



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**APLICACIÓN DE METODOLOGÍA HÍBRIDA PARA LA
GESTIÓN DE PROYECTOS LLAVE EN MANO**

**PRESENTADA POR
LUIS ALBERTO ATOCHE CASTROMONTE**

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

LIMA – PERÚ

2022



CC BY-NC-SA

Reconocimiento – No comercial – Compartir igual

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

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



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTIN DE PORRES

**FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y
SISTEMAS**

**APLICACIÓN DE METODOLOGÍA HÍBRIDA PARA LA
GESTIÓN DE PROYECTOS LLAVE EN MANO**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**PRESENTADO POR
ATOCHE CASTROMONTE, LUIS ALBERTO**

LIMA, PERÚ

2022

Dedicado a mi padre que ya no está conmigo, pero que siempre me alentó y motivó en mi desarrollo durante mi vida y a mi madre que ha sido el eje fundamental en mis logros.

Agradezco a Dios por esta oportunidad.

A mis padres, por su apoyo incondicional y a mis amigos, por inspirarme continuamente en la consecución de mis objetivos.

ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I. TRAYECTORIA PROFESIONAL	1
1.1 Cronología de la trayectoria profesional	1
CAPÍTULO II. CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA	9
2.1 La empresa	9
2.2 Contexto del proyecto propuesto	14
CAPÍTULO III. APLICACIÓN PROFESIONAL	16
3.1 Problemática	16
3.2 Objetivos	16
3.3 Justificación	17
3.4 Alcances	17
3.5 Limitaciones	18
3.6 Bases teóricas	19
3.7 Metodología	56
3.8 Desarrollo del proyecto	62
3.9 Infraestructura y despliegue	78
3.10 Gestión de calidad	79
3.11 Exclusiones	80
3.12 Supuestos del proyecto	81
3.13 Riesgos	83
3.14 Criterios de aceptación	86

3.15 Costo del proyecto	86
CAPÍTULO IV. REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA	88
4.1 Aportes y responsabilidades	88
4.2 Necesidades que se atendieron	89
4.3 Prestigio profesional	89
4.4 Indicadores	89
4.5 Experiencia	90
4.6 Capacitación requerida	90
CONCLUSIONES	91
RECOMENDACIONES	92
GLOSARIO	93
FUENTES DE INFORMACIÓN	96
ANEXOS	100

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Ruta Profesional.	8
Figura 2. Avantica en el tiempo.	9
Figura 3. Ubicación Avantica Technologies S.A.C.	10
Figura 4. Organigrama Corporativo de Avantica.	10
Figura 5. Organigrama Avantica Lima.	11
Figura 6. Servicio de Ingeniería de Software	12
Figura 7. Ecosistema CAVALI.	14
Figura 8. Valores Scrum	21
Figura 9. Scrum Framework.	26
Figura 10. Ciclo de vida del proceso XP.	28
Figura 11. Valores Kanban	33
Figura 12. Procesos de inicio	35
Figura 13. Procesos de planificación	36
Figura 14. Procesos de ejecución	37
Figura 15. Procesos de Monitoreo y Control	37
Figura 16. Procesos de Cierre	38
Figura 17. La Estructura de PRINCE2®.	38
Figura 18. Ciclo de vida de un proyecto PRINCE2	43
Figura 19. Organigrama de Roles PRINCE2	45
Figura 20. Árbol de requisitos	47
Figura 21. Modelo de gestión de proyectos PM4R.	48
Figura 22. Desarrollo del plan PM4R Agile	52
Figura 23. Ciclo de vida de distintos proyectos	54
Figura 24. Metodología Híbrida Avantica	56
Figura 25. Solución Técnica	68

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Resumen Timebox del Sprint	20
Tabla 2. Estándares de gestión de proyectos.	55
Tabla 3. Relaciones utilizadas para la metodología.	58
Tabla 4. Descripción de Fases del Proyecto	59
Tabla 5. Niveles de Servicio	62
Tabla 6. Requerimientos no funcionales.	67
Tabla 7. Gestión de Calidad	79
Tabla 8. Riesgos Identificados	83
Tabla 9. Costos del proyecto	86
Tabla 10. Indicadores obtenidos en el proyecto	89

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional se enfoca en la implementación de una metodología híbrida para la gestión de proyectos llave en mano para la empresa Avantica Technologies S.A.C. Esta investigación tiene como finalidad controlar las diferentes restricciones que suelen tener mayor impacto para la consecución de objetivos bajo este modelo de entrega. Está basado en las mejores prácticas de metodologías predictivas y prescriptivas. La gestión por medio de esta metodología ha permitido mejorar la ejecución de los proyectos marcados por posibles impactos internos y externos, permitiendo incrementos que permiten el cumplimiento de los hitos y el de los objetivos planteados en el alcance. Los resultados obtenidos fueron el logro de ganancias, dentro del rango determinado, al inicio del proyecto y la concreción de la entrega, en la fecha pactada bajo una desviación no mayor al 5%.

Palabras clave: Metodología híbrida, Gestión de proyectos, Scrum, PMI, XP, Prince2.

ABSTRACT

This professional proficiency work focuses on the implementation of a hybrid methodology for managing turnkey projects for the company Avantica Technologies S.A.C. The purpose of this research is to control the different constraints that usually exert the greatest impact on the achievement of objectives under this delivery model. It is based on the best practices of predictive and prescriptive methodologies. Managing these projects using this methodology has improved the execution of projects marked by possible internal and external impacts, allowing an increase that allows the fulfillment of the milestones and the objectives established in the scope. The study resulted in profits, within the determined range, at the beginning of the project and the achievement of the delivery on the agreed date with a deviation no greater than 5%.

Keywords: Hybrid methodology, Project Management, Scrum, PMI, XP, Prince2.

INTRODUCCIÓN

A medida que la gestión de proyectos creció rápidamente durante el siglo XX, el tema pasó de un concepto a una disciplina que se practicaría para lograr una ventaja competitiva. Los investigadores buscaron mejorar la práctica de la gestión de proyectos. Actualmente se utilizan varias metodologías importantes debido a la inversión de tiempo e investigación centrados en la gestión de proyectos.

El desarrollo integral de las tecnologías tiene su mayor desafío en el aprovechamiento del despliegue de soluciones adaptadas a cada empresa, es por ello, que el correcto control de las etapas y restricciones de los proyectos implicados, en este logro, asumen una importancia trascendental para la mayoría de empresas que desarrollan software. En el mercado actual, es necesario dar un paso más y pensar cómo aprovechar los beneficios relacionados a una mejor gestión de proyectos.

La elaboración del siguiente trabajo de suficiencia profesional tiene el propósito de atender el impacto de los proyectos 'Fix Bid' o 'Llave en mano', que se constituirá en una base de conocimiento futuro.

El trabajo está compuesto por cuatro capítulos. El primero se inicia con la presentación de la trayectoria profesional del autor, desde el año 2007 a la actualidad. En el segundo, se describe el contexto en el que desarrolló el proyecto, en la empresa Avantica Technologies S.A.C., como el rol desempeñado. En el tercero, se hace referencia a la problemática, los objetivos, justificación, limitaciones y alcances del proyecto. Para comprender el entorno, se presentan las bases teóricas relacionadas con la metodología empleada. Y, en el cuarto capítulo, se exponen los resultados alcanzados a

partir de la implementación de la metodología híbrida y el impacto en el desarrollo profesional del autor.

CAPÍTULO I

TRAYECTORIA PROFESIONAL

En este capítulo se explica, de manera cronológica, la trayectoria profesional, precisar además, la experiencia más significativa.

1.1 Cronología de la trayectoria profesional

- **AVANTICA**

Avantica es una empresa dedicada al desarrollo de software, creativa e innovadora, estable, flexible y orientada a la satisfacción total del cliente. Provee productos y servicios de valor agregado utilizando las últimas herramientas tecnología.

Fecha: Enero 2021 hasta la actualidad.

Cargo: Jefe de Proyectos.

Funciones:

- Implementar proyectos de TI.
- Planear, controlar y monitorear las actividades periódicas.
- Controlar y monitorear incidencias.
- Exponer y realizar reportes de estado.

Logros:

- Participación en la elaboración de lineamientos de proyectos bajo metodología híbrida
- Capacitación a nivel corporativo sobre Design Thinking y Agilidad.

Aprendizaje:

- Dentro del aprendizaje formal obtenido se destaca el conocimiento sobre varias herramientas como confluence, miro y trello.
- Dentro del aprendizaje empírico obtenido se destaca el conocimiento de desarrollo con Java 8, la utilización de ambientes DaaS (Desktop as a Service), repositorios entre otros.

- TSOFT

Tsoft es una empresa nacida en Argentina especializada en gestión y gobierno de IT, seguridad de la información, cuenta con gran experiencia a nivel internacional.

Fecha: Abril 2019 hasta Junio 2020.

Cargo: Jefe de Proyectos

- Implementar proyectos basado en diferentes metodologías.
- Elaborar informes de avance regularmente.
- Sugerir mejoras en los procesos de negocio existentes que pudieran apoyar los proyectos tecnológicos.

Logros:

- Reducción de tiempo de entrega de desarrollos por proyecto implementando la metodología *Scrum*.
- Implementación del Proyecto APPOLO para la integración de servicios IT.

Aprendizaje:

- Dentro del aprendizaje formal obtenido se destaca el conocimiento sobre herramientas y plataformas para gestión de proyectos como Jira y Ms Project.
- Dentro del aprendizaje empírico obtenido se destaca la implementación e integración de APIs en REST sobre una arquitectura de Bus así como la aplicación de metodologías ágiles.

