



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 software para la automatización
de conciliaciones y reducción de trabajos operativos en
una empresa de telecomunicaciones**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

José Felipe DELGADO RAMOS

ASESOR

Mg. Javier Elmer CABRERA DÍAZ

Lima, Perú

2025



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

Delgado, J. (2025). *Implementación de un software para la automatización de conciliaciones y reducción de trabajos operativos en una empresa de telecomunicaciones*. [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	José Felipe Delgado Ramos
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70656990
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0007-4848-5990
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Javier Elmer Cabrera Díaz
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08692591
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-3429-0590
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Jorge Luis Chávez Soto
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08675814
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Jorge Santiago Pantoja Collantes
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06254022
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	2024
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 18:54 horas del día de 10 enero del año 2025, se reunieron virtualmente los docentes designados como Miembros de Jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional, presidido por el Lic. Chávez Soto Jorge Luis (Presidente), Lic. Pantoja Collantes Jorge Santiago (Miembro) y el Mg. Cabrera Díaz Javier Elmer (Miembro Asesor), usando la plataforma Meet (<https://meet.google.com/seg-hqdz-yxf>), para la sustentación virtual del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE CONCILIACIONES Y REDUCCIÓN DE TRABAJOS OPERATIVOS EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES”**, por el Bachiller **Delgado Ramos José Felipe**; 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 Lic. Chávez Soto Jorge Luis, declara al Bachiller **Ingeniero de Sistemas**.

Siendo las 19:52 horas, se levantó la sesión.

Presidente

Lic. Chávez Soto Jorge Luis

Miembro

Lic. Pantoja Collantes Jorge Santiago

Miembro Asesor

Mg. Cabrera Díaz Javier Elmer

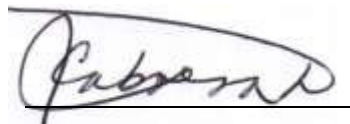
CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, CABRERA DÍAZ JAVIER ELMER en mi condición de asesor acreditado con la Resolución Decanal N° 001059-2024-D-FISI/UNMSM y Oficio N° 007-PTTSP-FISI-2024 del Trabajo de Suficiencia Profesional cuyo título es Implementación de un software para la automatización de conciliaciones y reducción de trabajos operativos en una empresa de telecomunicaciones, presentado por el bachiller DELGADO RAMOS JOSÉ FELIPE para optar el título 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 3% 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 título.

Lima, 8 de enero de 2025

Firma del Asesor



Nombres y Apellidos del asesor: CABRERA DÍAZ JAVIER ELMER

DNI 08692591

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

**Implementación de un software para la automatización de
conciliaciones y reducción de trabajos operativos en una
empresa de telecomunicaciones**

Autor: Delgado Ramos, José Felipe

Asesor: Cabrera Díaz, Javier Elmer

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

Fecha: diciembre 2024

RESUMEN

El core de actividades en un área de control de procesos en una empresa de telecomunicaciones requiere una configuración técnica, preparación manual de reportes de alto nivel para presentar resultados y además automatizaciones con gran capacidad de mejora. La implementación se hizo considerando la acelerada creación de nuevos procedimientos, data on-premise, desarrollo inicial compartido por una de las sucursales, la necesidad de mantener los costos al mínimo y con el objetivo de reducir las tareas operativas y mejorar la gestión de los procesos en el área de control. Para la implementación se usó el método cascada debido a que el avance fue lineal; se pudo identificar mejoras y customizaciones que elevarían la importancia de un área de control para al resto de la compañía. Al finalizar la implementación, la herramienta tuvo costos menores comparados con el mercado, redujo tareas operativas, automatizó conciliaciones e indicadores, aportando un valor significativo en la reducción de fugas de ingresos y enriquecimiento de la experiencia del cliente.

Palabras clave: Telecomunicaciones, fuga de ingresos, conciliación, indicadores.

MAJOR NATIONAL UNIVERSITY OF SAN MARCOS

FACULTY OF SYSTEMS AND INFORMATICS ENGINEERING

PROFESSIONAL SCHOOL OF SYSTEMS ENGINEERING

**Implementation of software for the automation of
reconciliations and reduction of operational work in a
telecommunications company**

Author: Delgado Ramos, José Felipe

Advisor: Cabrera Díaz, Javier Elmer

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

Date: December 2024

ABSTRACT

The core activities in a process control area in a telecommunications company require a technical configuration, manual preparation of high-level reports to present results, and automation with a great capacity for improvement. The implementation was done considering the accelerated creation of new procedures, on-premises data, initial development shared by one of the branches, the need to keep costs to a minimum and with the objective of reducing operational tasks and improving the management of processes in the control area. For the implementation, the waterfall method was used because the progress was linear; improvements and customizations could be identified that would increase the importance of a control area for the rest of the company. At the end of the implementation, the tool had lower costs compared to the market, reduced operational tasks, automated reconciliations and indicators, providing significant value in reducing revenue leaks and enriching the customer experience.

Keywords: Telecommunications, revenue leakage, conciliation, indicators.

ÍNDICE

Introducción.....	1
<i>CAPÍTULO I – Trayectoria profesional.....</i>	3
<i>CAPÍTULO II – Contexto en el que se desarrolló la experiencia</i>	6
Empresa – Actividad que realiza	6
Visión	6
Misión	7
Organización de la empresa	7
Área, cargo y funciones desempeñadas	8
Experiencia profesional realizada en la organización	9
<i>CAPÍTULO III – Actividades desarrolladas</i>	10
Situación problemática	10
Definición del problema	12
Solución	13
Objetivos.....	13
Alcance	14
Etapas y metodología	15
Fundamentos utilizados	17
Implementación de las áreas, procesos, sistemas y buenas prácticas	19
Evaluación	52
Evaluación económica / Evaluación costo – beneficio	52
Interpretación del VAN y TIR.....	54
<i>CAPÍTULO IV – Reflexión crítica de la experiencia.....</i>	56
<i>CAPÍTULO V – Conclusiones y recomendaciones.....</i>	57
Conclusiones.....	57
Recomendaciones	57
Fuentes de información	58
Glosario	59

Índice de Tablas

Tabla 1 Experiencia profesional	3
Tabla 2 Requerimientos de usuario	19
Tabla 3 Requerimientos no funcionales	20
Tabla 4 Análisis de los RU	20
Tabla 5 Análisis de los RNF	21
Tabla 6 Requerimientos funcionales de RU-1	22
Tabla 7 Requerimientos funcionales de RU-2.....	24
Tabla 8 Requerimientos funcionales de RU-3.....	25
Tabla 9 Estructura de objetos métricas y datos	30
Tabla 10 Estructura de objetos para conciliaciones.....	31
Tabla 11 Estructura de objetos tipo alarma e incidencias.....	31
Tabla 12 Pruebas funcionales de RU-1	33
Tabla 13 Pruebas funcionales de RU-2	35
Tabla 14 Pruebas funcionales de RU-3	37
Tabla 15 Costo por hora personal de proyecto	52
Tabla 16 Costo mensual personal de proyecto 1 de 2	53
Tabla 17 Costo mensual personal de proyecto 2 de 2	53
Tabla 18 Costo mensual personal de planilla 1 de 2	53
Tabla 19 Costo mensual personal de planilla 2 de 2	54
Tabla 20 Flujo de caja 1 de 2.....	54
Tabla 21 Flujo de caja 2 de 2.....	54

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1	Organigrama nivel 1	7
Ilustración 2	Organigrama nivel 2	7
Ilustración 3	Aplicaciones en el proceso de conciliación	11
Ilustración 4	Proceso de ejecución de conciliaciones	12
Ilustración 5	Etapas de la metodología Cascada	15
Ilustración 6	Diagrama de arquitectura RU-1	24
Ilustración 7	Diagrama de arquitectura RU-2	25
Ilustración 8	Diagrama de arquitectura RU-3	26
Ilustración 9	Diagrama de red durante de la implementación	28
Ilustración 10	Diagrama de base de datos.....	29
Ilustración 11	Estructura de datos RU-1 para indicadores.....	30
Ilustración 12	Funcionamiento del scheduler 1 de 2.....	32
Ilustración 13	Funcionamiento del scheduler 2 de 2.....	32
Ilustración 14	Funcionamiento de Jupyter Notebook	33
Ilustración 15	Pruebas de conexión de APIs.....	38
Ilustración 16	Catálogo de conciliaciones en producción.....	39
Ilustración 17	Formulario de conciliaciones en producción	39
Ilustración 18	Control de cambios	40
Ilustración 19	Historial de resultados de conciliación en producción	40
Ilustración 20	Automatización de envío de tickets desde producción	41
Ilustración 21	Alarmas de conciliaciones en producción.....	41
Ilustración 22	Incidencias (tickets) de conciliaciones en producción.....	42
Ilustración 23	Incidencia con conexión al sistema de tickets de soporte TI	42
Ilustración 24	Visualización en el sistema de tickets de soporte TI	43
Ilustración 25	Envío de ticket y resultados de la conciliación ejecutada.....	43
Ilustración 26	Incidente enlazado a una alarma	44
Ilustración 27	Catálogo de métricas en producción	44
Ilustración 28	Catálogo de datos en producción	45
Ilustración 29	Formulario de métricas en producción	45
Ilustración 30	Formulario de datos en producción.....	45
Ilustración 31	Resultados de métricas en producción.....	46
Ilustración 32	Resultado de datos en producción.....	46
Ilustración 33	Alarmas de métricas/datos en producción	47
Ilustración 34	Notificación automática de alarma	47
Ilustración 35	Archivos planos para métricas/datos desde producción	48
Ilustración 36	Reportería desde producción.....	48
Ilustración 37	Configuraciones del scheduler	49
Ilustración 38	Encendido de los hilos en producción	50
Ilustración 39	Ejemplo de ejecución de conciliaciones en el hilo 14	50
Ilustración 40	Funcionamiento continuo.....	51
Ilustración 41	Archivos de log autogenerados.....	51

Introducción

Las empresas de telecomunicaciones poseen arquitecturas ingentes donde cada plataforma tiene funciones únicas además de relacionarse con muchas otras, pero siempre cuentan con bases de datos donde se almacena información como tráfico, facturación, provisión, interacciones con el cliente, reglas de configuración, vigencia de bonos. Los ingresos en empresas de telecomunicaciones están asociados al cliente y la provisión de servicios también.

Por esta razón, las discrepancias entre plataformas generan fuga de ingresos y afectación en la experiencia de los clientes provocando cobros injustificados, pérdida del servicio, inconsistencias de data, errores en reportes financieros y pérdidas de registro de detalle de llamadas.

Un equipo de área de control de procesos no pertenece a la operación, sin embargo, tiene la tarea de identificar, reportar y valorizar cada una de las afectaciones a la empresa o al cliente, para así generar un impacto positivo en ambas direcciones. Dentro de las tareas principales están la identificación de pérdidas de ingresos, control de procesos, verificar precisión de los datos y revisión de tendencias.

A pesar de ello, se identificó la necesidad de mejorar el cumplimiento de los procesos y tareas mediante un software in-house amigable para minimizar las tareas operativas que provocan que analistas y líderes no tengan la oportunidad de enfocar esfuerzos en aumentar el alcance a toda la cadena de valor y desarrollar análisis de alto nivel.

El siguiente trabajo de suficiencia profesional está dividido en los siguientes cinco capítulos.

- En el CAPÍTULO I se presenta de forma lineal la trayectoria profesional, roles cumplidos con éxito y experiencia formada.
- En el CAPÍTULO II se detallan las características del contexto en el que se cumplió el trabajo, también incluye información relevante de la empresa.
- En el CAPÍTULO III se expone el trabajo y actividades realizadas mediante la problemática, solución y evaluación resultante.
- En el CAPÍTULO IV se describe el aporte de la implementación y la reflexión crítica según el nivel de aporte identificado.
- En el CAPÍTULO V se comparten las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I – Trayectoria profesional

Bachiller en ingeniería de sistemas con amplios conocimientos en la cadena de valor de las telecomunicaciones. Con capacidades de análisis y liderazgo avanzados.

Tabla 1

Experiencia profesional

Septiembre 2023 - Actualidad	
Cargo	Coordinador de Desarrollo y Monitoreo
Funciones	Identificar que nuevas funcionalidades se pueden implementar para reducción de operatividad
	Incorporar las mejoras, cambios de versión compartidas por el resto de sucursales
	Controlar que todos los indicadores configurados en los procesos automáticos se generen oportuna y correctamente
	Revisar los controles e indicadores desarrollados por la gerencia en ambiente de desarrollo y configurarlos en ambiente productivo
Abril 2021 - Septiembre 2023	
Cargo	Analista de Aseguramiento de Ingresos

Funciones	Acompañamiento y desarrollo de procesos de control en nuevos lanzamientos comerciales postpago, prepago y fija Detección de riesgos y desarrollo de controles en cambios de arquitectura móvil, red, S2E y facturación Automatización de procesos con ETL Linux y Windows Líder técnico en la implementación y customización de un software que permitió reducir trabajos operativos en 50%, unificación de plataformas, alarmas automáticas según indicadores corporativos como métricas y procedimientos Presentaciones corporativas con la primera línea de la empresa Líder de equipo para 6 recursos externos y 2 internos
Julio 2020 - Abril 2021	
Cargo	Administrativo de Aseguramiento de Ingresos

Funciones	Detectar riesgos en procesos de cadena de valor que representen afectación a los ingresos de la empresa Acompañamiento y desarrollo de controles en proyectos de alto impacto de tipo automotriz, IOT, wearbles, red, mensajería de texto y mensajes RCS Mejorar procesos internos y optimización de recursos en servidores Automatización de controles usando tecnologías ETL en Linux y Windows
Agosto 2019 - Julio 2020	
Cargo	Practicante de Aseguramiento de Ingresos
Funciones	Encargado del desarrollo y ejecución de baterías de pruebas que se encargan de validar el funcionamiento de las ofertas comerciales Procesamiento, extracción, validación, carga y análisis de datos Ejecución de controles semanales, diarios hacia los procesos de la empresa Optimización, automatización y documentación de procesos

CAPÍTULO II – Contexto en el que se desarrolló la experiencia

Empresa – Actividad que realiza

La compañía de telecomunicaciones posee alto renombre en América y Europa, con presencia en más de 10 países, con una gran calidad de servicio gracias a la conectividad que ofrece mediante satélites y cableado submarino. También brinda servicios de telefonía móvil y fija además de internet y televisión, así como servicios corporativos como correos, servidores, dominios, páginas web. También cuenta con proyectos de alto impacto que benefician a todo el continente mediante socios estratégicos en los rubros del entretenimiento, streaming, gubernamentales, automotriz, wearables, deporte, etc.

Adicionalmente, es una de las empresas con alto impacto en la conectividad dentro cada una de las operaciones de su portafolio, esto se debe a que el volumen de interconexión con el resto de las empresas del sector permite un alto tráfico y por consecuencia la plena satisfacción del cliente.

