizado para transferir archivos entre sistemas, basado en SSH (Secure Shell), que garantiza la confidencialidad e integridad de los datos durante la transmisión.
- VAN (Valor Actual Neto): Indicador financiero que mide la rentabilidad de una inversión, calculado como la diferencia entre el valor presente de los flujos de caja futuros y la inversión inicial. Un $VAN > 0$ indica viabilidad económica.
- TIR (Tasa Interna de Retorno): Tasa de descuento que hace que el VAN de un

proyecto sea igual a cero. Se utiliza para evaluar la rentabilidad relativa de una inversión; si la TIR supera la tasa de descuento mínima exigida, el proyecto es considerado rentable.

- UI API (User Interface API): Interfaz de programación de Blue Prism para gestionar componentes visuales de aplicaciones (menús, botones, campos) y emular actividades de usuarios en plataformas de escritorio o web.
- KPI (Key Performance Indicator): Indicador clave de desempeño utilizado para medir la eficiencia, calidad y cumplimiento de objetivos en un proceso automatizado (ej.: tiempo de procesamiento, tasa de errores, cumplimiento de plazos).
- Exception Handling: Conjunto de estrategias y técnicas implementadas en un robot RPA para gestionar errores no previstos (como fallos de conexión, cambios en interfaces o datos inválidos), permitiendo su registro, notificación y posible reintento.
- Credential Manager: Componente de Blue Prism que permite almacenar y gestionar credenciales de usuario de forma segura y encriptada, evitando que contraseñas o claves sensibles queden expuestas en el código del robot.