- HUAWEI DEL PERÚ

Huawei es una empresa china muy reconocida a nivel mundial dedicada a la tecnológica. Proporciona soluciones de telecomunicaciones y equipos electrónicos de consumo, teléfonos inteligentes y otros. Su sede principal se ubicada en la ciudad de Shenzhen, China.

Fecha: Septiembre 2013 hasta Enero 2021.

Cargo: Líder de Soporte y Mantenimiento de Plataformas.

Funciones:

- Planear, controlar y monitorear las actividades periódicas.
- Dirigir la ejecución de diferentes proyectos.
- Analizar los riesgos de tecnologías emergentes.
- Modelar y mejorar procesos.

- Controlar y monitorear incidencias.
- Elaborar reportes y analizar indicadores.

Cargo: Ingeniero de Soluciones de Valor Agregado

Funciones:

- Ejecutar proyectos
- Integración de APIs (SOAP/REST) con plataformas externas
- Soporte y configuración de plataformas & soluciones
- Encargado del proyecto FULL STACK-SCP.

Logros:

- Implementación del Proceso de Gestión de Usuarios aumentando la eficiencia del tiempo de atención en un 50%.
- Reducción de las incidencias no atendidas en un 30%.
- Proyectos desplegados (3) NGIN FULLSTACK (Migración de plataforma legada), IPCC, despliegue de solución de *Softphone* WEB para Call Centers y CDN, servicio de gestión de contenidos.

Aprendizaje:

- Dentro del aprendizaje formal obtenido se destaca el conocimiento de plataformas del sector de telecomunicaciones y los desarrollos para brindar nuevos servicios a los clientes finales.
- Dentro del aprendizaje empírico, se destaca la implementación e integración de Sistemas Operativos basados en Linux y soluciones construidas con lenguajes como Java y Python; además de conocimiento de construcción de *scripts*. Adicionalmente, se aprendió funciones de un rol de alta escala corporativa.

- GMC SOFT

GMC Soft forma parte de una corporación peruana especializada en desplegar soluciones tecnológicas para operadores de telefonía y otras industrias.

Fecha: Septiembre 2012 hasta Septiembre 2013.

Cargo: Ingeniero de Soluciones.

Funciones:

- Configuración de plataformas.
- Elaboración de reportes.
- Supervisar el soporte de plataformas.
- Coordinación con clientes y diferentes áreas de negocio.

Logros:

Implantación de 1 proyecto: BONO Facebook (paquetes de consumo de datos).

Aprendizaje:

- Dentro del aprendizaje formal, se destaca el conocimiento de soluciones en el sector de telecomunicaciones y los desarrollos que permiten su integración a los sistemas de información.
- Dentro del aprendizaje empírico, se destaca la implementación de proyectos basados en procesos nuevos como la gestión de datos móviles y SMS.

- **GBS**

Global Business Solutions (GBS) es una empresa que brinda servicios y soluciones tecnológicas de valor agregado para apoyar la Transformación Digital de compañías por medio de la innovación tecnológica.

Fecha: Julio 2011 hasta septiembre 2012.

Cargo: Ingeniero de Soporte Oracle

Funciones:

- Ejecutar diferentes soluciones basadas en Oracle.
- Responsable del soporte y *networking*.
- Instalación e Implementación de diversas soluciones.
- Virtualizar Sistemas Operativos.

Logros:

- Creación del Inventario de Activos de TI.
- Desarrollo del Diseño de la Topología de Red.

Aprendizaje:

- Dentro del aprendizaje formal, se destaca el aprovechamiento de herramientas conocidas y utilizadas en gran parte de soluciones relacionados a la suite de ORACLE.

- Dentro del aprendizaje empírico obtenido se destaca el conocimiento e implementación de mapeo perimetral de redes y el mantenimiento y virtualización de servidores.

- **NEXOGY**

Nexogy es un proveedor de comunicaciones con una solución basada en web que brinda administración de centrales telefónicas a través de procesos para llamadas automatizada, informes, tablero, monitoreo y más.

Fecha: Abril 2007 hasta Julio 2011.

Cargo: Jefe de Soporte Helpdesk

Funciones:

- Gestionar requerimientos de Soporte.
- Dirigir al Área de Helpdesk.
- Generar presentaciones y reportes.

Logros:

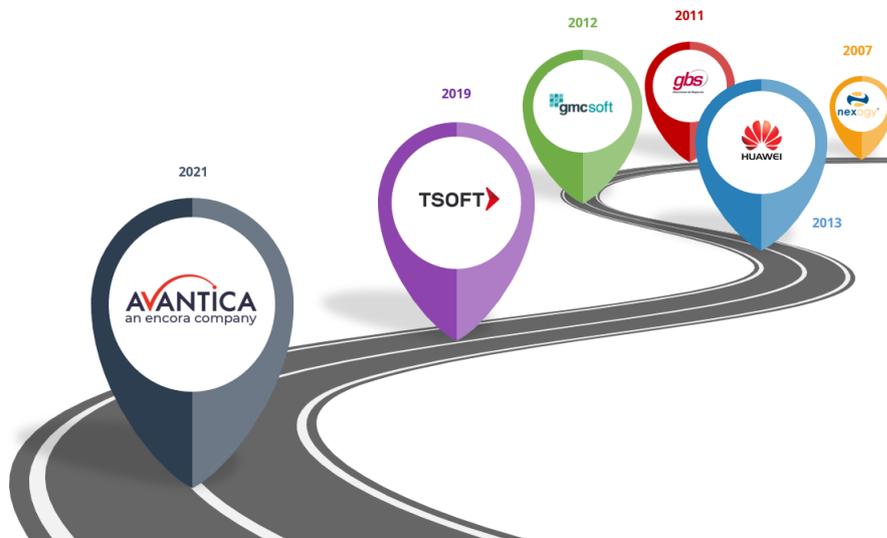
- Implementación del Proceso de Gestión y Escalamiento de Soporte N1 a N2 para la mejora en el NPS del 60% al 80% con relación a la atención de clientes.
- Implementación del Proceso de Restauración de Servicios de TI para el tratamiento de Emergencias disminuyendo el RTO a 2 horas.

Aprendizaje:

- Dentro del aprendizaje formal, se destaca la integración de tecnologías Voz sobre IP (VoIP) y las redes de comunicación desde el despliegue hasta el soporte.
- Dentro del aprendizaje empírico, se destaca el rol de gestión transversal del área de soporte con funciones nuevas y retadoras.

Se considera como experiencia más relevante la realizada en HUAWEI ya que en esta empresa se pudo adquirir mayor aprendizaje de manera continua, adicional a ello se pudieron desempeñar dos roles que permitieron expandir conocimientos y habilidades.

Figura 1. Ruta Profesional.



Elaboración: (El autor)

CAPÍTULO II

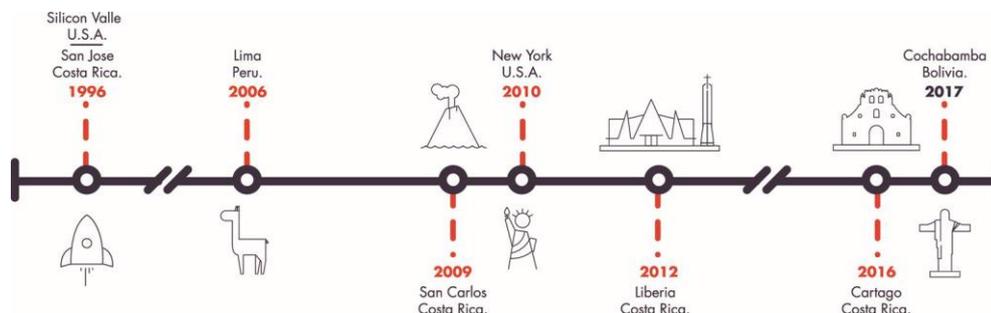
CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA

En este capítulo, se revisa y describe la empresa donde se desarrolló el trabajo profesional considerando los aspectos principales de la organización y el proyecto profesional realizado.

2.1 La empresa

Avantica Technologies es una empresa líder en servicios de Ingeniería y aseguramiento de la calidad de software; cuenta con más de 25 años de experiencia internacional utilizando metodología Scrum y Agile, el equipo de desarrollo trabaja en colaboración con los propietarios del producto para crear soluciones que destaquen en el mercado. Su oficina principal se encuentra ubicada en EE.UU. y tiene presencia en 5 países en América Latina.

Figura 2. Avantica en el tiempo.



Fuente: (Avantica, 2021)

2.1.2 Misión

Proveer servicios en ingeniería y consultoría de software de clase mundial para ayudar a nuestros clientes a lograr sus objetivos de negocio.

2.1.3 Visión

Ser una de las empresas de servicios de software más reconocidas en el continente americano y ser el líder en los países en los que operamos.

2.1.4 Ubicación

Avantica Technologies S.A.C. se ubica en la Av. Juan de Aliaga 425, Magdalena del Mar 15076, Lima Perú.