Toda la cadena de valor se rige bajo la priorización del estilo de vida de sus usuarios finales y la meta de elevar los estándares para ellos, esto evidencia la conciencia sobre la responsabilidad que tiene la empresa en el cumplimiento todos sus servicios y estabilidad para con los usuarios finales.

Visión

La empresa quiere cumplir el rol de catalizador de cambio proporcionando soluciones de conectividad y tecnología que estén a la vanguardia; asegurando su posición como líder

en la industria de las telecomunicaciones, reafirmando el compromiso con las personas de generar prosperidad en el mundo.

Misión

Proporcionar alta calidad de servicios a través de soluciones innovadoras en tecnologías de información y comunicación, lo que permite crecimiento acelerado en los países que operamos y promover la equidad de oportunidades en la población.

Organización de la empresa

A continuación, se presenta la estructura de la empresa de telecomunicaciones.

Ilustración 1

Organigrama nivel 1

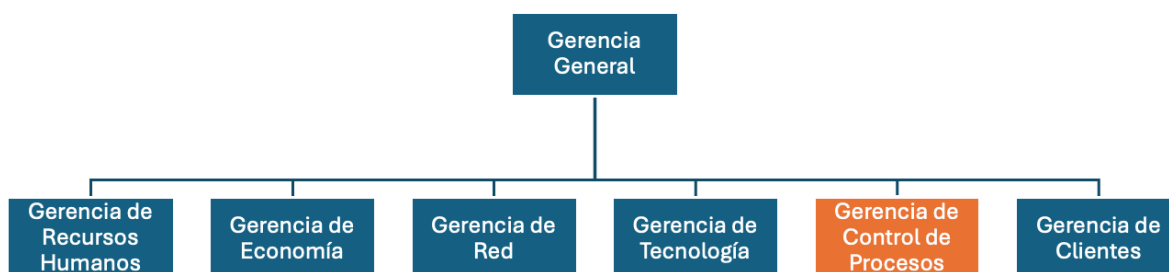
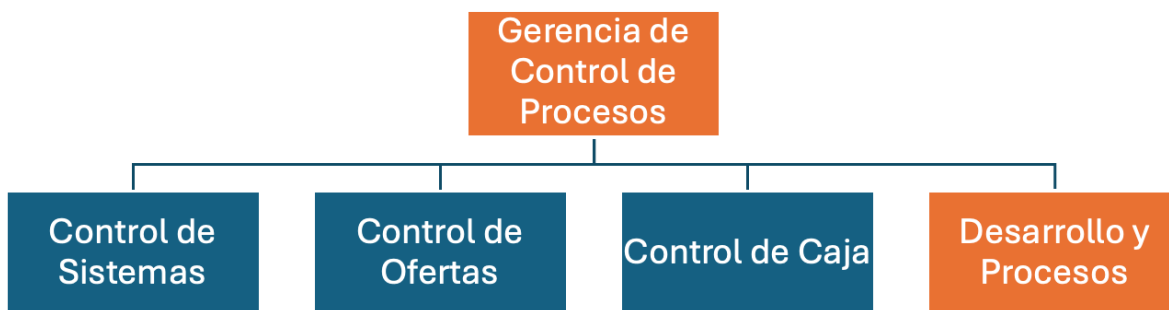


Ilustración 2

Organigrama nivel 2



Área, cargo y funciones desempeñadas

El autor del presente trabajo ocupa el cargo de coordinador de Desarrollo y Monitoreo de procesos responsable de controlar procesos, validar la calidad de la data, verificación y elaboración de tendencias, análisis de alto impacto y valorización de afectaciones a la empresa.

Las funciones que realiza como líder de la coordinación de Desarrollo y Monitoreo de procesos son las siguientes:

- Identificar nuevas funcionalidades que se puedan implementar en la herramienta implementada mediante la coordinación de mejoras e intercambio de conocimientos con el resto de las sucursales.
- Implementar las mejoras y cambios de versión entregadas por sus pares en otras sucursales en la herramienta implementada para mantener versiones actualizadas y cumplir con el control de cambios.
- Controlar que todos los indicadores configurados en el software se generen oportuna y correctamente, para asegurar que la generación y consistencia de indicadores cumpla con los tiempos requeridos por la gerencia y el resto de los interesados.
- Revisar las conciliaciones e indicadores desarrollados por la gerencia en ambiente de desarrollo y ejecutar el pase a producción mediante buenas prácticas de desarrollo para optimizar el uso de los recursos, así como mantener las documentaciones actualizadas para no perder el conocimiento de los indicadores de la gerencia, generando que la rotación de personal no signifique la pérdida total del conocimiento.

Experiencia profesional realizada en la organización

El autor desarrolló su experiencia profesional dentro de la empresa de telecomunicaciones, esto le ha permitido tener un conocimiento amplio de toda la cadena de valor, reconocer las necesidades críticas de la gerencia, falencias de los equipos además de los puntos de mejora que deberían priorizarse para hacer que las actividades y procesos cumplan con los tiempos necesarios de procesamiento en recursos de software/hardware, además del cumplimiento eficiente de entregables a la primera línea de la compañía.

Los cargos de practicante, administrativo, analista y coordinador han creado las siguientes experiencias al autor.

- Despliegue y configuración de servidores Linux y Windows
- Creación y ejecución de pruebas unitarias en ambientes de UAT y productivo
- Desarrollo de shells ETL
- Detección de riesgos en toda la cadena de valor de las telecomunicaciones, que podrían generar pérdidas a la empresa o afectación al cliente
- Participación en proyectos de alto impacto con empresas como General Motors, Apple, empresas top de streaming, Google, Facebook
- Implementación del software objeto de este documento con impacto relevante en toda la organización
- Liderazgo de 8 recursos con diferentes perfiles y experiencia en el rubro del desarrollo de software y mantenimiento de servidores

CAPÍTULO III – Actividades desarrolladas

Situación problemática

Los equipos de monitoreo de procesos pueden incrementar sustancialmente la cantidad de conciliaciones, esto se debe a que la cantidad de casuísticas que se deben atender, como por ejemplo pueden ser provisión del servicio, facturación, estado del servicio en la red tal y como indica la TMFORUM; si a todo ello se le mira de cerca, se podrá visualizar que los escenarios muchas veces necesitan análisis específicos lo que no permite que un solo script sea capaz de identificar todas las discrepancias en una oferta comercial, para agregar, la cantidad de data nueva y pasada se mide en millones de registros como es bien sabido en la comunidad, por lo que optimizar los scripts es parte fundamental del proceso de desarrollo de nuevas conciliaciones para los procesos y en esencia la operatividad que se podría llegar a tener limita el alcance de las áreas encargadas del monitoreo de procesos, además del nivel de innovación dentro del sector de las telecomunicaciones.

Un área de control de procesos tiene como una de sus tareas identificar fugas de ingresos en toda la cadena de valor, por lo tanto, cubrir tal ingente cantidad de ofertas comerciales y plataformas considerando que el mercado de las telecomunicaciones es de los más innovadores y con crecimiento constante provoca que las conciliaciones se creen siguiendo una priorización Ad-hoc, dentro de este equipo se cuentan con las de 800 conciliaciones.

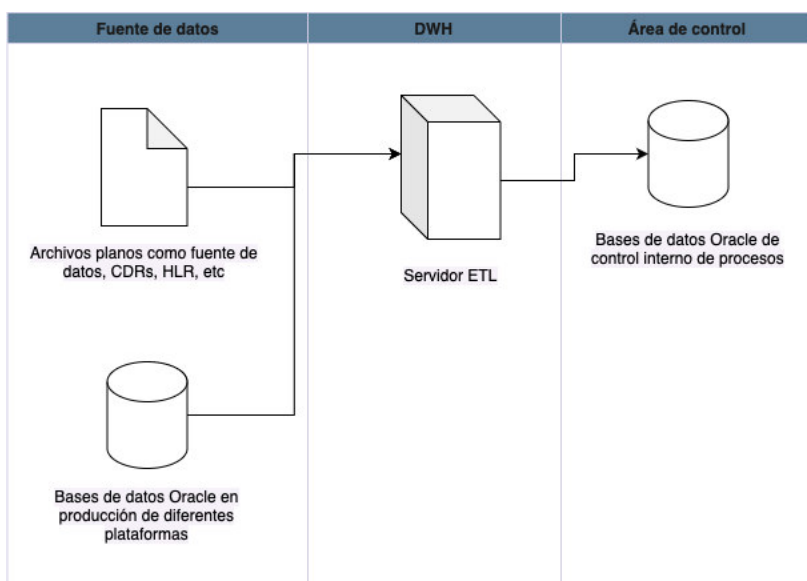
Adicionalmente, la ejecución de estas conciliaciones es manual y susceptible a errores de cálculo o en la transcripción de resultados. Esto se debe a que el crecimiento en la cantidad de procesos a monitorear ha superado lo planificado por la compañía.

Por otro lado, los resultados son almacenados en una arquitectura on-premise el análisis de los datos podría verse limitado, además de tomar un tiempo considerable armar tendencias, indicadores críticos y gráficos en hojas de cálculo.

También se puede observar en la siguiente ilustración las aplicaciones que intervienen en el proceso de ejecución de conciliaciones.

Ilustración 3

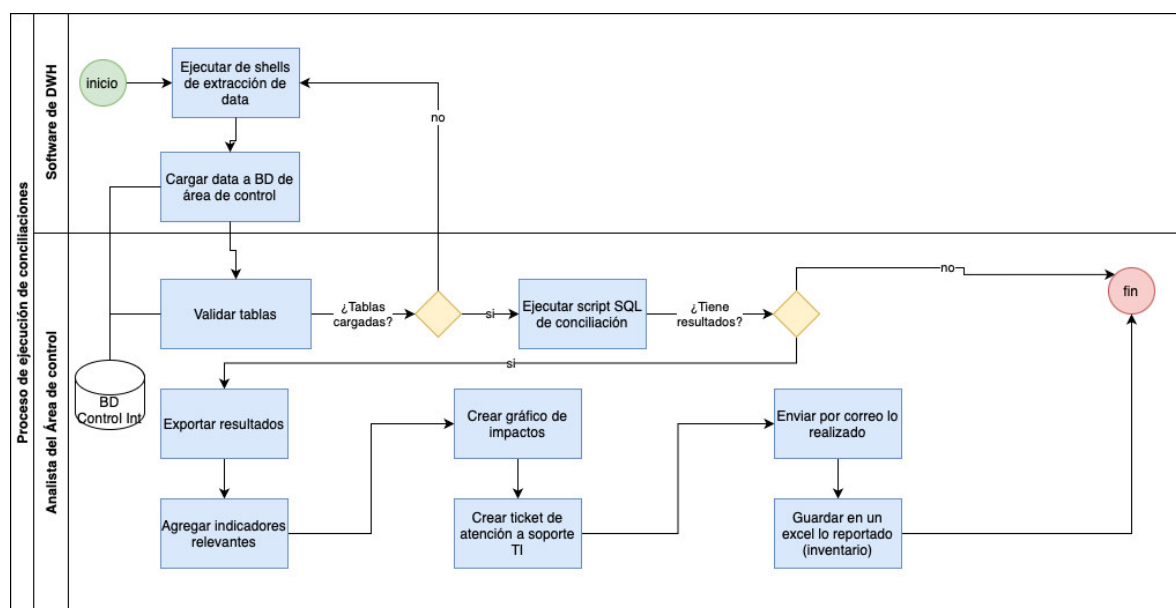
Aplicaciones en el proceso de conciliación



A continuación, se presenta el flujo usado para el proceso de conciliación dentro del equipo de control interno de procesos.

Ilustración 4

Proceso de ejecución de conciliaciones



Definición del problema

En la empresa de telecomunicaciones donde se realizó el proyecto, el equipo de control interno de procesos, realiza conciliaciones manuales y tareas operativas.

Como resultado, esto provoca que las horas de trabajo sean dedicadas a los procesos manuales para cumplir con la ejecución de las más de 800 conciliaciones, además de que las acciones repetitivas y con intervención humana tienen riesgos de error en cada uno de los pasos.

Adicionalmente, el aumento de ofertas comerciales supone un aumento en la complejidad de estas, por lo que el proceso de creación de conciliaciones tomará cada vez más tiempo, provocando que no se cumpla el monitoreo y control, siendo insostenible la cobertura de toda la cadena de valor en un futuro.

La ejecución manual provoca una reacción tardía al momento de detectar inconsistencias o pérdidas de ingresos, por lo tanto, la toma de decisiones no es oportuna y facilita que se prolonguen en el tiempo las afectaciones.

Se requiere centralizar todas las conciliaciones y automatizar la ejecución de estas, para evitar que el equipo tenga que ejecutar manualmente los scripts, analizar los indicadores de cada conciliación que tenga a su cargo y actualizar unas hojas de cálculo conectadas a la arquitectura on-premise.

Solución

Se decide por un desarrollo de código abierto que permita agendar la ejecución de las conciliaciones mediante scripts de SQL debido a que se está partiendo de una arquitectura on-premise.

Adicionalmente, se deberá contar con un front que permita la gestión de estas, con atributos indispensables para preparar informes de alto impacto para el equipo y el resto de los interesados.

Por otro lado, el software es soportado por código en JavaScript, Angular, CSS, HTML5 y el scheduler usa APIs para comunicarse con la base de datos relacional debido a que se decidió que los scripts que concilian data se almacenen en vistas dentro de la base de datos.

Objetivos

El objetivo general es automatizar la ejecución de conciliaciones mediante un software in-house con el fin de minimizar trabajos operativos en el equipo de control de procesos internos.

Como parte de los objetivos específicos se tiene lo siguiente.

- Analizar el proceso de ejecución de conciliaciones de la gerencia en cuestión
- Implementar un software in-house para uso de la gerencia y el resto de los interesados
- Establecer el nuevo proceso automático con el fin de minimizar los trabajos operativos

Alcance

El alcance de este trabajo de suficiencia profesional considera los siguientes puntos.

- No existen cambios en la fecha fin por motivos de retraso
- Los equipos de trabajo para desarrollo consideran normalmente la siguiente estructura: un líder de proyecto para la elección de la metodología, solución de problemas, facilitador y un grupo de 4 analistas desarrolladores que deberán contar con conocimientos de Angular, JavaScript, MySQL, SQL, HTML5, CSS, Python y un administrador de servidores con conocimientos en Python, bash, Linux RHE, Windows Server. Power Shell, .NET Framework.
- Es sabido que las buenas prácticas de desarrollo indican que los desarrollos deben hacerse en ambientes de desarrollo entregados por la organización cliente, por lo que se debe usar esta estructura.
- Se considerará la gestión de conciliaciones con la creación, ejecución y reporte de estos; también la visualización de indicadores y las alarmas que deberán generar cuando los umbrales se superen o reduzcan.
- Se deben dar capacitaciones y documentación al finalizar el proyecto, esto confirma en todos los proyectos de desarrollo del mercado que se abarcan cada una de las casuísticas adicionales que se identifiquen mientras se continúe con el proyecto.
- Unión funcional de alarmas e incidencias

Etapas y metodología

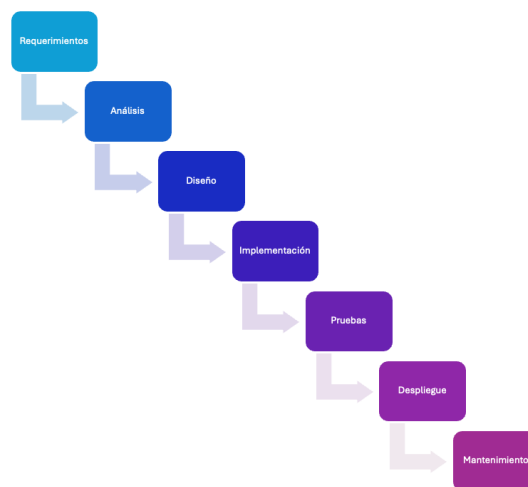
El framework de trabajo elegido fue Cascada debido a que es mejor un trabajo con un flujo de desarrollo y despliegue lineal para evitar afectaciones.

Lo mencionado anteriormente, se debe a que tal y como se espera una empresa de telecomunicaciones debe lidiar con afectaciones cruzadas en todas sus plataformas, por lo que implementar usando cascada ayuda a evitar y detectar afectaciones inesperadas en el funcionamiento de la arquitectura actual.

El proyecto se define en las siguientes etapas.

Ilustración 5

Etapas de la metodología Cascada



La metodología se usó en las siguientes 7 etapas.

- **Requerimientos:** Se recogió todo lo que se necesitará como requisitos para el software, además de revisar que es lo que ofrece el mercado actualmente para tecnologías de control, luego se deberá documentar a detalle todo lo identificado.

- **Análisis:** Según los requerimientos identificados en el paso anterior, se deberá analizar cada uno de ellos con la finalidad de conocer su viabilidad en la organización y en la técnica. Deben ser especificaciones detalladas que servirán en los siguientes pasos.
- **Diseño:** Durante esta etapa todos los requisitos se van alineando a los diferentes módulos necesarios para cumplir con todo lo identificado. Se considera la estructura de la arquitectura técnica y de red en caso de ser un ambiente nuevo.
- **Implementación:** Es la etapa donde se inicia el desarrollo del código y se debe crear el software según los pasos anteriores.
- **Pruebas:** Al finalizar el desarrollo se debe validar el correcto funcionamiento de cada uno de los componentes que posee el software para asegurar que los requerimientos están siendo cumplidos de la forma correcta. Usualmente se usan pruebas funcionales y no funcionales para el funcionamiento de los requerimientos; también las pruebas unitarias, de integración, de sistema, de aceptación para validar el funcionamiento de los módulos y código.
- **Despliegue:** Se realiza en un ambiente de producción definido para iniciar el uso de los usuarios finales del software.
- **Mantenimiento:** Para esta etapa la entrega ya se ha concretado, por lo que el software puede requerir mejoras o correcciones de bugs, errores o actualizaciones siempre y cuando se trate de cambios menores.

Algunas consideraciones que se deben tener son el nivel de detalle en la documentación, puesto que según avanzan las fases es utilizada como referencia principal para garantizar que todo el proceso esté documentado.

Fundamentos utilizados

Cascada

Waterfall o cascada es un marco de trabajo vigente, como menciona Quizhpi (2022) para que un proyecto utilice cascada se deben hacer estudios previos debido a que el proceso es distribuido en fases específicas.

Esta es una metodología en secuencia dentro del desarrollo de software con un flujo descendente como una cascada de agua. En 1970, Winston Royce instauró este método que en su investigación se expuso como puede funcionar de forma iterativa. La intención inicial de Winston Royce era de modificar la metodología para que sea totalmente iterativa, sin embargo, el uso masificado por empresas y personas hicieron que no se use una iteración (Cortes, 2013)

Desarrollo web

Es usual que se diferencie el cliente y el servidor cuando se menciona este punto. El cliente será quien solicite el servicio y el servidor atenderá cada una de las solicitudes. La parte del cliente es la que se puede visualizar en el navegador usando HTML y sumándole estilos en CSS; para el dinamismo se usa regularmente el lenguaje JavaScript que es bien conocido por satisfacer esto con excelencia. La segunda parte, el servidor, contendrá todos los servicios que serán necesitados por las peticiones realizadas por los clientes; es indispensable el uso de una base de datos SQL y un lenguaje de programación que logre vincularla con el usuario como PHP (Escarcena, 2020).

Área de control

Un equipo encargado del control interno es lo que la actualidad necesita de las empresas. Controlar de forma eficaz cada parte de la cadena de valor ayuda a que las

deficiencias sean enfrentadas y solucionadas. El control es también una herramienta que puede ser poco apreciada ya que muchas empresas no cuentan con sistemas de control interno que se basen en el cumplimiento de los objetivos específicos de la operación en los diferentes plazos que se haya establecido (Álvarez, K. N., Martínez, G., & García, A. D., 2021)

Brink y Witt (1998) comentan que un sistema de este tipo es tan relevante debido a que los procesos abarcados por el sistema son protegidos. Esto se debe a que los procesos son monitoreados de inicio a fin, desde los objetos de ingresos a los objetos de salida., también se pueden lograr incorporar umbrales de aceptación definidos de forma matemática si el proceso así lo requiere.

Según lo que comenta Henao (2017) el monitoreo y control deben de existir de forma inherente en la planificación de una empresa, para lograr asignar tareas y proteger los activos de esta.

TMFORUM

Esta organización reúne empresas en el rubro de telecomunicaciones para lograr que la innovación, colaboración y estandarización sean pilares en el sector.

El foro ayuda con estándares que permiten optimizar operaciones integrando tecnologías y agregando la innovación de forma acelerada. También es relevante como fomenta la innovación y fomenta la colaboración global.

Finalmente, es relevante como se reducen los costos durante la integración de la tecnología gracias al punto anterior, también se facilita la interoperabilidad entre plataformas de los demás operadores y promueve una competencia justa en ecosistemas abiertos (TMFORUM, 2024).

Implementación de las áreas, procesos, sistemas y buenas prácticas

El autor de este trabajo estuvo durante muchos años siendo parte del equipo usuario, por lo que también acompañó el proceso de identificación de herramientas o software del mercado orientados al área de control. Sin embargo, no se logró identificar una solución que cumpla con los procesos básicos completamente, por lo que la búsqueda se trasladó a las operaciones de otros países, fue en la operación europea donde se encontró un desarrollo in-house que no cumplía con todos los procesos, pero con el equipo adecuado se podría completar la personalización. Fueron necesarias 4 reuniones distribuidas en 4 meses para identificar todos los escenarios posibles que debían cumplir antes de iniciar el trabajo de implementación de este nuevo software.

Requerimientos

Se realizaron reuniones intensas con todos los equipos que componen la gerencia para analizar las solicitudes, solucionar inquietudes internas, definir alcance. Luego de 1 mes con reuniones constantes, intercambios de correos con el equipo de Europa y análisis; se elaboraron los siguientes requerimientos de usuario (RU).

Tabla 2

Requerimientos de usuario

RU	Descripción	Criterio de aceptación
1	Se requiere un proceso que se encargue de la gestión de conciliaciones	Se debe automatizar todos los tipos de conciliación en su proceso end to end
2	Se requiere un proceso que se encargue de la gestión de las métricas corporativas en la gerencia	El proceso deberá estar automatizado
3	Se requiere un proceso que se encargue de la reportería	Emisión de todos los tipos de reportes a demanda
4	Se requiere un proceso que se encargue del control de cambios	Comprobar que las modificaciones requieran aprobaciones de los involucrados

Luego de definir los procesos core, se definió que el proyecto debería durar un año, incluyendo la carga de conciliaciones.

Finalmente, se definieron también requerimientos no funcionales que deberán cumplirse.

Tabla 3

Requerimientos no funcionales

RNF	Característica clave	Criterio de aceptación
1	Desempeño	El software debe ejecutar 30 conciliaciones cada 5 minutos
2	Disponibilidad	Deberá estar disponible el 99.9% del tiempo en el horario laboral
3	Escalabilidad	Debe aceptar 20 usuarios concurrentes sin que el rendimiento disminuya y aumentar la cantidad de conciliaciones a 42 cada 5 minutos al final del proyecto
4	Compatibilidad	El software debe integrarse con el sistema de tickets de atención de TI

Análisis

A continuación, se comenta el análisis realizado de los RU definidos en la fase anterior.

Tabla 4

Análisis de los RU

RU	Descripción	Comentarios del análisis	Resultado del análisis
1	Se requiere un proceso que se encargue de la gestión de conciliaciones	Este proceso deberá incluir la personalización de un formulario de conciliaciones con atributos que sean relevantes en la operación Considerar la ejecución, KPIs, historial de resultados, alarmas,	Se consideró como proceso CORE. Se aprueba el RU

		envío de resultados, creación de incidencias, análisis de alto nivel	
2	Se requiere un proceso que se encargue de la gestión de las métricas corporativas en la gerencia	Este proceso deberá incluir la personalización de un formulario de métricas con atributos que sean relevantes en la operación Considerar los datos como unidad básica de la métrica, cálculo de la métrica, KPIs, historial de resultados, alarmas, envío de resultados, creación de incidencias	Se consideró como proceso CORE. Se aprueba el RU
3	Se requiere un proceso que se encargue de la reportería	Este proceso debe contar con una vista que permita seleccionar que tipo de reportería se requiere La reportería deberá ser atendida luego de que se cuenten con suficientes datos para validar con el usuario	Se consideró como proceso CORE. Se aprueba el RU
4	Se requiere un proceso que se encargue del control de cambios	Este proceso se encarga de que las modificaciones en las métricas y conciliaciones pasen por un flujo de aprobación por parte de todos los involucrados, además de dejar log que debe ser usado como historial de cambios	Se considera que este RU debe formar parte de los 2 primeros RU. Se rechaza el RU

Tabla 5

Análisis de los RNF

RNF	Descripción	Comentarios del análisis	Resultado del análisis
1	Se requiere rapidez y eficiencia	Se podrán usar hilos para que la ejecución de conciliaciones cumpla con lo solicitado	Es factible

2	Se requiere que el software sea accesible	El software estará desplegado en la red local de la empresa y desde servidores propios de la empresa para que esté disponible	Se considera factible
3	Se requiere que el software sea escalable en el tiempo	Al ser un desarrollo in house no hay límite de credenciales, el rendimiento no se verá afectado con las características del servidor solicitado; la cantidad de hilos será configurable para que sea posible el aumento de ejecuciones	Es factible
4	Se requiere integración con otros sistemas	Los sistemas de la empresa y el software de este proyecto usan APIs, por lo tanto la integración es posible	Es factible

Diseño

En esta etapa se elaboró la propuesta solución (PS), en este trabajo de suficiencia profesional se detallarán los requerimientos funcionales (RF) partiendo de los RU aprobados y descritos en la solicitud de requerimiento.

Tabla 6

Requerimientos funcionales de RU-1

RU	RF	Descripción del RF
RU-1	RF-1	Creación de atributos de las conciliaciones
RU-1	RF-2	Agendamiento de ejecución de conciliaciones y cálculo de indicadores
RU-1	RF-3	Post de resultados en el front
RU-1	RF-4	Versionamiento de ejecuciones de la conciliación
RU-1	RF-5	Visualización vía front de los resultados de la ejecución

RU-1	RF-6	Gráfico de historial de resultados e indicadores
RU-1	RF-7	Generación de alarmas cuando el umbral del indicador de rompe y envío por correo
RU-1	RF-8	Creación de incidencias a partir de alarmas
RU-1	RF-9	Asociación de alarmas e incidencias al usuario dueño de la conciliación
RU-1	RF-10	Creación de incidencias manuales
RU-1	RF-11	Generación de incidencias automáticas para las conciliaciones
RU-1	RF-12	Solicitud de cambios cuando se modifiquen valores en los atributos o resultados
RU-1	RF-13	Implementar flujo de aprobación para las solicitudes de cambios
RU-1	RF-14	Carga y asociación de documentación de la conciliación
RU-1	RF-15	Uso de Jupyter Notebooks para análisis avanzado
RU-1	RF-16	Ejecución de Jupyter Notebooks y envío de resultados por correo
RU-1	RF-17	Configuración y migración de las conciliaciones
RU-1	RF-18	Panel de monitoreo de resultados, ejecuciones, configuraciones y tendencias

Ilustración 6

Diagrama de arquitectura RU-1

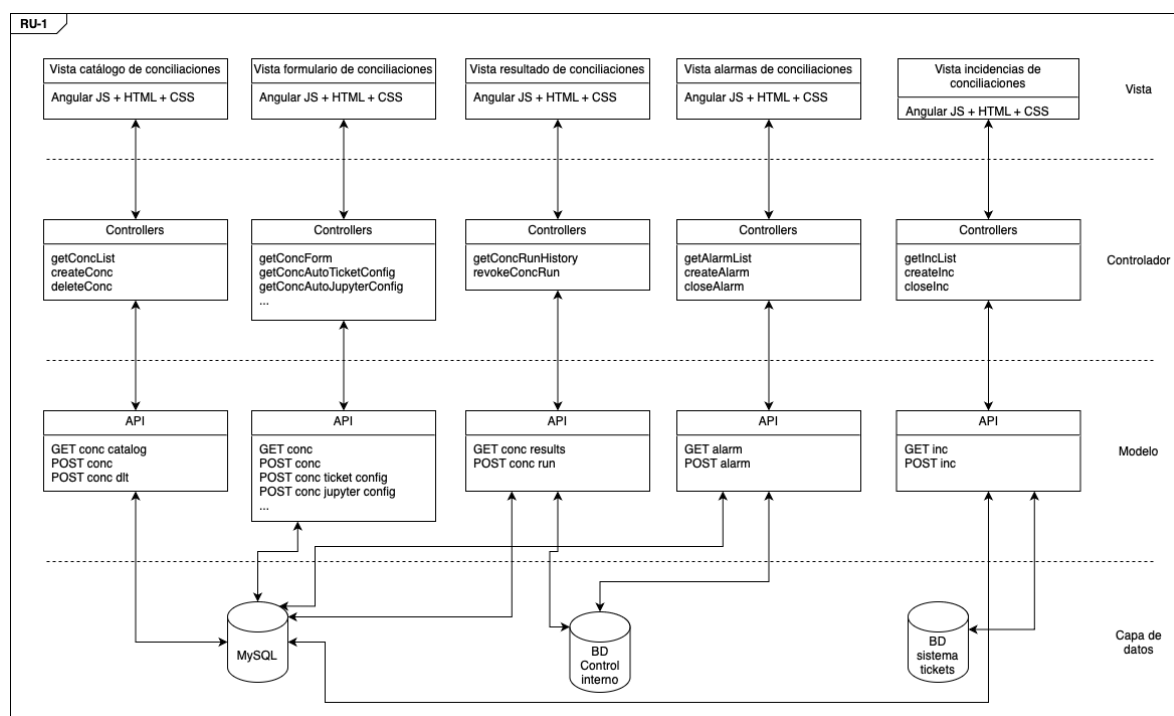


Tabla 7

Requerimientos funcionales de RU-2

RU	RF	Descripción del RF
RU-2	RF-1	Catálogo de métricas
RU-2	RF-2	Catálogo de datos
RU-2	RF-3	Configuración de las métricas y datos
RU-2	RF-4	Recolección automática de archivo plano input
RU-2	RF-5	Ejecución automática de cálculo de métricas
RU-2	RF-6	Post de resultados en el front
RU-2	RF-7	Generación de alarmas cuando el umbral configurado de la métrica se rompe y envío por correo