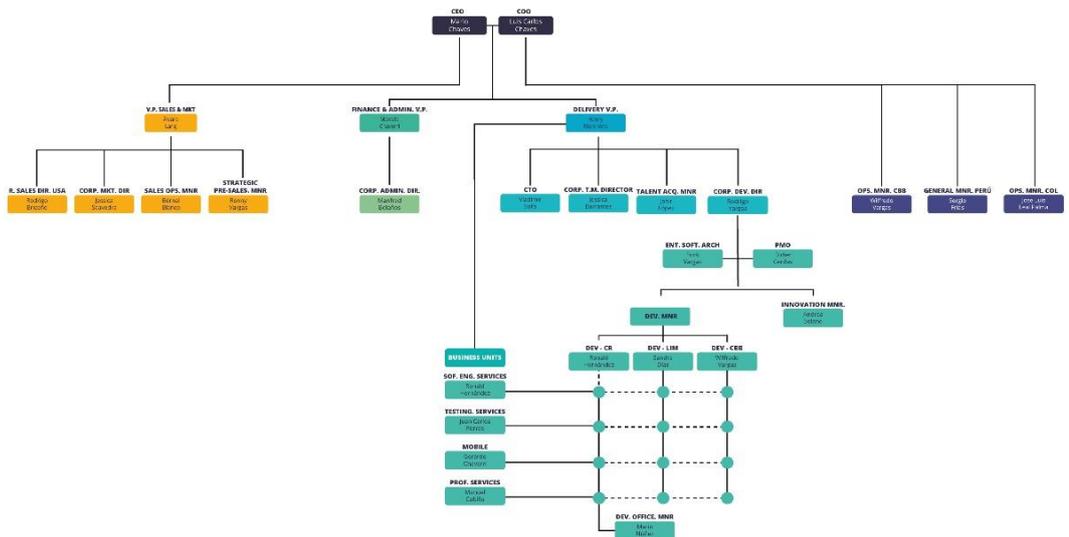
Figura 3. Ubicación Avantica Technologies S.A.C.



Fuente: (Google LLC, 2019)

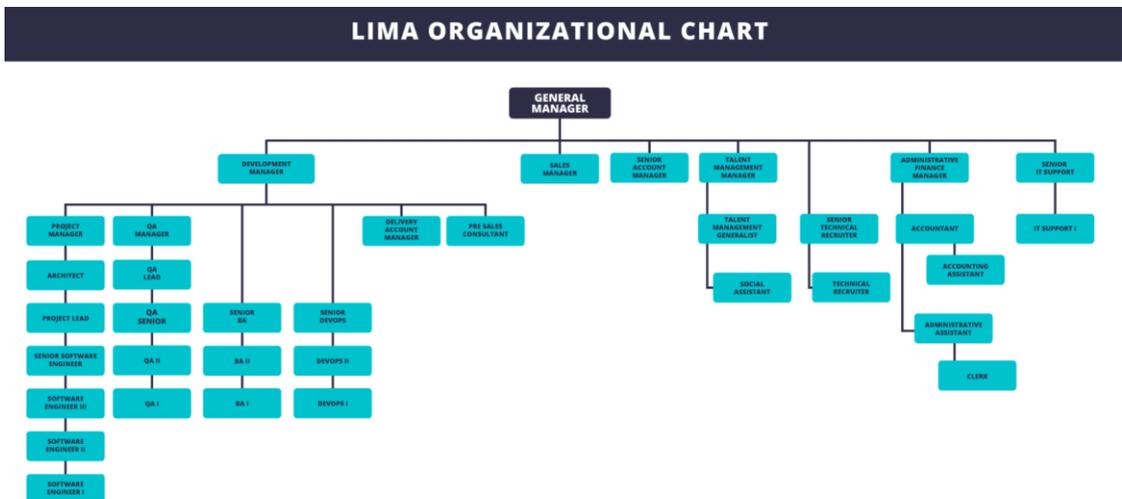
2.1.5 Organigrama de la Empresa

Figura 4. Organigrama Corporativo de Avantica.



Fuente: (Avantica, 2021)

Figura 5. Organigrama Avantica Lima.



Fuente: (Avantica, 2021)

2.1.6 Valores

Los valores definidos por la empresa Avantica son:

- Pasión: Vivir intensamente la tecnología, nos da la posibilidad de ver lo

que somos capaces.

- b. Compromiso: La independencia demanda una gran responsabilidad.
- c. Innovación: La creación de tecnología como forma de vida que impacta nuestro entorno.
- d. Calidad: Hacer bien las cosas desde el primer momento.
- e. Trabajo en Equipo: Trabajamos en un ambiente de cooperación que nos ayuda a vivir una experiencia más enriquecedora.

2.1.7 Claves de éxito de Avantica

- Sólidos procesos y metodologías de desarrollo.
- El equipo fundador de la empresa proviene del ámbito bancario, de ahí que los proyectos enfocados en este sector incluyan un componente de calidad adicional y de mayor exigencia comparado a una empresa estándar.
- Productos flexibles y adaptables, con opciones de mantenimiento que aseguran vigencia de los productos a través del tiempo.
- Sólidas prácticas de reclutamiento y gestión del talento humano.
- Dirección organizacional enfocada en el control de calidad

2.1.8 Servicios ofrecidos por la Empresa

Figura 6. Servicio de Ingeniería de Software



Fuente: (Avantica, 2021)

2.1.9 Experiencia en el sector del Proyecto

A continuación, se mencionan algunas características de la empresa en el sector financiero:

- Recursos con amplia experiencia en materia financiero-bancaria.
- Desarrollo de SICVECA para SUGEF para regulación financiera en Costa Rica.
- Múltiples desarrollos de sistemas de *Internet Banking* (Web y Móvil) a nivel regional.
- SIEF: producto para recopilación y presentación de información financiera de los bancos ante SUGEF con más del 76% de clientes en Costa Rica.
- Experiencia de contratos a largo plazo, asignando recursos para trabajos específicos.

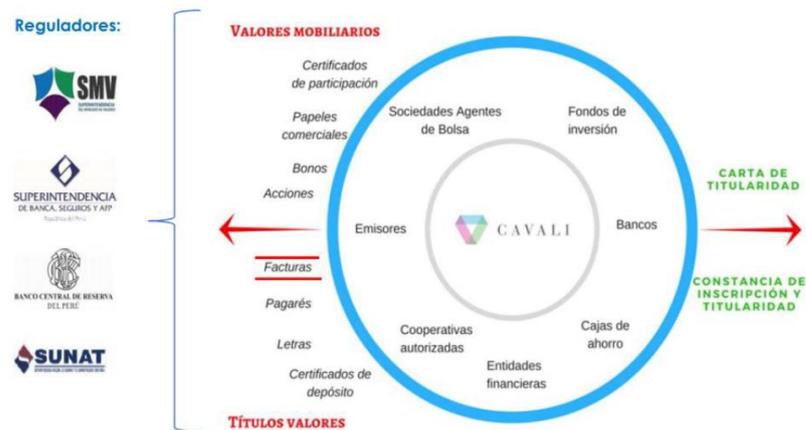
- Clientes adicionales para el mercado estadounidense y peruano.

2.2 Contexto del proyecto propuesto

2.2.1 El cliente

La Bolsa de Valores de Lima es una organización privada que brinda las facilidades necesarias para que sus miembros, introduzcan órdenes y realicen negociaciones de compra y venta de valores, tales como acciones de sociedades o compañías anónimas, bonos públicos y privados, certificados. CAVALI es la institución de Compensación y Liquidación de Valores (ICLV) que se encarga del registro, compensación, custodia y liquidación de valores y títulos valores representados por anotaciones en cuenta (electrónicos).

Figura 7. Ecosistema CAVALI.



Fuente: (CAVALI 2022).

2.2.2 Implementación del Proyecto

El proyecto propone la implementación “Llave en mano” para este proyecto utilizando una metodología híbrida por medio de la combinación de metodologías ágiles y predictivas.

2.2.3 Rol Desempeñado

El proyecto propone tiene como necesidad incluir un Jefe de Proyectos que pueda gestionar el despliegue y la implementación de proyecto “Independización Factrack”. El PM o Project Manager tendrá a cargo el control y seguimiento del avance por lo que presentará de forma semanal un reporte de lo realizado.

CAPÍTULO III

APLICACIÓN PROFESIONAL

En este capítulo, se describe la problemática identificada y el proyecto de la solución.

3.1 Problemática

La Bolsa de Valores de Lima posee una plataforma *core* llamada WARI en la que se gestionan diversos procesos de negocio. Dentro de esta plataforma se encuentra un módulo llamado “Factrack” que es el encargado de administrar las facturas no negociables.

Actualmente, se tiene una dependencia de recursos lo que crea retardos en la entrega de información y la sobrecarga de la plataforma WARI.

3.2 Objetivos

3.2.1 Objetivo general:

El principal objetivo del proyecto es aplicar una metodología de gestión de proyectos híbrida que permita la implementación de la independización de la solución “Factrack” con el fin de simplificar la gestión y control, reducir el impacto económico del no cumplimiento y entregar el resultado esperado en el tiempo estimado.

3.2.2 Objetivos específicos:

- Entregar el proyecto Factrack con la información e interfaces de integración necesarias para que pueda operar de forma independiente.
- Cumplir con el objetivo estimado en el Margen de ganancia GM (Gross Margin) (Ver Anexo 22).
- Realizar la entrega del proyecto en el tiempo considerando una posible desviación del 5% (Ver Anexo 33).

3.3 Justificación

La PMO de Avantica Technologies S.A.C. ha visto la necesidad de implementar una metodología híbrida para la gestión de proyectos llave en mano, que le permita lo siguiente:

- Mejorar la planificación del proyecto.
- Ofrecer un acoplamiento de metodologías ágiles para el desarrollo y pruebas.
- Mayor facilidad para el control y cumplimiento de entregas.
- Ahorro en los costos de los recursos y lograr el índice de ganancia esperada.
- Generar un caso de éxito que permita atender proyectos similares.
- Establecer una metodología híbrida de referencia a nivel organizacional.
- Brindar un servicio de implementación de proyectos que satisfaga la necesidad del cliente con calidad y efectividad.