RU-2	RF-8	Gráfico de historial de resultados para métricas y datos
RU-2	RF-9	Vista de monitoreo de procesamiento de archivos planos input
RU-2	RF-10	Visualización de los archivos planos desde el front
RU-2	RF-11	Panel de monitoreo de resultados

Ilustración 7

Diagrama de arquitectura RU-2

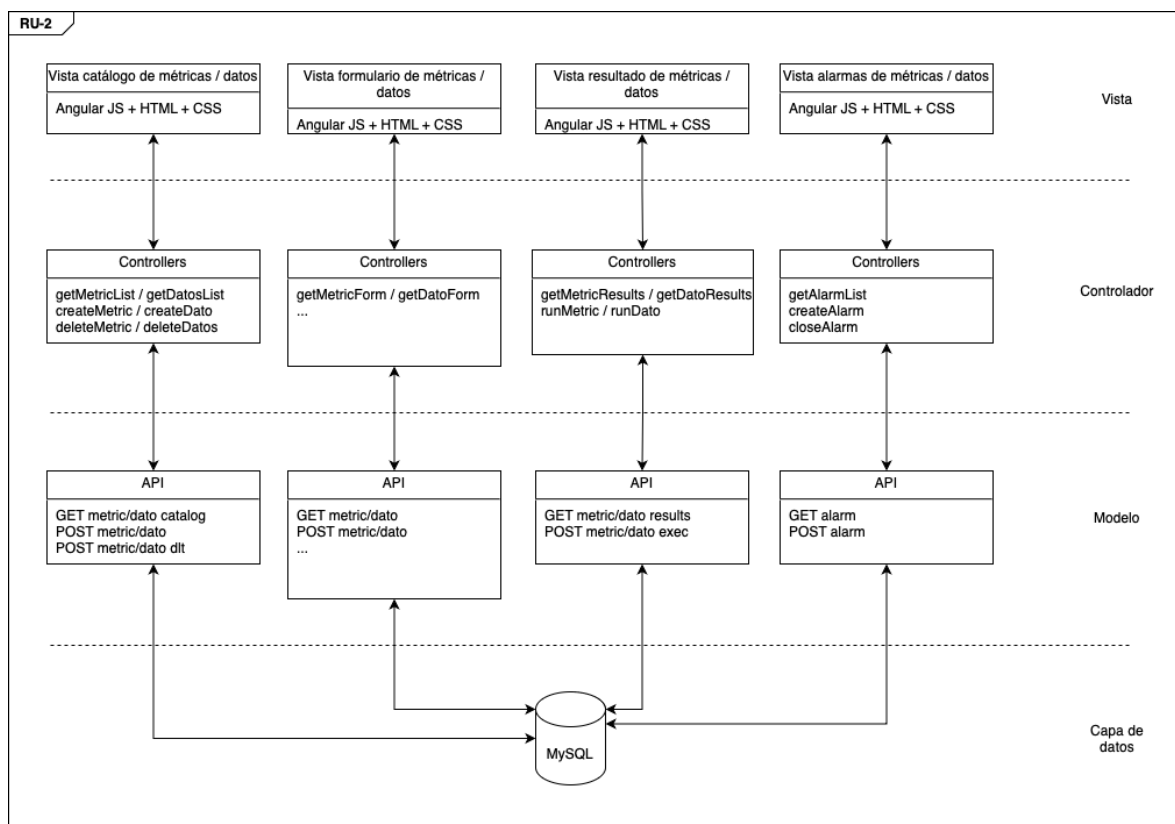


Tabla 8

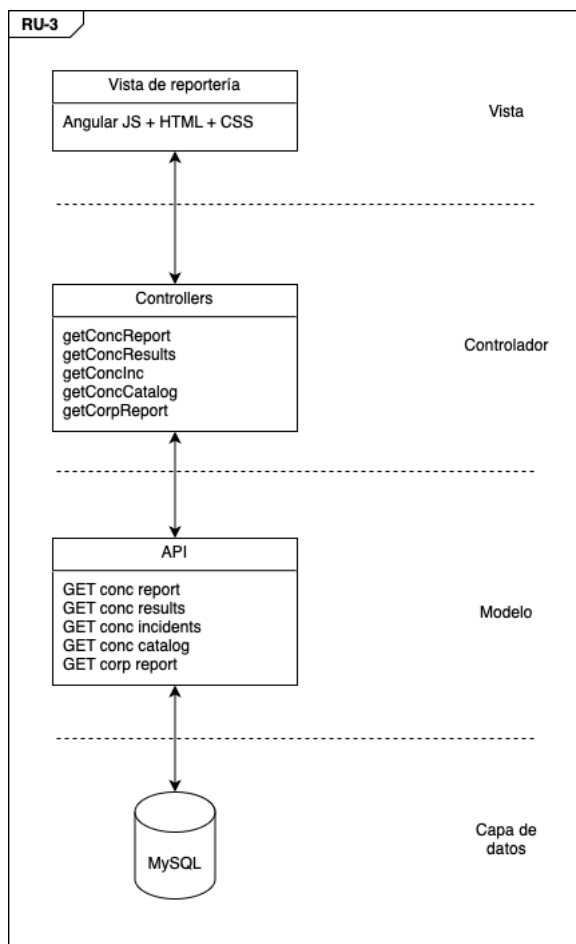
Requerimientos funcionales de RU-3

RU	RF	Descripción del RF
----	----	--------------------

RU-3	RF-1	Reporte de ejecución de conciliaciones considerando los atributos necesarios para el seguimiento
RU-3	RF-2	Reporte de resultados de KPIs
RU-3	RF-3	Reporte de generación de incidencias automáticas
RU-3	RF-4	Reporte de conciliaciones críticas
RU-3	RF-5	Reporte del catálogo completo de conciliaciones
RU-3	RF-6	Reporte de cierre mensual corporativo de ejecuciones
RU-3	RF-7	Sección de reportería en el front del software

Ilustración 8

Diagrama de arquitectura RU-3



Implementación

Esta etapa se detallan los objetos usados para completar las tareas y requerimientos solicitados.

Características en servidor: 8 núcleos aprox., RAM 32GB, Disco duro 500GB, SO Redhat 8, Python, JavaScript, NodeJS, HTML5, CSS3, Angular, Docker.

Bases de datos: Oracle, MySQL.

Durante esta etapa necesitó que el equipo desarrollador use como servidor de acceso un servidor Windows. Desarrollo de paquetes de SQL que se encarguen de responder los llamados de la API usando un Access List de Oracle que permitirá conectar con el servidor del software mediante puerto específicos.

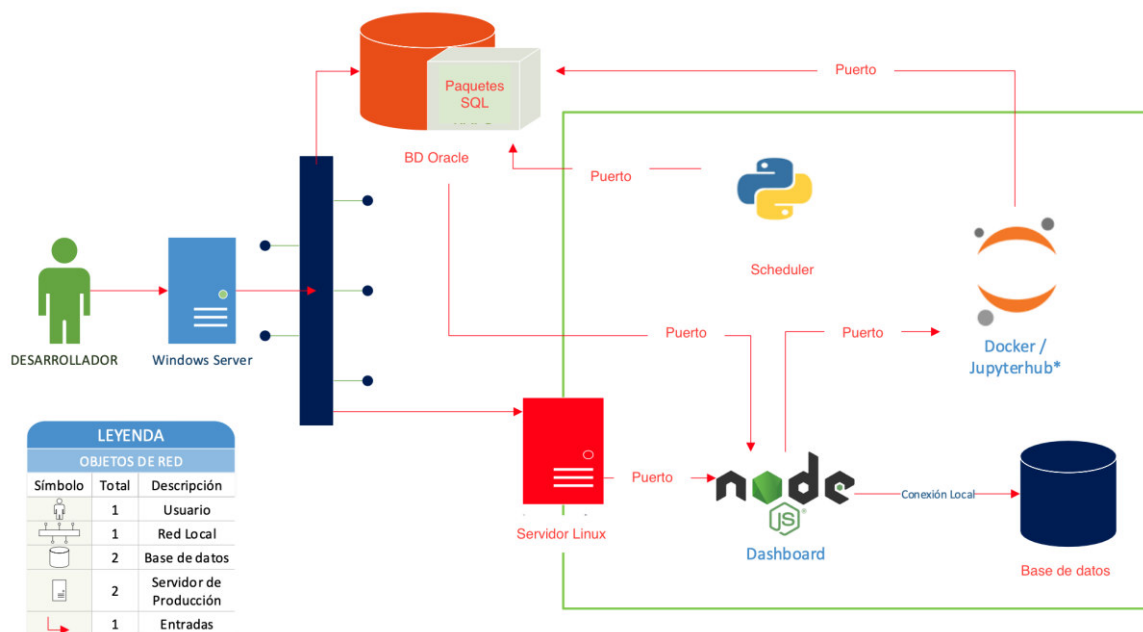
En el servidor Linux, se desplegará el scheduler para la ejecución de las conciliaciones; también se usará Node para que junto a Angular, HTML5, CSS y JavaScript, para desarrollar el front del dashboard con la interfaz de usuario necesaria para los RU-1, RU-2 y RU-3.

También una base de datos MySQL que recibirá los resultados de cada una de las ejecución realizadas por el scheduler, también contendrá el catálogo de conciliaciones y métricas para los RU-1 y RU-2.

Finalmente, un Hub de Jupyter que servirá para que el equipo cumpla con tareas de análisis avanzado que fueron definidos en el RU-1_RF-15 y RF-16.

Ilustración 9

Diagrama de red durante de la implementación

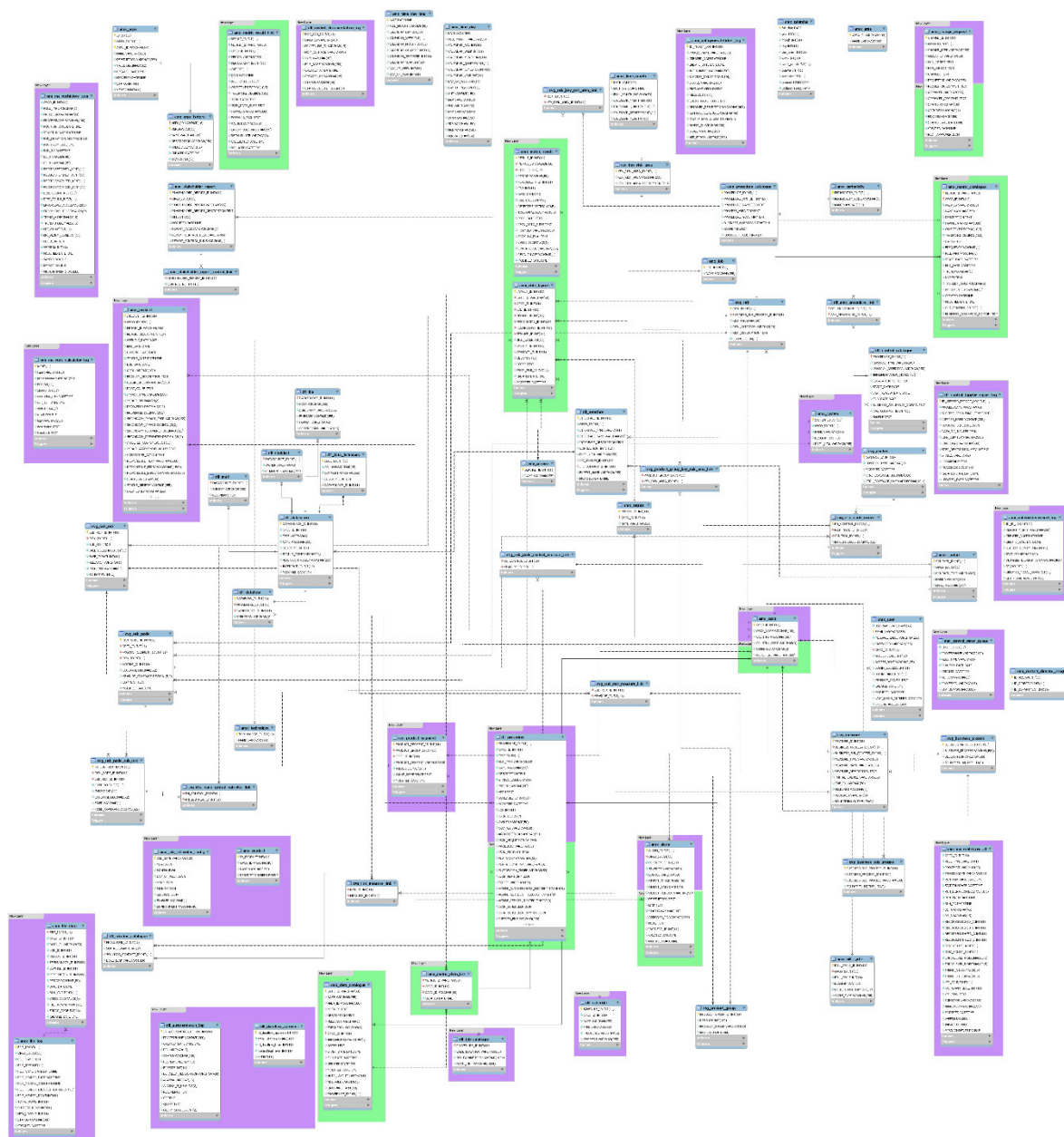


Además, líneas abajo se observa el diagrama de base de datos de, donde se pueden identificar en morado, los objetos de base de datos que serán necesarios para RU-1, en verde los objetos de base de datos para el RU-2. Además, hay objetos que comparten ambos colores debido a que serán necesarios en ambos requerimientos de usuario.

Finalmente, para el RU-3 se usarán todos los objetos necesarios para la elaboración de la reportaría necesaria.

Ilustración 10

Diagrama de base de datos



A continuación, se muestra el diagrama de datos usado para que el RU-1 cumpla con los cálculos de indicadores. Recordemos que los indicadores estarán ligados a las conciliaciones y deberán ser configurables para ejecutarse y tener sus propios resultados.

Ilustración 11

Estructura de datos RU-1 para indicadores



Adicionalmente, una de las estructuras de datos para el cumplimiento del RU-2 es la siguiente.

Tabla 9

Estructura de objetos métricas y datos

CODE	Identificador único
LOB_CODE	Código de la línea de negocio
SERVICE_CODE	Código del servicio que se mide
PERIODICITY_CODE	Código de periodicidad de la métrica
TECH_CODE	Tecnología del servicio que se mide
STATUS	Estado de la métrica activo, desactivo
FORMULA	Fórmula matemática para calcular la métrica

Por otro lado, el scheduler que se encargará de ejecutar las conciliaciones y todo su proceso end to end necesita de los siguientes atributos en primera instancia.

Tabla 10*Estructura de objetos para conciliaciones*

CONTROL_ID	identificador de conciliación
CONTROL_NAME	Nombre de conciliación
CONTROL_TYPE	Tipo de escenario. Puede ser análisis, tendencia, etc
SOURCE_NAME	Nombre de la tabla que contiene la información necesaria para ejecutar la conciliación
OUTPUT_TABLE	Configuración de la tabla resultante
ERROR_CONFIG	Define como será encontrada la afectación al cliente o a la empresa
SCHEDULE	Programación de ejecución
STATUS	Estado de la configuración para el scheduler en python, activo o desactivo
CREATED_DATE	Fecha de creación de la configuración
CREATED_BY	Usuario que crea la configuración

Para la configuración de alarmas e incidencias de los RU-1 y RU-2 se utilizaron las siguientes definiciones.

Tabla 11*Estructura de objetos tipo alarma e incidencias*

NAME	Nombre único del objeto
STATUS	Estado de la alarma incidencia, activo inactivo
TYPE	Tipo de alarma
SEND_MAIL	Envío de correos activo o desactivo
ALARM_LEVEL	Nivel de alarma, bajo, medio, alto

Por otro lado, la creación y uso del scheduler de ejecuciones de conciliaciones y lógica de métricas será hecho con Python para conectar con el Access Lists de Oracle. Sus acciones serán inicializar la ejecución, crear y actualizar los estados en la tabla log, ejecutar el SOURCE_NAME, almacenar el resultado en una tabla temporal para luego agregar la

condición `ERROR_CONFIG` que encontrará los casos con afectación al cliente o a la empresa para luego almacenarlo en la tabla resultado.

Ilustración 12

Funcionamiento del scheduler 1 de 2

```
2020-11-02 13:09:50 MainThread DEBUG [CR1 PO CALL HLR] Running control...
2020-11-02 13:09:50 MainThread INFO [CR1_PO_CALL_HLR] Initiating control...
2020-11-02 13:09:50 MainThread INFO [CR1_PO_CALL_HLR] Status changed to I
2020-11-02 13:09:50 MainThread DEBUG [CR1_PO_CALL_HLR] Creating new record in [REDACTED] log
2020-11-02 13:09:50 MainThread DEBUG [CR1 PO CALL HLR:1000013895] New record in [REDACTED] log created
2020-11-02 13:09:50 MainThread INFO [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Control owns process id 1000013895
2020-11-02 13:09:50 MainThread INFO [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Control initiated
2020-11-02 13:09:50 MainThread INFO [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Starting control...
2020-11-02 13:09:50 MainThread INFO [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Status changed to S
2020-11-02 13:09:50 MainThread DEBUG [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Updating [REDACTED] log with ('status': 'S', 'start date': datetime.datetime(2020, 11, 2, 13, 9, 50, 545091))
2020-11-02 13:09:50 MainThread DEBUG [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] [REDACTED] log updated
2020-11-02 13:09:50 MainThread DEBUG [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Parsing source table vids cri po call bsos...
2020-11-02 13:09:50 MainThread INFO [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Source table vids cri po call bsos parsed
2020-11-02 13:09:50 MainThread DEBUG [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Parsing source table vids cri po call hlr...
2020-11-02 13:09:50 MainThread DEBUG [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Source table vids cri po call hlr parsed
2020-11-02 13:09:50 MainThread INFO [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Control started at 2020-11-02 13:09:50.545091
2020-11-02 13:09:50 MainThread INFO [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Status changed to P
2020-11-02 13:09:50 MainThread DEBUG [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Updating [REDACTED] log with ('status': 'P')
2020-11-02 13:09:50 MainThread DEBUG [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] [REDACTED] log updated
2020-11-02 13:09:50 MainThread INFO [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Fetching records...
2020-11-02 13:09:50 MainThread(fetch_a) INFO [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Fetching [REDACTED]
2020-11-02 13:09:50 MainThread(fetch_b) INFO [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Fetching [REDACTED]
2020-11-02 13:09:50 MainThread(fetch_a) DEBUG [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Parsing [REDACTED]
2020-11-02 13:09:50 MainThread(fetch_b) DEBUG [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Parsing [REDACTED]
2020-11-02 13:09:50 MainThread(fetch_a) DEBUG [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Start fetching...
2020-11-02 13:09:50 MainThread(fetch_b) DEBUG [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Start fetching...
2020-11-02 13:09:50 MainThread(fetch_a) INFO [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Creating [REDACTED] temp [REDACTED]
-----
CREATE TABLE [REDACTED]
```

Ilustración 13

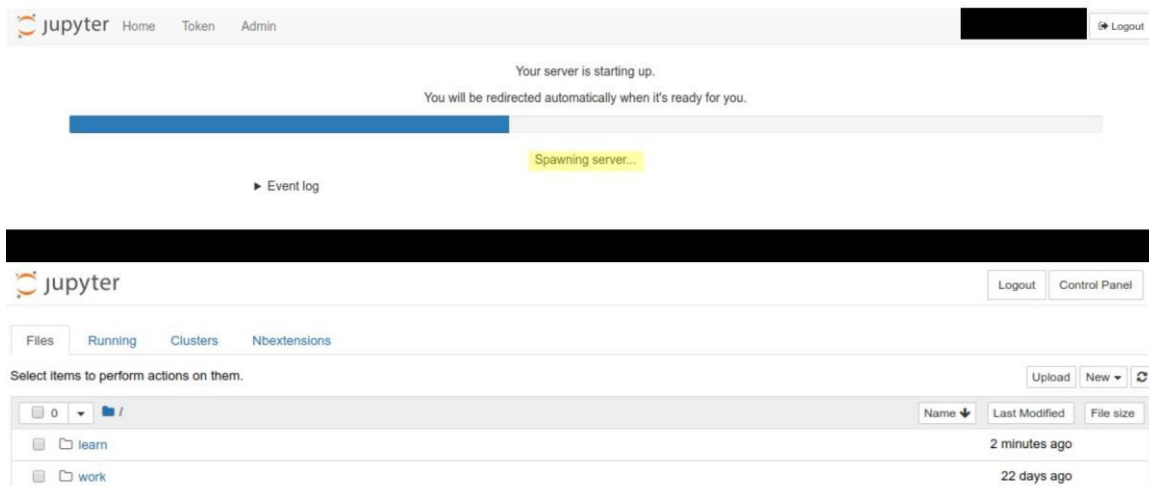
Funcionamiento del scheduler 2 de 2

```
2020-11-02 13:10:21 MainThread DEBUG [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Updating [REDACTED] log with ('errors': 109, 'success': 4239049, 'error level': 0.0025712653314644085)
2020-11-02 13:10:21 MainThread DEBUG [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] [REDACTED] log updated
2020-11-02 13:10:21 MainThread INFO [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Control executed
2020-11-02 13:10:21 MainThread INFO [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Saving results...
2020-11-02 13:10:21 MainThread DEBUG [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Start saving...
2020-11-02 13:10:21 MainThread DEBUG [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Saving done
2020-11-02 13:10:21 MainThread INFO [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Results saved
2020-11-02 13:10:21 MainThread INFO [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Finishing control...
2020-11-02 13:10:21 MainThread INFO [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Status changed to F
2020-11-02 13:10:21 MainThread DEBUG [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Updating [REDACTED] log with ('status': 'F')
2020-11-02 13:10:21 MainThread DEBUG [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] [REDACTED] log updated
2020-11-02 13:10:21 MainThread DEBUG [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Dropping temporary tables...
2020-11-02 13:10:21 MainThread DEBUG [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Temporary tables dropped
2020-11-02 13:10:21 MainThread INFO [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] Control finished
2020-11-02 13:10:21 MainThread INFO [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Status changed to D
2020-11-02 13:10:21 MainThread DEBUG [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Updating [REDACTED] log with ('status': 'D', 'end date': datetime.datetime(2020, 11, 2, 13, 10, 21, 942625))
2020-11-02 13:10:21 MainThread DEBUG [CR1_PO_CALL_HLR:1000013895] [REDACTED] log updated
2020-11-02 13:10:21 MainThread INFO [CR1 PO CALL HLR:1000013895] ended at 2020-11-02 13:10:21.942625
2020-11-02 13:10:21 MainThread DEBUG [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Executing hook procedure...
2020-11-02 13:10:45 MainThread DEBUG [CR1 PO CALL HLR:1000013895] Hook procedure executed
```

Para dar los RU-1_RF-15 y RF-16, se usó una instancia de Jupyter Notebook que permita la creación de ambientes de desarrollo en Python por cada usuario que use el software.

Ilustración 14

Funcionamiento de Jupyter Notebook



Pruebas

En esta etapa se mencionará la lista de pruebas funcionales (PF) realizadas con éxito para validar el funcionamiento correcto del software y cumplimiento de cada uno de los RF.

Tabla 12

Pruebas funcionales de RU-1

RU	RF	PF	Descripción	Resultado obtenido
RU-1	RF-1	PF-1	Se probará el CRUD del formulario de la conciliación mediante la creación de uno nuevo	Se logró crear y guardar lo cambios, las fechas son almacenadas en el formato correcto
RU-1	RF-2	PF-2	Se programó la ejecución de una conciliación, además se validó que los resultados e indicadores aparezcan en el log	Se confirma la ejecución correcta en el log
RU-1	RF-3	PF-3	Validar la entrega y post del archivo plano que será cargado a la bd MySQL	Se confirma la visualización correcta de los resultados en el front

RU-1	RF-4	PF-4	El front debe mostrar el número de versión para la ejecución de la conciliación	Se valida que se realiza el ordenamiento de versiones según identificador y fecha de ejecución. Se asigna el número correcto de versión
RU-1	RF-5	PF-5	Se debe desplegar una tabla con el histórico de resultados de la ejecución de la conciliación	Se confirma el ordenamiento de ejecución y resultados por ID
RU-1	RF-6	PF-6	Las ejecuciones diarias deben mostrarse en el chart diario. Los indicadores como resultado, reinidencia, etc. También deben visualizarse en el chart	Se logró visualizar todos los resultados diarios junto a sus indicadores en el chart
RU-1	RF-7	PF-7	Validar que cuando los umbrales se rompan se dispare la alarma en el front y por correo	Se validó que el ícono de alarma asociado a la ejecución se enciende y también se recibió el correo informativo
RU-1	RF-8	PF-8	Evidenciar que las incidencias asocien alarmas con los resultados e indicadores alertados	Se valida que las incidencias completan los valores de "ALARMAS ASOCIADAS", también se confirma el uso del botón "enlazar incidencia" en historial de alarmas
RU-1	RF-9	PF-9	Evidenciar que las alarmas pueden asignarse a los diferentes usuarios activos en el software	Se confirma el uso del botón "asignar alarma a" ubicado en la vista de alarmas
RU-1	RF-10	PF-10	Creación de una incidencia desde cero, no necesita estar enlazada a una alarma inicialmente	Se confirma la creación de la incidencia manual, también se puede enlazar a una alarma posteriormente pero los resultados de los indicadores en la alarma no serán cargados debido a que ya se creó el incidente
RU-1	RF-11	PF-11	Permitir que los resultados de la ejecución se envíen en automático como un incidente considerando que el resultado debe ser mayor a cero	Se validó mediante la vista de historial de incidencias automáticas que se realizó la validación y envío de la incidencia adjuntando el resultado de la ejecución
RU-1	RF-12	PF-12	Creación de una solicitud de cambios en el formulario y configuración de la conciliación	Se generó la solicitud de cambios

RU-1	RF-13	PF-12	Creación de una solicitud de cambios en el formulario y configuración de la conciliación	Se visualiza que se necesita aprobación de un usuario específico en la vista de solicitudes de cambio
RU-1	RF-14	PF-13	Carga y descarga de la documentación de la conciliación	Se cargó y descargó de forma correcta la documentación, además de validar que también genere solicitud de cambio
RU-1	RF-15	PF-14	Abrir el ambiente de Jupyter y probar el funcionamiento del kernel de Python	Se ejecutó de forma correcta un notebook
RU-1	RF-16	PF-15	Asociar un notebook a una conciliación, que se ejecute en automático y que se envíe por correo el resultado	Se recibió el correo con los resultados esperados
RU-1	RF-17	PF-16	Migración y ejecución de 4 conciliaciones	Se validó que las 4 conciliaciones fueran ejecutados y completados con el software
RU-1	RF-18	PF-17	Gráficos de seguimiento de ejecuciones y tarjetas relevantes sobre las conciliaciones configurados en el software	Fue validada la vista de monitoreo con los gráficos de ejecución diaria los línea de negocio y cantidad de ejecuciones

Tabla 13

Pruebas funcionales de RU-2

RU	RF	PF	Descripción	Resultado obtenido
RU-2	RF-1	PF-1	Visualizar las métricas de ejemplo según los atributos relevantes	Se listó en la vista de métricas todo lo configurado y fue validado el uso de los filtros de búsqueda
RU-2	RF-2	PF-2	Visualizar los datos de ejemplo según los atributos relevantes	Se listó en la vista de datos todo lo configurado y fue validado el uso de los filtros de búsqueda
RU-2	RF-3	PF-3	Validar que la configuración de métricas y datos específicos se complete con todos los parámetros especiales	Se lograron configurar todas las métricas y datos cumpliendo con las características especiales de cada una