3.4 Alcances

Para la implementación del proyecto se dispone los siguiente:

- Utilizar modelo de implementación “Llave en mano” para este proyecto.
- La duración del proyecto completo es de 5 meses los cuales no incluyen feriados o fines de semana.
- Establecer métricas de monitores y control semanal.
- Se utilizará la plataforma Jira del cliente para el seguimiento de incidencias y la carga de documentos relacionados al proyecto.
- La certificación QA se da por el lado del cliente.
- La aplicación se encuentra instalada en un servidor de aplicaciones Websphere Application Server versión 9.0.5.2 con JDK 1.8.
- La aplicación utiliza Spring v4.2.1, Mybatis v1.2, Angular v1.4.7, Bootstrap v3.3.5, Jackson v2.6.3.
- El proyecto de la aplicación está hecho con módulos gestionados por Maven. Estos módulos son compilados en tres EARs (Enterprise Application Resource) y se comunican entre ellos a través de interfaces REST.
- La aplicación se integra con flujos de integración desplegados en un IBM Integration BUS v10.0.0.13, a través de colas MQ definidas en un servidor IBM MQ v9.0.0.6.
- La aplicación también cuenta con interfaces cliente para consumos web SOAP.
- BD Oracle 19c.

3.5 Limitaciones

En el proyecto desarrollado, se tuvieron las siguientes limitaciones:

- Dependencia del ambiente remoto del cliente, se utilizaron máquinas virtuales desplegadas en la nube de Amazon (DaaS).

- El despliegue al ambiente de QC mantiene un proceso de homologación de fuentes con desarrollos paralelos.

3.6 Bases teóricas

3.6.1 Scrum

Scrum se considera como un marco ligero que apoya a las personas, equipos y organizaciones a incrementar valor por medio de soluciones que pueden ajustarse y resolver problemas complejos (Schwaber, K., & Sutherland, J., 2020).

Scrum emplea la interactividad para optimizar, de forma previsible, el riesgo y controlarlo. Scrum involucra a personas que de manera colectiva aportan con experiencia y habilidades para hacer el trabajo y compartir estas habilidades según sea el caso. (Schwaber, K., & Sutherland, J., 2020).

Los principios de Scrum son normas básicas para la aplicación del marco de Scrum y son obligatorios en cualquier proyecto Scrum. Sin embargo, los procesos y aspectos pueden ser mejorados para lograr los requisitos de la del proyecto. (Satpathy, T., 2013).

Los principios de Scrum son: (Satpathy, T., 2013)

- Control empírico de procesos: La filosofía neurálgica de Scrum se basa en las ideas de transparencia, revisión y adaptación.
- Autoorganización: Los miembros de equipo entregan un valor significativamente mayor cuando son autoorganizados, el resultado de esto es una mejor participación y un entorno creativo e innovador mucho más favorable para el crecimiento.

- **Colaboración:** Se relaciona con las tres dimensiones del trabajo colaborativo: la conciencia, la apropiación y la articulación. Además, aboga por el manejo de proyectos como un proceso compartido de creación de valor entre equipos que interactúan y trabajan para brindar un valor mayor.
- **Priorización basada en el valor:** El objetivo de este principio radica en enfocarse en la maximización del valor comercial del negocio, desde durante toda la duración del proyecto.
- **Time-boxing:** El tiempo es un factor importante en Scrum, y se usa para gestionar eficazmente los proyectos. Entre los elementos que manejan este principio se encuentran los *sprints*, las reuniones de *standup* diarias, la reunión de revisión del *sprint* y reuniones de planificación del *sprint*.

Tabla 1. Resumen Timebox del Sprint

SPRINT (SEMANAS)	4	3	2	1
PLANIFICACIÓN DEL SPRINT	8 horas	6 horas	4 horas	2 horas
DAILY STAND-UP	15 min	15 min	15 min	15 min
REVISIÓN DEL SPRINT	4 horas	3 horas	2 horas	1 hora
RETROSPECTIVA DEL SPRINT	3 horas	2 horas 15 min	1 hora 30 min	45 min

Fuente: (Satpathy, T, 2013)

Elaboración: El autor

- Desarrollo iterativo: Esto define cómo gestionar de mejor manera los cambios y construir soluciones que cumplan con los requerimientos del cliente. Además, marca las responsabilidades de la organización y del Propietario del Producto relacionadas con el desarrollo incremental del producto final.

Scrum posee cinco valores:

- Compromiso: Todos los miembros del equipo se comprometen para alcanzar las metas comunes.
- Coraje: Tener coraje para superar las circunstancias difíciles y hacer bien su trabajo.
- Foco: Enfocarse en las metas del Equipo Scrum y todo el trabajo del Sprint.
- Apertura: Permanecer con mente abierta ante que se presentan durante el proyecto.
- Respeto: Brindar respeto entre todos los miembros del proyecto.

Figura 8. Valores Scrum



Fuente: (Scrum.org, 2020)

Los valores brindan dirección al Equipo Scrum con respecto a su trabajo, acciones y comportamiento. Las decisiones que se tomen, los pasos que se den y la forma en que se use el marco deben reforzar los valores, no disminuirlos ni menos socavarlos. Los miembros del Equipo Scrum exploran y aprenden los valores mientras trabajan con Scrum. Cuando se incorporan estos valores, los pilares empíricos de Scrum cobran vida y generan mayor confianza. (Schwaber,K. & Sutherland,S., 2020)

3.6.1.1 Sprint

Este evento clave de Scrum ayuda a mantener un ritmo constante de avance y posee un periodo de tiempo de duración máxima de hasta 4 semanas, durante el sprint se crea un incremento de la solución o producto. Todo incremento realizado durante el sprint debe estar terminado, esto quiere decir: útil para el cliente, operativo y de acuerdo con los criterios de aceptación requeridos. (Menzinsky A., López G. y Palacio J., 2016).

3.6.1.2 Artefactos

a) Product Backlog

Scrum tiene como objetivos realizar primero el trabajo con mayor valor. El product owner, con el apoyo del equipo Scrum y las partes interesadas, tiene la responsabilidad de gestionar y determinar la secuencialidad del trabajo a realizar y presentarlo a través de una lista priorizada. Los elementos contenidos en esta pila son, inicialmente, características necesarias para cumplir con la visión del producto. El backlog puede a su vez contener nuevas funciones, cambios en funcionalidades existentes, mejoras técnicas, defectos, etc. (Rubin, K., 2012).

b) Sprint Backlog

Es una lista de elementos que se trabajaron durante el Sprint. Estos elementos son descompuestos en tareas más pequeñas que permiten obtener un incremento del producto.

Todo el trabajo que el Equipo Scrum seleccione para realizar durante el Sprint siguiente pasa al Backlog del Sprint. Este artefacto permite visualizar todo el trabajo a realizar durante cada Sprint. El propósito primordial de este elemento es permitir la transparencia durante la construcción del producto, actualizándolo frecuentemente en toda la iteración.

Estos elementos son llevados a un tablero que ayuda a visualizar aquellos elementos que aún no han empezado a construirse, aquellos que sí y quiénes están ejecutándolos, así como los que están en espera de despliegue o ya se encuentran terminados.

El backlog permite comprender la evolución del trabajo durante el Sprint y realizar un análisis de riesgos. Cada Sprint tiene una meta específica (p.e. permitir que los usuarios se registren en la app móvil) y hay elementos seleccionados del Product Backlog que tienen más o menos valor, el Sprint Backlog permite analizar hasta donde se ha cumplido el objetivo y que se podría eliminar. De esta forma, maximizamos el retorno de la inversión en desarrollo. (Deloitte, 2021).

c) Incremento

Un Incremento es el resultado de toda la iteración, se suman de todas las tareas y cualquier elemento que haya sido construido al final del Sprint y que se pondrá a disposición de los usuarios finales, aportando valor a la organización mediante el producto desarrollado.

Mediante cada sprint, nos aseguramos de que todo el ciclo de vida del software se da entre 1 a 4 semanas (Deloitte, 2021).

3.6.1.3 Ceremonias

Scrum consta de eventos formales o ceremonias para la adaptación e inspección dentro del Sprint. Estos eventos funcionan ya que implementan los pilares empíricos de Scrum. (Schwaber, K. & Sutherland, S., 2020)

a) Planificación del Sprint:

Esta reunión toma como base las prioridades y necesidades del cliente, y se determinan cómo y cuáles serán las funcionalidades que se agregarán al producto en la siguiente iteración.

El Scrum Master actúa como conductor de la reunión a la que deben asistir el equipo completo, el propietario del producto, y otros implicados interesados del proyecto. La reunión puede durar hasta un día de trabajo completo, según la complejidad de las historias de usuario que deseen ser incluidas en el próximo sprint.

La reunión da respuesta a las preguntas: ¿Qué se entregará al finalizar? ¿Cuál es el trabajo necesario para realizar el incremento, y cómo se llevará a cabo por el equipo? (Menzinsky, A., López, G. y Palacio, J., 2016).

b) Scrum diario:

Es una reunión muy breve que se realiza diariamente y no debería durar más de 15 minutos, el equipo realiza una sincronización y establece el plan del día.

Es recomendable que se haga de pie junto con un tablero y el gráfico de avance del sprint. Debe estar presente todo el equipo Scrum, otros

interesados del con el proyecto pueden asistir, pero no intervenir. Las principales indicaciones de la reunión son: Aquello que se ha logrado desde la reunión anterior, aquello que realizará hasta la reunión siguiente y si se está presentando algún impedimento o que puede estar afectando del desarrollo del proyecto. (Menzinsky, A., López, G. y Palacio, J., 2016).

c) Revisión del Sprint:

Al finalizar del sprint se realiza una reunión con el fin de revisar el incremento. El propietario del producto realiza una comprobación de lo entregado y coteja que los criterios de aceptación marcados en la planificación se hayan cumplido en el entregable y marca como “hechas” a aquellas historias que cumplen con lo acordado.