RU-2	RF-4	PF-4	El proceso de métricas ejecutado por un bot externo deja los resultados en un servidor, por lo tanto, el software recogerá el archivo plano y lo llevará a su ambiente	Se confirma la comunicación e intercambio de paquetes entre el software y el servidor de archivos planos
RU-2	RF-5	PF-5	El software debe identificar el archivo plano y ejecutar el cálculo de métricas considerando que el archivo tiene una estructura particular y codificada	Se evidenció la ejecución correcta del archivo plano y la ejecución automática cada vez que se recoja un nuevo archivo plano para su decodificación y posterior ejecución
RU-2	RF-6	PF-6	Validar que los resultados obtenidos de la ejecución anterior se asocien a la métrica correspondiente para luego visualizarlos en un overview	Se validó que las métricas con valores dentro del archivo plano actualizaban y creaban sus valores de forma correcta
RU-2	RF-7	PF-7	Validar que los resultados en el front creen alarmas de tipo métrica o dato que serán enviadas por correo	Fue confirmado el uso de colores para los niveles de alarma en los resultados además de la creación de alarmas en la vista general de alarmas
RU-2	RF-8	PF-8	Mostrar que los resultados diarios e históricos de métricas y datos son almacenados y mostrados en un gráfico amigable	Se confirma el funcionamiento del gráfico de métricas y datos, el chart evalúa si la métrica es mensual o diaria para mostrar como corresponden los resultados históricos de la métrica o dato
RU-2	RF-9	PF-9	Visualizar los archivos planos procesados de forma automática	Visualización correcta de todos los archivos planos procesados, además de contar con la cantidad de valores y estado del proceso (exitoso o fallido)
RU-2	RF-10	PF-10	Visualizar el contenido del archivo plano desde el software sin tener que usar un servidor	La visualización de los archivos planos se hace desde la vista de procesamiento, se validó el acceso y visualización de todos los archivos planos en el historial
RU-2	RF-11	PF-11	Gráficos de seguimiento de ejecuciones y tarjetas relevantes sobre las métricas configurados en el software	Fue validada la vista de monitoreo con los gráficos de ejecución diaria los línea de negocio y cantidad de ejecuciones

Tabla 14*Pruebas funcionales de RU-3*

RU	RF	PF	Descripción	Resultado obtenido
RU-3	RF-1	PF-1	Validar la opción de descarga de reporte	Se validó la descarga del reporte debido a que la API que llena la vista trae todos los valores necesarios
RU-3	RF-2	PF-1	Validar la opción de descarga de reporte	Se validó la descarga del reporte debido a que la API también trae los resultados de todos los KPI. Es una opción pesada debido a la cantidad de datos del reporte
RU-3	RF-3	PF-2	Validar el reporte del total de incidencias en una fecha específica, debe incluir los atributos necesarios, valores reportados, persona a cargo de la atención, estado actual de la incidencia y fecha estimada de termino	Se validó que el reporte devuelve todos los campos necesarios para el seguimiento de incidencias debido a que los valores ya existen dentro del software
RU-3	RF-4	PF-3	Validar la visualización de las conciliaciones más relevantes en una fecha determinada	Se entregó el reporte dentro del front debido a que solo se requería un top de casos
RU-3	RF-5	PF-4	Validar el reporte del total de conciliaciones, debe incluir todos los atributos y además las configuraciones de ejecución automática	Se validó que el reporte devuelve todos los campos necesarios
RU-3	RF-6	PF-5	El reporte entregado deberá ser validado con el reporte mensual que actualmente se entrega al corporativo considerando las lógicas de ejecución y fechas	Se confirmó el funcionamiento correcto de las lógicas para ejecuciones quincenal, mensual y semanal que se ejecutan diariamente; estas lógicas permiten el armado del nuevo reporte corporativo que fue validado y aprobado luego de contrastarlo con el reporte manual

RU-3	RF-7	PF-6	Valida que exista una vista de reportería que reuna los distintos reportes necesarios por la gerencia y que no cuenten con APIs que ya traigan la misma información, esto con la finalidad de evitar la redundancia	Se confirma la visualización de la nueva sección de reportería para los reportes de lista conciliaciones, ejecución de conciliaciones, incidentes, seguimiento de tickets (cierre mensual corporativo)
------	------	------	---	--

En la siguiente captura se visualiza que cada operación de ejecución automática solicitada mediante las API por parte del scheduler de Python, es respondida con una cadena cruda de los resultados relevantes que deberán ser publicados en el front del software. Lo anteriormente mencionado solo se cumplirá cuando la ejecución finalice de forma exitosa.

Ilustración 15

Pruebas de conexión de APIs

The screenshot shows a REST client interface. At the top, there's a 'Query Params' section with a table:

KEY	VALUE	DESCRIPTION
☒ name	[REDACTED]	
☒ date	[REDACTED]	
Key		Description

Below the table, there's a status bar showing 'Status: 200 OK', 'Time: 20.57 s', and 'Size: 590 B'. There's also a 'Save Response' button. Below the status bar, there's a 'Body' section with tabs for 'Pretty', 'Raw', 'Preview', and 'Visualize'. The 'Pretty' tab is selected, showing a JSON response:

```
{
  "date_from": "Mon, 02 Nov 2020 00:00:00 GMT",
  "date_to": "Mon, 02 Nov 2020 23:59:59 GMT",
  "end_date": "Tue, 03 Nov 2020 17:27:11 GMT",
  "error_level": 0.0003490276090811001,
  "error_level_a": null,
  "error_level_b": null,
  "errors": 21,
  "errors_a": null,
  "errors_b": null,
  "fetched": 6016716,
  "fetched_a": null,
  "fetched_b": null,
  "name": "[REDACTED]",
  "start_date": "Tue, 03 Nov 2020 17:26:51 GMT",
  "status": "D",
  "success": 6016695,
  "success_a": null,
  "success_b": null
}
```

Despliegue

En esta etapa del proyecto todos los módulos fueron desplegados en producción, empezando con las mismas características del servidor inicial y con todas las conciliaciones, métricas y datos vigentes configurados y ejecutando correctamente según la configuración hecha.

A continuación, se presentan capturas del software funcionando y siendo de utilidad para los usuarios finales empezando por el RU-1.

Ilustración 16

Catálogo de conciliaciones en producción

#	Tipo	Subtipo	Nombre / Descripción		Estado	Frec.
	y/c/s/	Subtipo	Nombre	Descripción	a/u/d/	Frec.
1.						D
2.						M
3.						
4.						
5.						
6.						D
7.						M
8.						M

Ilustración 17

Formulario de conciliaciones en producción

Formulario

Nombre del Control

Plataforma Control

Scheduler

Estado

Descripción

Ilustración 18

Control de cambios

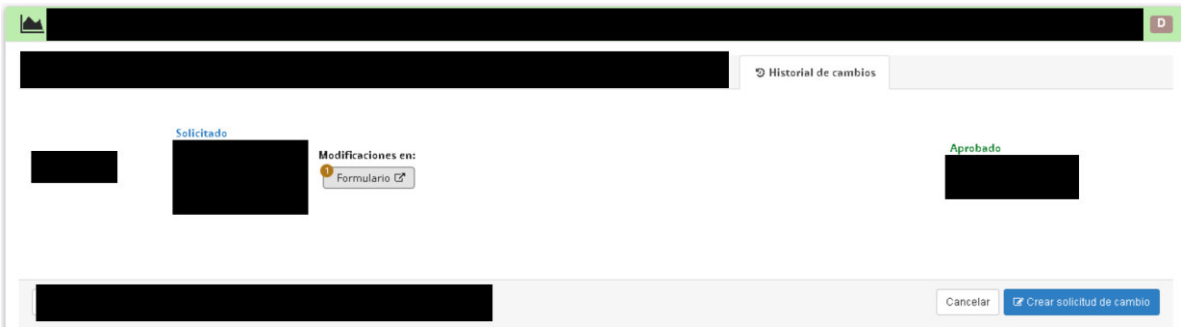


Ilustración 19

Historial de resultados de conciliación en producción

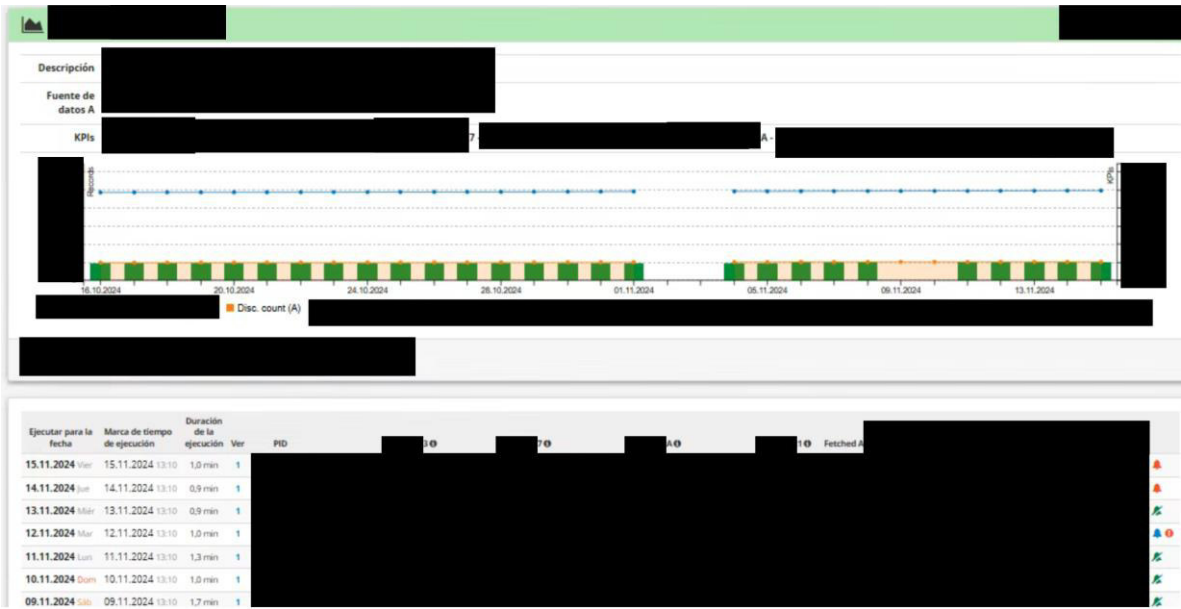


Ilustración 20

Automatización de envío de tickets desde producción

The screenshot shows a web interface for generating tickets. At the top, there's a green header bar with a logo, a user profile, and a status indicator. Below the header, there's a section titled 'Formulario' with a lightning bolt icon and a dropdown menu. A toggle switch labeled 'Generar tickets automáticamente' is set to 'On'. The form includes fields for 'Título', 'Perfil', 'Comentarios Ticket', and 'Comentarios'. Below these is a 'Query CSV' field with a placeholder text '-Query [tu SQL]'. At the bottom, there's a 'Frecuencia' section with four radio buttons: 'Una vez', 'Diario', 'Semanal', and 'Mensual'. A checkbox labeled 'Enviar un solo ticket por semana' is also present.

Ilustración 21

Alarmas de conciliaciones en producción

559 de 8643 alarmas [Limpiar todos los filtros](#)

Filtros: [alarmLevel es igual a "4"](#) [alarmSource es igual a "CON"](#) [alarmStatus es igual a "Sin cerrar"](#) [Alarmas filtradas seleccionadas](#)

ID	Descripción	Creado	Estado
☐ 2004874			X Pendiente
☐ 2004865			X Pendiente
☐ 2004861			X Pendiente
☐ 2004860			X Pendiente
☐ 2004857			X Pendiente
☐ 2004855			X Pendiente
☐ 2004854			X Pendiente
☐ 2004850			X Pendiente

Ilustración 22

Incidencias (tickets) de conciliaciones en producción

ID	Nombre / Fecha de apertura		Problema / Causa / Responsable			Tipo de impacto	Impacto	Estado / Fecha / Dueño		
ID / INC	Nombre	Fecha	Problema	Causa	Resp			Todos	Fecha	Dueño
			PER			Sin pérdida	0	Pendiente		
			PER				0	Cerrado		
			PER			Sin pérdida	0	Cerrado		
			PER			Sin pérdida	0	Cerrado		
			PER			1) Pérdida de ingresos		Cerrado		
			PER			Sin pérdida	0	Cerrado		
			PER			Sin pérdida	0	Cerrado		

Ilustración 23

Incidencia con conexión al sistema de tickets de soporte TI

Fecha de inicio de la emisión

16.12.2024

Fecha de fin de la emisión

Creado por

Estado

Cerrado

Fecha de cierre del incidente

16.12.2024

Fecha de vencimiento de la resolución

23.12.2024

Último estado por

Alarmas vinculadas (1)

de referencia del ticket

Descripción

Impacto

3-Moderate/Limited

Descripción Detallada

Estado

Resolved

Urgencia

3-Medium

Tipo de servicio

User Service Restoration

Fuente reportada

Self Service

Ilustración 24

Visualización en el sistema de tickets de soporte TI

Impacto*

3-Moderado/Limitado

Urgencia*

3-Media

Prioridad*

Media

Afectación

☐ Si

Auditable

☐ Si

Grupo asignado*+

Usuario asignado+

Estado*

Resuelto

Ilustración 25

Envío de ticket y resultados de la conciliación ejecutada

AD

RA	
Descripción	
Descripción de la Alarma	
PID	1000953830

Saludos,

Ilustración 26

Incidente enlazado a una alarma

Información de incidente

Mandar este incidente por correo electrónico

Fecha de inicio de la emisión

Creado por

Estado

Pendiente

Alarmas vinculadas (1)

Las siguientes alarmas se han relacionado con este incidente:

Detalles

A continuación, las evidencias del correcto funcionamiento en producción para RU-2.

Ilustración 27

Catálogo de métricas en producción

#	Métrica ID	Área	Descripción	Datos relacionados	Importante	Imprescindible y afinada	Frecuencia
	Búsqueda	Búsqueda	Búsqueda	☐ Solo tareas abiertas	Búsqueda	☐	D/M/C
1.		PER			☒	☒	M
2.		PER			☒	☒	M
3.		PER			☒	☒	M
4.		PER			☒	☒	M
5.		PER			☒	☒	D
6.		PER			☒	☒	M

Ilustración 28

Catálogo de datos en producción

#	Dato ID	Área	Descripción	Métricas relacionadas	Importante	Implementado	Frec.
	Buscar	Buscar	Buscar	Buscar	☐	☐	D/M/C
1.		PER		☒	☒	☒	D
2.		PER		☒	☒	☒	D
3.		PER		☒	☒	☒	D
4.		PER		☒	☒	☒	D
5.		PER		☒	☒	☒	D
6.		PER		☒	☒	☒	C

Ilustración 29

Formulario de métricas en producción

M

Métrica ID	Frecuencia	Importante	Válido desde	Área
Nombre		Descripción		
Fórmula	Objetivo	Tolerancia	Métrica de tendencia	

Ver fórmula

Ilustración 30

Formulario de datos en producción

D

Dato ID	Frecuencia	Importante	Válido desde	Área
Nombre		Descripción		

Implementado	Opcional	Unidad	Notas de implementación

Ilustración 31

Resultados de métricas en producción

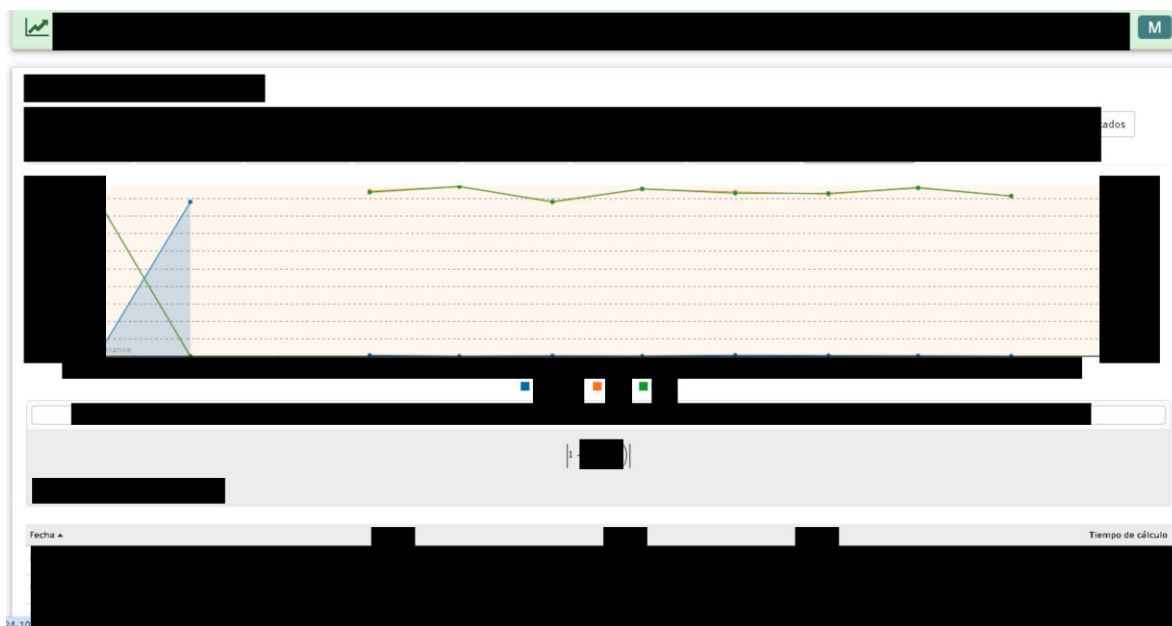


Ilustración 32

Resultado de datos en producción

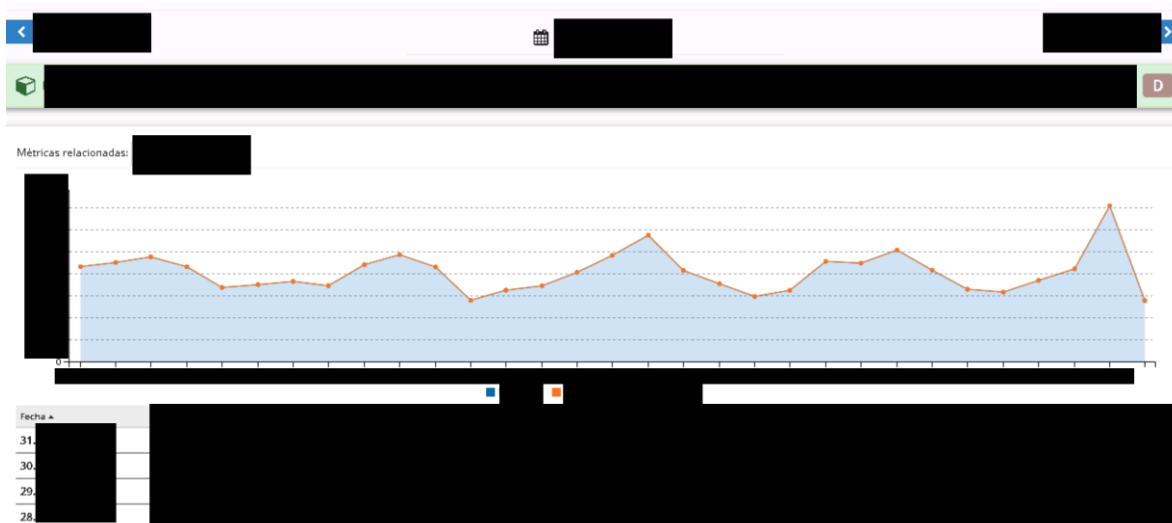


Ilustración 33

Alarmas de métricas/datos en producción

1804 de 8643 alarmas [Limpiar todos los filtros](#)

Filtros: alarmLevel es igual a "N" alarmSource es igual a "METRIC" alarmStatus es igual a "Sin cerrar"

Alarmas filtradas seleccionadas

ID	Descripción	Creado	Estado
☐ 2005345	Umb		Pendiente
☐ 2005344	Umb		Pendiente
☐ 2005353	Umb		Pendiente
☐ 2005354	Umb		Pendiente
☐ 2005349	Umb		Pendiente
☐ 2005352	Umb		Pendiente
☐ 2005339	Umb		Pendiente

Ilustración 34

Notificación automática de alarma



18.09.2024 07:46:12

ERROR

Alarma para [REDACTED]

Descripción: [REDACTED]

[Detalles](#)

[\[Alertas & Mensajes\]](#)

Ilustración 35

Archivos planos para métricas/datos desde producción

#	Nombre del archivo	Tamaño (B)	Archivo creado	Archivo cargado	Recuento de encabezados	Filas en archivo	Datos cargados	# Nuevo diseño	Estado de carga
Buscar									
1.	Indicadores								✓
2.	Indicadores								✓
3.	Indicadores								✓
4.	Indicadores								✓
5.	Indicadores								✓
6.	Indicadores								✓
7.	Indicadores								✓
8.	Indicadores								✓
9.	Indicadores								✓

Por otro lado, para el UR-3 se generó la siguiente interfaz desde la cual se puede acceder a los reportes necesarios usando la misma estructura de filtrado, visualización y exportación.

Ilustración 36

Reportería desde producción

Reporte General / Seguimiento de Controles / Reporte Incidentes Personalizado

Reporte Incidentes Personalizado

Filtros Avanzados

Nombre Control

Fecha desde

Fecha hasta

Buscar

Exportar

Borrar filtros

Finalmente, se evidencia el cumplimiento satisfactorio de los requerimientos no funcionales empezando con RNF-4 al lograr conectar el software desarrollado con el sistema de tickets de atención de soporte TI (ilustraciones 23 y 24); empezando por el RNF-1 (desempeño) que como se ve en las ilustraciones siguientes el proceso es capaz de ejecutar las conciliaciones

sin problemas, también se puede evidenciar que gracias al uso de hilos se han logrado configurar una mayor cantidad ejecuciones cada 5 minutos llegando hasta 45. Por lo tanto, también estamos demostrando que se cumplió con éxito el RNF-3 (escalabilidad) al ejecutar una mayor cantidad de conciliaciones sin afectar la performance.

Ilustración 37

Configuraciones del scheduler

```
[DATABASE]
vendor_name=oracle
host=
port=
service_name=
username=
password=

[LOGGING]
console=True
file=True
info=True
debug=True
error=True
warning=True
critical=True

[API]
host=
port=
token=

[||SCHEDULER||]
control_parallelism=45
refresh_interval=300
maintenance_interval=86400
database_report_interval=86400
```

Ilustración 38

Encendido de los hilos en producción

```
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando Scheduler
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG R-031:: llega a else para ejecutar _start()
2024-11-08 14:06:08 MainThread INFO Starting scheduler...
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG R-031:: inicializando _start()
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Starting signal handlers...
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Signal handlers started
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Starting executors...
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 0 started as Control-Executor-0
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 1 started as Control-Executor-1
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 2 started as Control-Executor-2
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 3 started as Control-Executor-3
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 4 started as Control-Executor-4
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 5 started as Control-Executor-5
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 6 started as Control-Executor-6
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 7 started as Control-Executor-7
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 8 started as Control-Executor-8
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 9 started as Control-Executor-9
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 10 started as Control-Executor-10
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 11 started as Control-Executor-11
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 12 started as Control-Executor-12
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 13 started as Control-Executor-13
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 14 started as Control-Executor-14
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 15 started as Control-Executor-15
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 16 started as Control-Executor-16
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 17 started as Control-Executor-17
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 18 started as Control-Executor-18
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 19 started as Control-Executor-19
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 20 started as Control-Executor-20
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 21 started as Control-Executor-21
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 22 started as Control-Executor-22
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 23 started as Control-Executor-23
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 24 started as Control-Executor-24
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 25 started as Control-Executor-25
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 26 started as Control-Executor-26
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 27 started as Control-Executor-27
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 28 started as Control-Executor-28
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 29 started as Control-Executor-29
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 30 started as Control-Executor-30
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 31 started as Control-Executor-31
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 32 started as Control-Executor-32
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 33 started as Control-Executor-33
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 34 started as Control-Executor-34
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 35 started as Control-Executor-35
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 36 started as Control-Executor-36
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 37 started as Control-Executor-37
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 38 started as Control-Executor-38
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 39 started as Control-Executor-39
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 40 started as Control-Executor-40
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 41 started as Control-Executor-41
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 42 started as Control-Executor-42
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 43 started as Control-Executor-43
2024-11-08 14:06:08 MainThread DEBUG Control Executor 44 started as Control-Executor-44
```

Ilustración 39

Ejemplo de ejecución de conciliaciones en el hilo 14

```
2024-12-16 14:35:00 MainThread DEBUG R-031:: iniciando _walk()
2024-12-16 14:35:00 MainThread INFO Adding control
2024-12-16 14:35:00 MainThread DEBUG Control in queue
2024-12-16 14:35:00 MainThread DEBUG R-031:: Tamaño de la cola: 1
2024-12-16 14:35:00 MainThread INFO Control
2024-12-16 14:35:00 MainThread DEBUG R-031:: finalizando _walk()
2024-12-16 14:35:00 Control-Executor-14 INFO Initiating con
2024-12-16 14:35:00 Control-Executor-14 DEBUG rp_id parameter is 1. Assigning reincidencias_v1 and reincidencias_v2.
2024-12-16 14:35:00 Control-Executor-14 DEBUG Running control...
2024-12-16 14:35:00 Control-Executor-14 INFO Initiating control...
2024-12-16 14:35:00 Control-Executor-14 INFO Status changed to 1
2024-12-16 14:35:00 Control-Executor-14 DEBUG Creating new record in rapo_log
2024-12-16 14:35:00 Control-Executor-14 DEBUG [1001138186] New record in rapo_log created
2024-12-16 14:35:00 Control-Executor-14 INFO [1001138186] Control owns process ID 1001138186
2024-12-16 14:35:00 Control-Executor-14 INFO [1001138186] Control initiated
2024-12-16 14:35:00 Control-Executor-14 DEBUG [1001138186] Executing prerun hook function..
2024-12-16 14:35:00 Control-Executor-14 DEBUG [1001138186] Hook function evaluated NOT OK
2024-12-16 14:35:00 Control-Executor-14 DEBUG [1001138186] Updating rapo_log with {'text_message': 'Control execution stopped because PRER
UN HOOK function evaluated as NOT OK
2024-12-16 14:35:00 Control-Executor-14 DEBUG [1001138186] rapo_log updated
2024-12-16 14:35:00 Control-Executor-14 INFO [1734377700,3134198] performed
2024-12-16 14:35:01 MainThread DEBUG moment=1734377700,3134198, delay=0.06278061866760254, wait=0.9372193813323975
2024-12-16 14:35:01 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _process()
2024-12-16 14:35:01 MainThread DEBUG R-031:: iniciando _process()
2024-12-16 14:35:01 MainThread DEBUG R-031:: finalizando _walk()
2024-12-16 14:35:02 MainThread DEBUG moment=1734377701,3134198, delay=0.00792074203491211, wait=0.9920792579650879
2024-12-16 14:35:02 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _process()
2024-12-16 14:35:02 MainThread DEBUG R-031:: iniciando _walk()
2024-12-16 14:35:02 MainThread DEBUG R-031:: finalizando _walk()
```

Para cumplir con el RNF-2 (disponibilidad), se logró el software estuviera encendido sin interrupciones por días cumpliendo satisfactoriamente lo planificado.

Ilustración 40

Funcionamiento continuo

```
2024-12-16 14:36:06 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _process()
2024-12-16 14:36:06 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _walk()
2024-12-16 14:36:06 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _walk()
2024-12-16 14:36:07 MainThread DEBUG moment=173437766.3134198, delay=0.007779293060302734, wait=0.9922220706939697
2024-12-16 14:36:07 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _process()
2024-12-16 14:36:07 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _process()
2024-12-16 14:36:07 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _walk()
2024-12-16 14:36:07 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _walk()
2024-12-16 14:36:08 MainThread DEBUG moment=173437767.3134198, delay=0.008340597152709961, wait=0.99165940284729
2024-12-16 14:36:08 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _process()
2024-12-16 14:36:08 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _process()
2024-12-16 14:36:08 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _walk()
2024-12-16 14:36:08 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _walk()
2024-12-16 14:36:09 MainThread DEBUG moment=173437768.3134198, delay=0.007720470428466797, wait=0.9922795295715332
2024-12-16 14:36:09 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _process()
2024-12-16 14:36:09 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _process()
2024-12-16 14:36:09 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _walk()
2024-12-16 14:36:09 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _walk()
2024-12-16 14:36:10 MainThread DEBUG moment=173437769.3134198, delay=0.007805347442626953, wait=0.992194652557373
2024-12-16 14:36:10 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _process()
2024-12-16 14:36:10 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _process()
2024-12-16 14:36:10 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _walk()
2024-12-16 14:36:10 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _walk()
2024-12-16 14:36:11 MainThread DEBUG moment=173437770.3134198, delay=0.008381128311157227, wait=0.9916188716888428
2024-12-16 14:36:11 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _process()
2024-12-16 14:36:11 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _process()
2024-12-16 14:36:11 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _walk()
2024-12-16 14:36:11 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _walk()
2024-12-16 14:36:12 MainThread DEBUG moment=173437771.3134198, delay=0.007831573486328125, wait=0.9921684265136719
2024-12-16 14:36:12 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _process()
2024-12-16 14:36:12 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _process()
2024-12-16 14:36:12 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _walk()
2024-12-16 14:36:12 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _walk()
2024-12-16 14:36:13 MainThread DEBUG moment=173437772.3134198, delay=0.00787663459777832, wait=0.9921233654022217
2024-12-16 14:36:13 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _process()
2024-12-16 14:36:13 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _process()
2024-12-16 14:36:13 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _walk()
2024-12-16 14:36:13 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _walk()
2024-12-16 14:36:13 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _process()
2024-12-16 14:36:13 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _walk()
2024-12-16 14:36:14 MainThread DEBUG moment=173437773.3134198, delay=0.00889730453491211, wait=0.9911026954650879
2024-12-16 14:36:14 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _process()
2024-12-16 14:36:14 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _process()
2024-12-16 14:36:14 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _walk()
2024-12-16 14:36:14 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _walk()
2024-12-16 14:36:15 MainThread DEBUG moment=173437774.3134198, delay=0.008104324340820312, wait=0.991895675691797
2024-12-16 14:36:15 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _process()
2024-12-16 14:36:15 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _process()
2024-12-16 14:36:15 MainThread DEBUG R-031:: Iniciando _walk()
2024-12-16 14:36:15 MainThread DEBUG R-031:: Finalizando _walk()
```