Luego de la revisión del incremento, el propietario del producto, y el equipo obtienen un feedback relevante para la retrospectiva. (Menzinsky, A., López, G. y Palacio, J., 2016).

d) Retrospectiva:

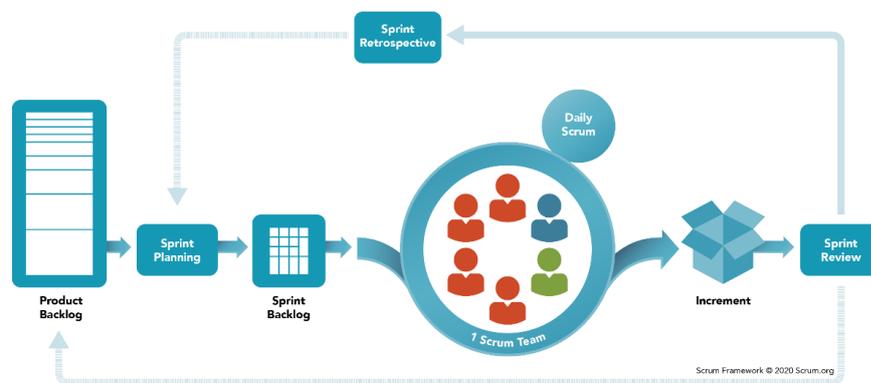
Tras haber realizado la revisión del sprint se realiza una retrospectiva del trabajo realizado. En ella el equipo realiza una catarsis objetiva de su forma de trabajar, e identifica puntos de mejora. El objetivo es afinar las futuras iteraciones mejorando la planificación y la ejecución de las actividades del equipo Scrum. Usualmente se trabajan algunas herramientas como la estrella de mar o el barco. (Menzinsky, A., López, G. y Palacio, J., 2016).

3.6.1.4 Roles

Scrum incluye tres roles: (Deloitte, 2021)

- **Producto Owner:** El Dueño de Producto es responsable de apoyar en la maximización del valor del producto final trabajando en conjunto del Equipo Scrum. Es la única persona responsable de gestionar la Lista del Producto (Product Backlog).
- **Scrum Master:** El Scrum Master es el responsable de asegurar que la metodología Scrum se entienda, se adopte y sea aplicada.
- **Equipo Scrum:** También llamado equipo de desarrollo en los inicios de Scrum, son las personas que realizan el trabajo necesario para entregar un Incremento de producto “Terminado”.

Figura 9. Scrum Framework.



Fuente: (Scrum.org, 2021)

3.6.2 XP

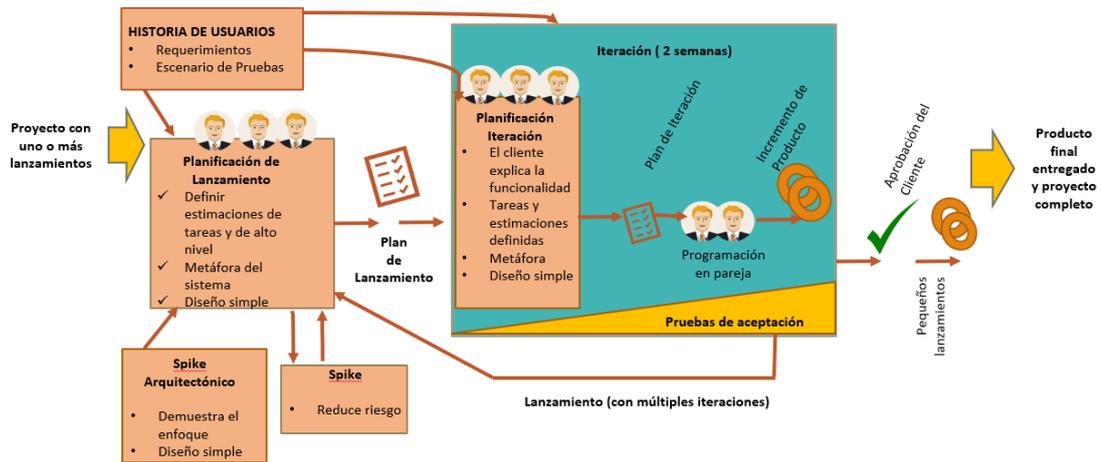
Extreme Programming comúnmente conocido como "XP", es un método ágil que está centrado en el desarrollo de software; mientras que Scrum está centrado en priorizar el trabajo y obtener retroalimentación, XP se enfoca directamente en las mejores prácticas de desarrollo.

Los valores fundamentales de XP son la simplicidad, la comunicación, la retroalimentación, el coraje y el respeto; estos valores se manifiestan en las prácticas realizadas a lo largo del ciclo de vida de XP.

- **Simplicidad:** Se enfoca en reducir la complejidad, las funciones adicionales y el desperdicio. Los equipos de XP mantienen la frase "Encuentra la cosa más simple que podría funcionar" en tu mente, y construye esa solución primero.
- **Comunicación:** Se trata de asegurar que todos los miembros del equipo estén informados de lo que se espera de ellos y en lo que otras personas se encuentran trabajando.
- **Retroalimentación:** El equipo debe obtener retroalimentación con anticipación. Fallar rápido se considera útil, especialmente si de esta manera se puede realizar constantes mejoras al producto.
- **Coraje:** Se necesita coraje para enfrentar algunos problemas que pueden ocurrir durante el desarrollo, los miembros del equipo comparten el código y, a menudo, necesitan realizar simplificaciones y cambios en ese código que demandan mayor esfuerzo.
- **Respeto:** el respeto es esencial en los proyectos de XP, donde las personas trabajan juntas como un equipo y todos están responsable del éxito o fracaso del proyecto. Este valor también se relaciona con la programación por pares; equipo

Los miembros deben reconocer que las personas trabajan de manera diferente y respetar esas diferencias. La siguiente figura ilustra el proceso XP (Griffiths, M., 2015).

Figura 10. Ciclo de vida del proceso XP.



Fuente: (Griffiths, M., 2015)
Adaptado: El autor

3.6.2.1 Roles

Los roles implicados en XP son: (Griffiths, M., 2015)

- **Coach**
El entrenador actúa como mentor del equipo, guiando el proceso y ayudando a los miembros del equipo a mantener el rumbo. El entrenador también es un facilitador, ayudando al equipo a ser más efectivo, y un conducto que refuerza comunicación tanto dentro del equipo como entre equipos. Este papel comparte muchas responsabilidades con un Scrum Master. Aunque las definiciones formales de estos dos términos difieren, a menudo se usan indistintamente.
- **Cliente**
En el equipo XP el "cliente" es el representante comercial que proporciona las prioridades, requisitos y dirección comercial del

proyecto. Esta persona define el producto que se construirá, determina la prioridad de sus funciones y confirma que el producto realmente funciona según lo previsto. Este rol es similar al propietario del producto en Scrum.

- **Desarrolladores**

Los programadores son los desarrolladores que crean el producto escribiendo e implementando el código para las historias de usuario solicitadas.

- **Testers**

Los probadores brindan garantía de calidad y apoyan al cliente a definir y escribir pruebas de aceptación para el usuario cuentas. Este rol también puede ser cumplido por los desarrolladores (programadores), si tienen las habilidades requeridas.

Según Kniberg, H. (2007), afirmar que Scrum y XP (Programación eXtrema) se puedan combinar sin mayores problemas se podría considerar una afirmación muy controversial. Scrum toma en las principales prácticas de organización y gestión, en cambio XP se concentra más en las prácticas de desarrollo. Esta es la razón por la que funcionan muy bien juntas: se complementan entre ellas y tratan áreas diferentes.

No todos los equipos logran adoptar todas las prácticas, pero en conjunto experimentan con casi todos los aspectos de la combinación Scrum/XP. Algunas de las prácticas de XP son tratadas directamente por Scrum y se podrían ver como una intersección entre ambas, como por ejemplo “Todo el equipo”,

“Sentarse juntos”, “Historias” y “Juego de Planificación”. En esos casos simplemente nos hemos ceñido a Scrum.

3.6.3 Kanban

El método Kanban proviene del sistema de producción ajustada desarrollado por Toyota. La palabra de origen japonés "Kanban" es una significación es "letrero". El letrero visual, o *Kanbanboard* juega un papel importante en la metodología Kanban. Este tablero ayuda a mostrar los elementos de trabajo en cada una de las etapas de un determinado proceso, definido por el equipo a través de un flujo de trabajo o *workflow*.

El Método Kanban se basa en visibilizar el trabajo para asegurar que el servicio funcione en la cantidad correcta usando un sistema de flujo de entrega limitando la cantidad de trabajo en progreso o WIP. WIP (Work in progress), también conocido como "*work in process*" es el término dado al trabajo que se ha iniciado, pero aún no se ha completado. (Anderson, D. & Carmichael, A., 2016).

El desarrollo de Kanban se basa en 5 principios básicos: (Anderson, D. & Carmichael, A., 2016)

- Visualizar el flujo de trabajo. Dado que los proyectos de trabajo del basado en conocimiento tácito están definidos como intangibles e invisibles. Es necesario tener alguna forma de mantener visible el flujo de trabajo es muy importante para organizar, optimizar y rastrearlo.
- Limite WIP (trabajo en curso). Restringir la cantidad de trabajo en curso aumenta la visibilidad de problemas y cuellos de botella, mejora la productividad, y facilita la mejora continua. Esto hace más fácil para el

equipo identificar problemas y minimizar el desperdicio y el costo asociados con los cambios. resulta en un "tirón" constante del trabajo a través del esfuerzo de desarrollo, ya que el trabajo nuevo solo se puede mover adelante a medida que se completa el trabajo

- Gestionar el flujo. Al realizar un seguimiento del flujo de trabajo por medio de un sistema, se pueden identificar los problemas y cambios.
- Hacer explícitas las políticas de proceso. Es importante explicar claramente cómo funcionan las cosas para que el equipo pueda tener discusiones abiertas sobre las mejoras de una manera objetiva, más que emocional o subjetiva.
- Mejorar colaborativamente. A través de la medición científica y la experimentación, el equipo debe colectivamente poseer y mejorar los procesos utilizados.

Kanban ha ayudado a popularizar los tableros de tareas con límites de WIP. También anima a que los miembros del equipo puedan probar enfoques nuevos y procesos de cambio. Con una metodología de extracción continua, es posible que no se requieran iteraciones y, por lo tanto, actividades como la creación de estimaciones pueden considerarse desperdicio y reducirse o eliminarse por completo (Griffiths, M., 2015).

Kanban posee nueve valores: (Anderson, D. J., & Carmichael, A., 2016).

- Transparencia. Compartir información mejora ampliamente el flujo de los negocios. Usar vocabulario claro y sencillo, es parte de este valor.

- Equilibrio. Entender que los diferentes puntos de vista, aspectos y todas las capacidades se deben equilibrar para que sean eficaces. Algunos aspectos (como la capacidad y la demanda) causarán averías si están desequilibrados durante un largo período.
- Colaboración. Trabajando juntos. Kanban fue formulado para mejorar el modo en que trabajan las personas, por lo que la colaboración es un valor importante para el éxito.
- Enfoque al cliente. En Kanban el sistema fluye hasta un punto de generación de valor cuando los clientes reciben un artículo o servicio requerido. Los clientes pueden ser internos o externos a la organización y el valor que reciben es el punto natural de su enfoque.
- Flujo. El flujo es el punto de partida primordial para usar Kanban. La comprensión de que el trabajo ya sea episódico o continuo es un flujo que genera valor.
- Liderazgo. Inspirar a los miembros del equipo a actuar por medio del ejemplo, palabras y reflexión. La mayoría de las organizaciones tienen altos grados de jerarquización o estructura, Kanban necesita del liderazgo en todos los niveles para lograr la mejora y la entrega de valor.
- Comprensión Se enfoca principalmente en el autoaprendizaje continuo. Kanban puede producir mejoras, por lo que conocer su uso es parte fundamental.
- Acuerdo. Acomodar las diferencias en cuanto a opiniones o enfoques forma parte del compromiso para avanzar juntos hacia las metas

propuestas. Esta no es la búsqueda de un consenso, sino la de un compromiso dinámico para mejorar constantemente.

- Respeto Es importante comprender, valorar y mostrar consideración por todas las personas. Este valor es la base donde los otros valores descansan.

Figura 11. Valores Kanban



Fuente: (Anderson, D. & Carmichael, A., 2016)

3.6.3.1 Roles

Inicialmente nadie recibe nuevos roles, responsabilidades o títulos de trabajo. Entonces no hay roles requeridos en Kanban y el método no crear nuevos puestos en la organización. Sin embargo, hay dos roles surgieron de la práctica común en el campo. Lo importante de los roles es que, en lugar de asignar un puesto de trabajo, se piensa en roles como "sombreros" para llevar a cabo ciertas funciones (Anderson, D. J., & Carmichael, A., 2016).

- El administrador de solicitudes de servicio su responsabilidad es de comprender expectativas y las necesidades de los clientes, y para seleccionas, facilitar y ordenar elementos de trabajo. Los nombres alternativos para el rol son Product Manager, Product Owner y Service Manager.

- El Gerente de prestación de servicios su responsabilidad es el flujo de trabajo, entregar los artículos seleccionados a los clientes y facilitar la planificación de la reunión y entrega del Kanban. Alternativa los nombres de este rol son Delivery Manager, incluso Flow Master o Flow Manager.

3.6.4 PMBOK

En 1969, se fundó el Project Management Institute (PMI) y se estableció como una asociación donde los profesionales en gestión de proyectos de todo el mundo pudieran colaborar con mejores prácticas en el manejo de proyectos. PMI desarrolló la guía del cuerpo de conocimientos sobre gestión de proyectos (PMBOK), una guía líder de estándares PMI para jefes de proyectos de todo el mundo (Stackpole, C., 2010).

La metodología PMI está basado en la guía PMBOK que promueve varios componentes clave que las buenas prácticas que deberían poder seguirse en la gestión de proyectos. Este compuesto por áreas como la integración, alcance del proyecto, tiempo, costo del proyecto, calidad del proyecto, recursos humanos, comunicaciones del proyecto, riesgos del proyecto y adquisiciones.

La guía también aboga por que todos los proyectos se adhieran a un ciclo de vida del proyecto que incluye iniciar, planificar, ejecutar, controlar y cerrar (Strait, C., 2006).

3.6.4.1 Roles

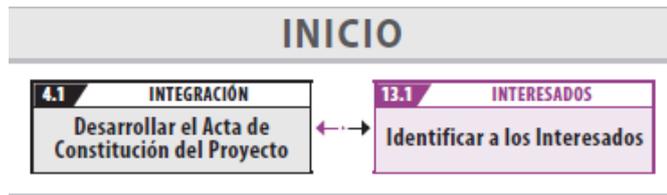
- Patrocinador es aquel que aporta con los recursos financieros del proyecto (Mulcahy, R., 2018).

- Equipo del proyecto está conformado por un grupo de personas incluido el director del proyecto que completarán el trabajo los miembros, a lo largo del proyecto podrán ir cambiando conforme se incorporen o se desvinculen de él (Mulcahy, R., 2018).
- Interesados Es aquella persona que pueda resultar afectada por el proyecto o que pudiera influir de manera negativa o positiva en el proyecto (Mulcahy, R., 2018).
- Gerente funcional es aquel que asume la dirección y la responsabilidad de los recursos humanos y físicos de un departamento específico son responsables de trabajar con el gerente del proyecto (Mulcahy, R., 2018).
- Director del proyecto Responsable de dirigir el proyecto de modo que se cumplan los objetivos y se aporte valor de manera beneficiosa a la organización (Mulcahy, R., 2018).

3.6.4.2 Procesos

- Procesos de inicio: Se determinan los objetivos del proyecto por parte de la organización, se identifican a los interesados principales, se designa al PM (Lledó, P., 2017).

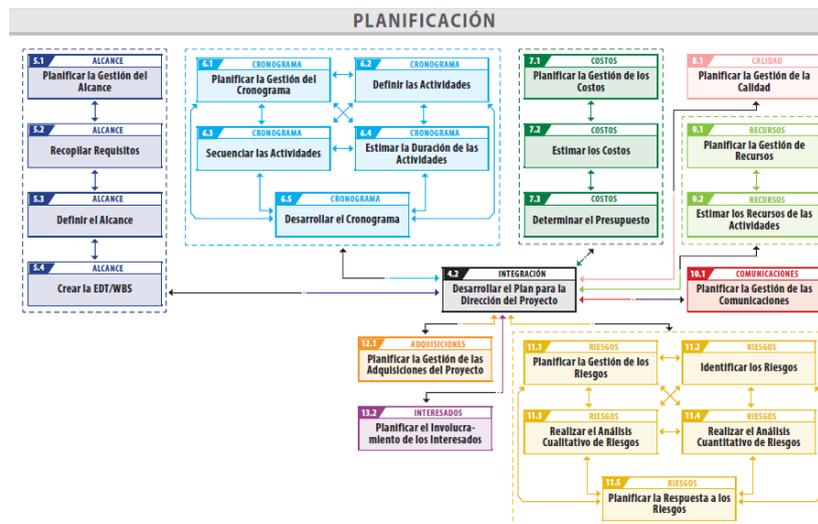
Figura 12. Procesos de inicio



Fuente: (PMI 2021)

- Procesos de planificación: los interesados definen el alcance del proyecto y refinan los objetivos; el equipo desarrolla el plan para la dirección del proyecto que será la guía para un proyecto exitoso (Lledó, P., 2017).

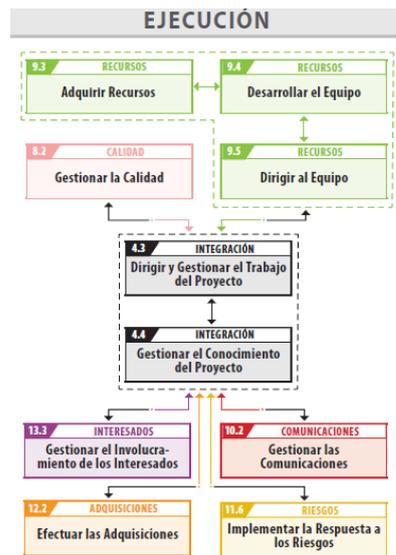
Figura 13. Procesos de planificación



Fuente: (PMI 2021)

- Procesos de ejecución: el PM encargado del proyecto se encara de orquestar y coordinar los recursos necesarios para implementar el plan previamente diseñado para el proyecto (Lledó, P., 2017).

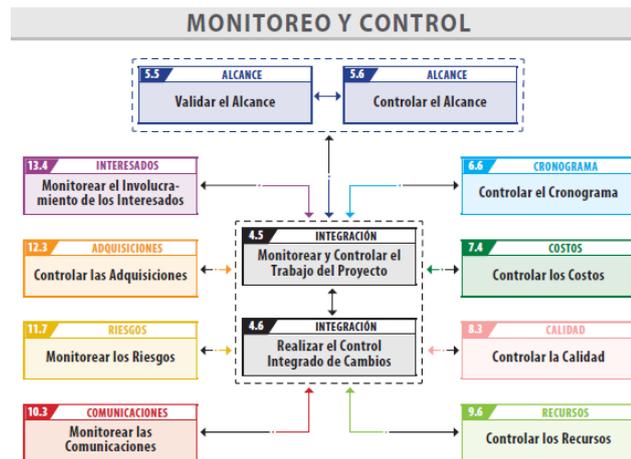
Figura 14. Procesos de ejecución



Fuente: (PMI 2021)

- Procesos de monitoreo y control: el PM designado junto a su equipo monitorean constantemente el avance del proyecto y revisan si es necesario aplicar alguna acción correctiva.