Ilustración 41

Archivos de log autogenerados

```
total 2147544
-rw-rw-r--r-- 1 3337198 Feb 27 2024 20240227224537.log
-rw-rw-r--r-- 1 10514826 Feb 28 2024 202402280000000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10573116 Feb 28 2024 20240228034500.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485853 Feb 28 2024 20240228073000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10582644 Feb 28 2024 20240228103001.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485808 Feb 28 2024 20240228123000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10568145 Feb 28 2024 20240228144259.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485770 Feb 28 2024 20240228172500.log
-rw-rw-r--r-- 1 10574747 Feb 28 2024 20240228200252.log
-rw-rw-r--r-- 1 3862479 Feb 28 2024 20240228225500.log
-rw-rw-r--r-- 1 10494694 Feb 29 2024 202402290000000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485863 Feb 29 2024 20240229025000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485761 Feb 29 2024 20240229054210.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485810 Feb 29 2024 20240229082544.log
-rw-rw-r--r-- 1 10546545 Feb 29 2024 20240229104022.log
-rw-rw-r--r-- 1 10537332 Feb 29 2024 20240229123000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485766 Feb 29 2024 20240229143500.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485783 Feb 29 2024 20240229171542.log
-rw-rw-r--r-- 1 10555363 Feb 29 2024 20240229195321.log
-rw-rw-r--r-- 1 4471752 Feb 29 2024 20240229224500.log
-rw-rw-r--r-- 1 10493500 Mar 1 2024 202403010000000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485770 Mar 1 2024 20240301025000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10588671 Mar 1 2024 20240301054224.log
-rw-rw-r--r-- 1 10518281 Mar 1 2024 20240301083000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10582578 Mar 1 2024 20240301104000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485773 Mar 1 2024 20240301123000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485874 Mar 1 2024 20240301143658.log
-rw-rw-r--r-- 1 10582159 Mar 1 2024 20240301171739.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485835 Mar 1 2024 20240301195500.log
-rw-rw-r--r-- 1 4363842 Mar 1 2024 20240301224753.log
-rw-rw-r--r-- 1 10492988 Mar 2 2024 202403020000000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485805 Mar 2 2024 20240302025000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485818 Mar 2 2024 20240302054211.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485823 Mar 2 2024 20240302082942.log
-rw-rw-r--r-- 1 10548966 Mar 2 2024 20240302103750.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485798 Mar 2 2024 20240302123000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485768 Mar 2 2024 20240302144454.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485797 Mar 2 2024 20240302172500.log
-rw-rw-r--r-- 1 10591578 Mar 2 2024 20240302200241.log
-rw-rw-r--r-- 1 3854088 Mar 2 2024 20240302225500.log
-rw-rw-r--r-- 1 10504154 Mar 3 2024 202403030000000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485817 Mar 3 2024 20240303025000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10553747 Mar 3 2024 20240303054201.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485801 Mar 3 2024 20240303083000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485784 Mar 3 2024 20240303104220.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485800 Mar 3 2024 20240303123539.log
-rw-rw-r--r-- 1 10546617 Mar 3 2024 20240303145624.log
-rw-rw-r--r-- 1 10485795 Mar 3 2024 20240303174000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10575393 Mar 3 2024 20240303201812.log
-rw-rw-r--r-- 1 7934702 Mar 3 2024 20240303231000.log
-rw-rw-r--r-- 1 10555292 Mar 4 2024 202403040000000.log
```

Mantenimiento

Durante esta etapa se considera el tiempo posterior a la entrega del software a los usuarios finales debido a los siguientes trabajos menores realizados por parte del equipo de desarrollo liderado por el autor de este documento.

- Cambios de formatos en algunos reportes. De CSV a XLSX
- Creación de nuevos atributos para las conciliaciones
- Cierre automático de alarmas de antigüedad mayor a 6 semanas
- Bug de cantidad de caracteres en el nombre de las métricas, datos y conciliaciones
- Bug en los gráficos de resultados para valores negativos

Evaluación

Evaluación económica / Evaluación costo – beneficio

La evaluación económica para este proyecto ha incluido:

- Costos de proyecto
- Costos por personal proyecto
- Costos por personal planilla
- Flujo de pagos
- Flujo de caja
- VAN y TIR

Personal del proyecto - Costo

Tabla 15

Costo por hora personal de proyecto

Personal	Horas por mes	Costo por horas	Cantidad	Costo mensual
Analista programador	168	S/ 20.00	4	S/ 13,440.00

Administrador de servidores	168	S/ 25.00	1	S/ 4,200.00
-----------------------------	-----	----------	---	-------------

Flujo de pagos personal del proyecto – Costo

Tabla 16

Costo mensual personal de proyecto 1 de 2

Personal	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Analista programador	S/ 13,440.00	S/ 13,440.00	S/ 13,440.00	S/ 13,440.00	S/ 13,440.00	S/ 13,440.00
Administrador de servidores	S/ 4,200.00	S/ 4,200.00	S/ 4,200.00	S/ 4,200.00	S/ 4,200.00	S/ 4,200.00
TOTAL	S/ 17,640.00	S/ 17,640.00	S/ 17,640.00	S/ 17,640.00	S/ 17,640.00	S/ 17,640.00

Tabla 17

Costo mensual personal de proyecto 2 de 2

Personal	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Analista programador	S/ 13,440.00	S/ 13,440.00	S/ 13,440.00	S/ 13,440.00	S/ 13,440.00	S/ 13,440.00
Administrador de servidores	S/ 4,200.00	S/ 4,200.00	S/ 4,200.00	S/ 4,200.00	S/ 4,200.00	S/ 4,200.00
TOTAL	S/ 17,640.00	S/ 17,640.00	S/ 17,640.00	S/ 17,640.00	S/ 17,640.00	S/ 17,640.00

Flujo de pagos personal de planilla – Costo

Tabla 18

Costo mensual personal de planilla 1 de 2

Personal	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Analistas de planilla	S/ 92,000.00	S/ 92,000.00	S/ 92,000.00	S/ 92,000.00	S/ 92,000.00	S/ 92,000.00

Tabla 19*Costo mensual personal de planilla 2 de 2*

Personal	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Analistas de planilla	S/ 92,000.00	S/ 92,000.00	S/ 88,000.00	S/ 84,000.00	S/ 80,000.00	S/ 76,000.00

Flujo de caja**Tabla 20***Flujo de caja 1 de 2*

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Costos	S/ 109,640.00	S/ 109,640.00	S/ 109,640.00	S/ 109,640.00	S/ 109,640.00	S/ 109,640.00
Ingresos	S/ 111,600.00	S/ 110,200.00	S/ 113,340.00	S/ 111,100.00	S/ 112,300.00	S/ 110,450.00
TOTAL	S/ 1,960.00	S/ 560.00	S/ 3,700.00	S/ 1,460.00	S/ 2,660.00	S/ 810.00

Tabla 21*Flujo de caja 2 de 2*

	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Costos	S/ 109,640.00	S/ 109,640.00	S/ 105,640.00	S/ 101,640.00	S/ 97,640.00	S/ 93,640.00
Ingresos	S/ 113,300.00	S/ 114,000.00	S/ 122,640.00	S/ 127,990.00	S/ 128,410.00	S/ 134,370.00
TOTAL	S/ 3,660.00	S/ 4,360.00	S/ 17,000.00	S/ 26,350.00	S/ 30,770.00	S/ 40,730.00

Interpretación del VAN y TIR

El cálculo del VAN y TIR en este escenario base mensual con una tasa anual de descuento del 15%, indica los siguientes valores.

- VAN: S/ 100,753.07
- TIR: 24.92%

El VAN positivo indica que el proyecto genera un beneficio adicional de S/ 100,753.07 en términos actuales después de recuperar la inversión inicial. Este monto es bastante elevado, lo que refleja un flujo de caja considerablemente favorable.

La TIR mensualizada (24.92%) excede significativamente la tasa de descuento mensual equivalente al 15% anual (~1.17% mensual), lo que muestra que el retorno del proyecto es mucho mayor que el costo de capital.

Para un escenario optimista (+15% anual) incrementa el VAN en S/ 1,479.92 (+1.47%) y la TIR en 0.20 puntos porcentuales. Esto indica que el proyecto responde positivamente, pero no de manera exagerada, a incrementos en los flujos de caja.

Para el escenario pesimista (-15% anual) disminuye el VAN en S/ 1,479.91 (-1.47%) y la TIR en 0.19 puntos porcentuales. A pesar de esta reducción, el VAN sigue siendo elevado y positivo, mientras que la TIR se mantiene muy por encima del 15% anual.

Finalmente, el análisis general confirma que el proyecto es rentable, robusto y no excesivamente sensible a fluctuaciones de ingresos o costos.

CAPÍTULO IV – Reflexión crítica de la experiencia

Las actividades descritas en este trabajo de suficiencia profesional me brindaron la oportunidad de poder demostrar como todos los conocimientos que se adquirieron durante los últimos años de mi carrera profesional pueden ser aplicados a un proyecto de alto impacto en una empresa con alta relevancia en el mercado de las telecomunicaciones.

Por otro lado, haber participado como líder técnico de este proyecto me permitió definir alcances, identificar requerimientos, además de establecer comunicación con diferentes áreas y equipos, las comunicaciones ayudaron a conocer el pensamiento crítico que tiene en cada una de las personas involucradas.

Es importante recalcar que, el haber asumido el liderazgo de este proyecto sin precedente dentro de la gerencia de control de procesos tiene sus bases en todos los conocimientos que se han podido recopilar durante los años de experiencia, por este motivo, fue orgánico atacar los puntos de dolor dentro de cada uno de los procesos.

Si bien la estructura descrita en este trabajo de suficiencia profesional usa una metodología lineal ningún proyecto está extenso de poseer percances o retrasos, por lo que es indispensable la gestión interna y externa, es decir, equipo de proyecto y usuarios finales respectivamente, también las revisiones deben ser constantes, además de mantener presentaciones semanales con la gerencia.

La finalidad de esto es que la meta del proyecto no se pierda de vista y mucho menos las fechas de entrega o fechas de finalización de hitos, por consecuencia las fechas de fin del proyecto se respetarán.

CAPÍTULO V – Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Al lograr la automatización de la ejecución de las conciliaciones usando un software in-house se concluye que el trabajo operativo fue reducido de manera favorable debido a que el equipo de planilla se redujo sin provocar problemas, además de que ahora se cuenta con una reacción oportuna ante las diferentes afectaciones en la compañía de telecomunicaciones.

Se analizó con éxito todo el proceso de ejecución de conciliaciones concluyendo que era el proceso principal dentro de esta unidad organizacional además de ser el punto de dolor ya que se invertía una cantidad excesiva de recursos en solo ejecutar acciones repetitivas que podrían provocar errores en las alarmas y comunicaciones.

Por otro lado, fue implementado con éxito el software in-house dejando como conclusiones que la necesidad de una herramienta como esta en las áreas de control es imprescindible para que las actividades no crezcan de forma descontrolada, que no se pierda el alcance sobre la cadena de valor y que se pueda completar un seguimiento de las atenciones de incidencias y alarmas.

Se estableció un proceso automático nuevo en la compañía, con el cual podemos decir que su relevancia e impacto se basan en que el proceso end to end que tiene el punto de dolor deje de contar con intervención manual y además logre integrarse al resto de sistemas de la compañía con éxito sin afectar el rendimiento.

Recomendaciones

Según lo visto en este trabajo de suficiencia profesional, se recomienda que las áreas de control sean capaces de automatizar sus procesos, en especial los que generen alarmas e

incidencias ya que se podrá orientar el trabajo de los recursos a aumentar el alcance sobre la cadena de valor.

Adicionalmente, si los procesos de ejecución como la conciliación son manuales sin opción cercana a mejorar, deberían estar aterrizados y que sea un punto crucial en la sensibilidad de los equipos que se encargarán de ejecutar las tareas de conciliación.

Recomiendo el desarrollo de herramientas in-house sobre las ofrecidas en el mercado para estos equipos de control en proceso de madurez, ya que en esta situación las funciones no están bien definidas por lo que las actividades que pueden automatizarse o adaptarse a un software no siempre encajan con las funciones predefinidas de una herramienta del mercado.

Finalmente, la unificación de sistemas mediante la integración es un arma poderosa que permite reducir tiempo considerablemente, además de que la escalabilidad es una característica importante que nos brinda el hecho de poder integrar un software nuevo con el resto de la arquitectura de sistemas vigente.

Fuentes de información

Álvarez, K. N., Martínez, G., & García, A. D. (2021). *La Importancia Del Control Interno En El Área De Ingresos De Una Empresa Comercial*. Publicaciones E Investigación, 15(1). Recuperado de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/4692>

Brink, V. & Witt, H. (1988). Auditoría interna moderna: evaluación de operaciones y controles. México D.F, México: Thomson

Cortes, N. (2013). *Puerto Rico Cloud Repository*. San Juan, Puerto Rico: Graduate School, Polytechnic University of Puerto Rico. Recuperado de

https://prerepository.org/bitstream/handle/20.500.12475/2369/PUPR_CEAH_SJU_WI13_MEM_Nelson%20Cortes_Article.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Escarcena, M. (2020). Programación Páginas Web JavaScript y PHP. Madrid, España: RA-MA Editorial

Henao F., Y. (2017). Importancia del control interno como herramienta en la detección y prevención de riesgos empresariales. (Tesis de grado) Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Quizhpi, E. (2022). *Desarrollo de una aplicación web usando la metodología Cascada para el control de mantenimiento en las bananeras* (tesis de pregrado). Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador.

TMFORUM (2024). Obtenido de <https://www.tmforum.org>

Glosario

- Métrica: Indicadores de alto nivel que comúnmente se reportan a un corporativo o accionistas
- TMFORUM: Telemanagement Forum. Es una alianza global de empresas de telecomunicaciones y tecnología
- Fuga de ingresos: Pérdida o disminución de ingresos dentro de una empresa de forma inconsciente
- On-premise: Infraestructura donde una empresa administra e instala todos sus servidores y datacenter.
- Conciliación: Verificación de datos entre diferentes sistemas o plataformas para asegurar que exista la sincronización entre ellos.