Figura 15. Procesos de Monitoreo y Control



Fuente: (PMI 2021)

- Procesos de cierre: se redactan las lecciones aprendidas y los interesados aceptan formalmente el cierre del proyecto junto con sus entregables.

Figura 16. Procesos de Cierre



Fuente: (PMI 2021)

3.6.5 Prince2

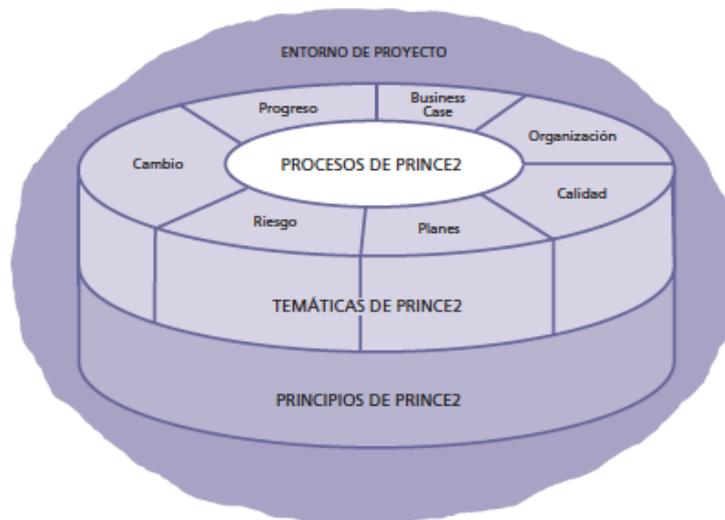
PRINCE2® (PRojects In Controlled Enviroments – Proyectos en entornos controlados) es uno de los métodos para gestionar proyectos más utilizados en el mundo.

Se ha diseñado para ser tan genérico que puede aplicarse a cualquier proyecto, sin importar el campo de aplicación, geografía, cultura o tamaño puede ser adaptado para cubrir las necesidades específicas de cualquier organización y escalado al tamaño y complejidad de diferentes proyectos.

Se enfoca en describir qué se necesita hacer, en lugar de como debe hacerse y se asegura que los participantes en el proyecto prioricen la viabilidad del caso del negocio antes que sólo completar el proyecto como un fin en sí.

PRINCE2 plantea la gestión de proyectos usando cuatro elementos integrados que son: temáticas, principios, procesos y el entorno del proyecto.

Figura 17. La Estructura de PRINCE2®.



Fuente: Managing successful projects with PRINCE2.

3.6.5.1 Los principios

Son guías obligatorias que determinan si un proyecto es genuinamente gestionado usando PRINCE2. Hay 7 principios y si no se emplean todos, no es considerado un proyecto PRINCE2.

Un principio es un valor central que siempre debe existir en un proyecto PRINCE2 se consideran guías de mejores prácticas. A continuación, se mencionan los siete principios de PRINCE2 y luego las temáticas o áreas existentes (WikiPrince2, 2021).

- Justificación comercial continua

En los proyectos PRINCE2 se debe tener una justificación continua por parte del negocio y por ende debe tener un Business Case asociado. Esto implica a la razón por la cual se requiere comenzar un proyecto y debe tener sentido desde un punto de vista del negocio, por lo que claramente demanda la existencia de un retorno de la inversión (WikiPrince2, 2021).

- Roles y responsabilidades definidos

Este es uno de los principios más importantes a ser desarrollado correctamente desde el inicio. PRINCE2 dispone que en un proyecto debe tener los roles y responsabilidades bien definidas, y tener en cuenta los intereses de las partes interesadas, tanto del negocio como de los usuarios y proveedores (WikiPrince2, 2021).

- Enfoque en los productos

Los productos deben estar descritos correctamente ya que cada interesado del proyecto puede tener ideas distintas que tienen ue ser homologadas. Si esto no se realiza adecuadamente puede causar muchos atrasos, requisitos nuevos e innecesarios, reuniones innecesarias, mal entendidos, costos adicionales, e incluso un producto final inadecuado. (WikiPrince2, 2021).

- Aprender de la experiencia

Todos los equipos que intervienen en un proyecto PRINCE2 tienen que adquirir conocimientos de proyectos anteriores. Es por eso que tomar la iniciativa y descubrir lecciones aprendidas son parte de sus tareas previas, deben tenerlas en cuenta durante todo el proyecto (WikiPrince2, 2021).

- Gestión por excepción

Cuando se revisan las restricciones más resaltantes de un proyecto el Gerente de Proyecto puede manejar las tolerancias antes de avisar a la Junta de Proyecto de que existe o puede existir un problema. Si el problema no es grande y permanece dentro de los límites de tolerancia definidos, el Gerente de Proyecto puede no ver necesario alertar a la Junta de Proyecto (WikiPrince2, 2021).

- Gestión por fases

Parte del control de un proyecto PRINCE2 es la acción en la que se planifica, supervisa y controla cada fase. Estas fases están separadas por “puntos de decisión” o “puntos de control” que serán controladas como parte de la responsabilidad de la Junta de Proyecto (WikiPrince2, 2021).

- Adaptación al entorno del proyecto

Los proyectos PRINCE2 deben adaptarse al entorno, complejidad, importancia, tamaño, riesgos y capacidad del proyecto (WikiPrince2, 2021).

3.6.5.2 Las temáticas

Son 7 aspectos del manejo de proyectos que deben abordarse continua y paralelamente durante todo el proyecto. PRINCE2 afirma que los temas son las partes del proyecto que deben abordarse continuamente durante todo el proyecto. Los temas de PRINCE2 son los siguientes: (PRINCE2 Process Model, 2012)

- Caso de negocio Es la razón del por qué ha surgido el proyecto y cómo se ha desarrollado la idea.
- Organización Describe quién estará en la gestión del proyecto, el equipo y sus responsabilidades.
- Calidad Describe qué atributos de calidad se requieren de los productos para entregar
- Planes Describe cómo se desarrollará el proyecto, cuántos

recursos será necesario, y cuándo deberían suceder las cosas.

- Riesgo Aborda cómo se gestionará la incertidumbre.
- Cambiar Se centra en el impacto de cualquier problema (que surja como resultado de cambio) puede tener en los planes y productos de referencia del proyecto.
- Progreso Abordar la viabilidad continua del proyecto, monitorear su desempeño y determinar si debe proceder y cómo.

3.6.5.3 Los procesos

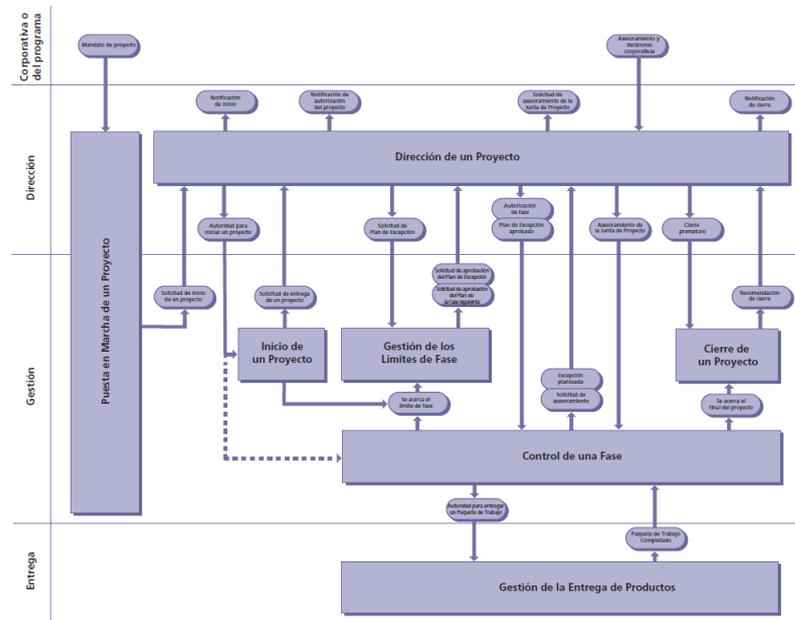
Son 7 grupos de actividades utilizadas durante todo el proyecto, desde el pre-proyecto hasta el cierre.

- Puesta en marcha El propósito de la puesta en marcha de un proceso de proyecto es asegurar que los requisitos previos para iniciar un proyecto están en su correctamente mapeados (Axelos, 2017).
- Dirección del proyecto El propósito de dirigir un proceso de proyecto es dejar que a la junta del proyecto sea responsable del éxito del proyecto haciendo clave sus decisiones y el control general mientras se delega el manejo del día a día del proyecto al director del proyecto (Axelos, 2017).
- Inicio del proyecto El propósito de iniciar un proceso de proyecto es establecer de forma sólida los fundamentos del proyecto, de esta manera se permite a la organización comprender el trabajo

que debe realizarse para entregar los productos del proyecto antes de generar un compromiso y un gasto significativo (Axelos, 2017).

- Control de Fase El propósito del proceso de control de una etapa es asignar el trabajo a ser hecho, monitorear dicho trabajo, tratar los problemas, informar el progreso al proyecto junta, y tomar acciones para asegurar que la etapa de gestión permanece dentro de la tolerancia (Axelos, 2017).
- Gestión de la entrega El propósito del proceso de gestión de la entrega del producto es controlar el vínculo entre el director del proyecto y el director (es) del equipo, al acordar los requisitos de aceptación, ejecución y entrega (Axelos, 2017).
- Gestión de límite de fase El propósito de la gestión de un proceso de límite de etapa es habilitar la Gerente de proyecto para proporcionar suficiente información a la junta de proyecto (Axelos, 2017).
- Cierre del proyecto El fin de este proceso es brindar un punto fijo en el que la aceptación del producto será confirmada, sirve para conocer que los objetivos establecidos han sido logrados o en todo caso que no tiene nada más que aportar a su razón de inicio (Axelos, 2017).

Figura 18. Ciclo de vida de un proyecto PRINCE2



Fuente: (OGC, 2009)

3.6.5.4 Los roles

En PRINCE2 se definen varios roles predeterminados. Los profesionales pueden adaptarlos según el entorno de su proyecto, siempre que sigan algunas reglas; p.ej. los roles ejecutivo y gerente de proyecto no deben fusionarse, mientras que otros sí pueden hacerlo.

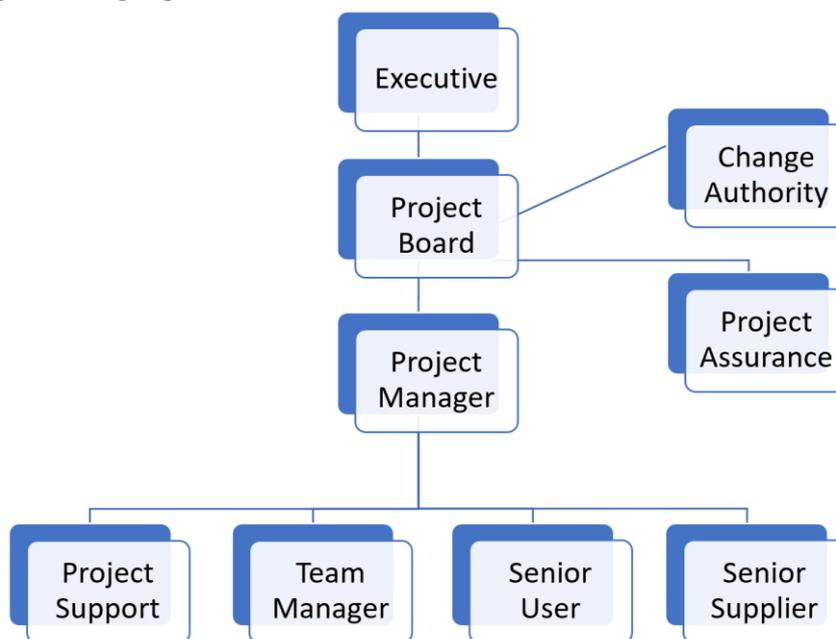
Los siguientes son los roles predeterminados de PRINCE2: (OGC, 2009)

Junta de proyecto, un grupo formado por los siguientes roles:

- Ejecutivo persona orientada a los negocios que es en última instancia responsable del proyecto.
- Usuario senior persona o personas representante(s) de los requisitos de los usuarios finales.

- Proveedor Senior persona o personas representante(s) de los intereses de los proveedores.
- Project Assurance asegura los intereses de las principales partes interesadas.
- Autoridad de cambios decide sobre algunas de las solicitudes de cambios a nombre de la Junta de Proyecto.
- Project Manager responsable de la gestión diaria del proyecto a nombre de la Junta de Proyecto.
- Project Support ayuda al Project Manager en las actividades de gestión de proyectos.
- Team Manager una o más personas responsables de asegurar la calidad y otras variables de producción en los equipos.

Figura 19. Organigrama de Roles PRINCE2



Elaboración: El Autor

3.6.6 Pm4R

EL PM4R (por sus siglas en inglés “Project Management for Results”) o Gestión de Proyectos Para Resultados es una iniciativa del Banco Interamericano de Desarrollo a través del Instituto Interamericano, tiene como fin fortalecer las capacidades de gestión de proyectos en la región de América Latina y el Caribe, con el propósito de lograr los resultados y productos de los proyectos dentro del tiempo y presupuesto planificado (PM4R., 2020).

La metodología PM4R es una metodología elaborada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Instituto Interamericano para el Desarrollo Económico y Social (INDES) que brinda herramientas esenciales conforme a las buenas prácticas, para el logro y el éxito de los proyectos de desarrollo considerando sus diferentes restricciones de tiempo, costo y calidad (PM4R., 2020).

La metodología PM4R estructura un orden que permite mejorar su adopción y entendimiento, y su aplicación implica específicamente proyectos de desarrollo de *software* (PM4R., 2020).

PM4R permite ordenar íntegramente todos aquellos aspectos implicados en la gestión de proyectos. Contiene muchos elementos del modelo del PMI (Project Management Institute), pero a diferencia de éste, simplifica la gestión al aplicar instrumentos directamente enfocados al control de resultados, tiempos y costos. Este modelo se puede aplicar en empresas e instituciones privadas o públicas que ejecutan proyectos internos o para clientes y usuarios (Dueñas, M., 2020).

3.6.6.1 Árbol de requisitos

El árbol de requisitos del modelo de gestión de proyectos PM4R está conformado de 4 componentes y 18 aspectos (descritos detalladamente en la Guía de Aprendizaje) que las organizaciones de todo tipo requieren implantar y desarrollar para alcanzar los objetivos de sus proyectos.

Figura 20. Árbol de requisitos



Fuente: (PM4R., 2020).

3.6.6.2 Etapas de la gestión de proyectos PM4R

- **Inicio**
Contiene instrumentos de inicio del proyecto basados en los requerimientos del cliente y de las partes interesadas, que aseguran un arranque adecuado que anticipa posibles riesgos, así como instrumentos de planificación macro que marcan claramente los resultados y límites generales del proyecto.
- **Planificación**
Se plantea que no se realice ninguna actividad de implementación de ninguno de los procesos del proyecto tales como Diseños, Contrataciones. Construcciones, etc. hasta que

se realice la planificación de estos, mediante instrumentos de planificación de tiempos, costos, gestión de riesgos entre otros, con el fin de lograr el máximo control posible.

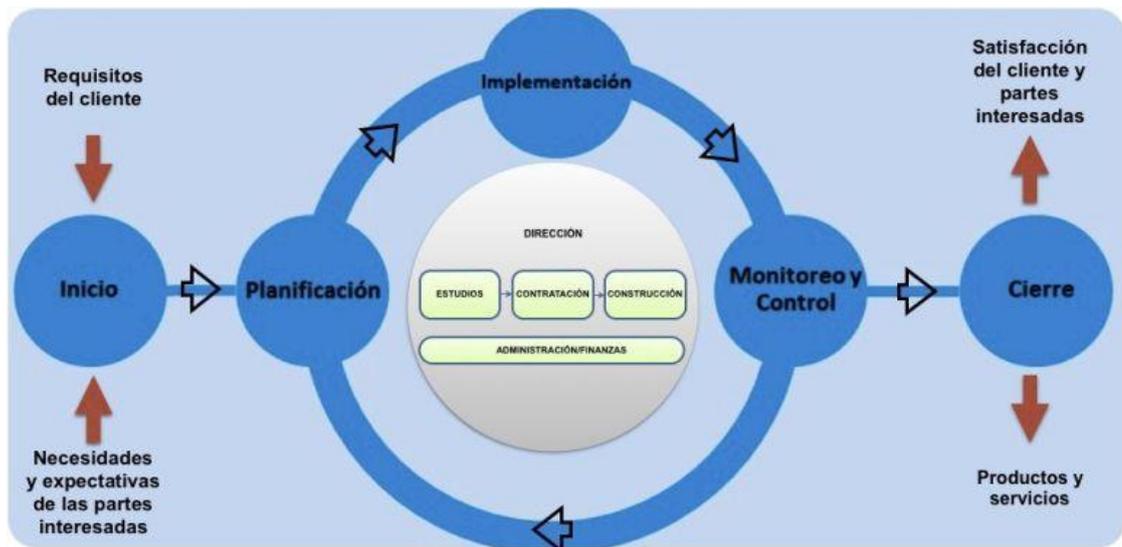
- Monitoreo y control

A partir de la planificación se realiza el seguimiento de la implementación con el fin de detectar desviaciones oportunamente, lo que permite revisar y ajustar la planificación, y volver a ejecutar el ciclo. Bajo el enfoque de la mejora continua, se realizan correcciones en el camino que aseguren la ejecución exitosa del proyecto.

- Cierre

Una vez concluida totalmente la implementación, se aplican instrumentos que aseguran la cabal entrega de los productos y servicios generados por el proyecto al cliente y bajo los requerimientos de las partes interesadas, así como el aprendizaje y maduración de la organización ejecutora para aprovechamiento en próximos proyectos.

Figura 21. Modelo de gestión de proyectos PM4R.



(Dueñas, M., 2020)

3.6.7 Pm4R Agile

La metodología PM4R Agile está conformada por principios roles y herramientas diseñadas para guiar al equipo en la ejecución ágil del proyecto mediante 5 pasos.

Esta metodología se enfoca en los trabajos prioritarios del proyecto, aquellos que agregan más valor al beneficiario, y permite mostrar resultados en un menor tiempo.

3.6.7.1 Principios

PM4R Agile consta de 3 principios:

- Compromiso con el resultado. El compromiso con el resultado se da cuando el equipo trabaja de forma conjunta, colaborativa y coordinada con el propósito de lograr resultados del proyecto, donde todos comprenden el objetivo común y aportan su trabajo

para conseguirlo en un entorno de confianza.

- Entregas frecuentes de valor. Este principio se presenta cuando el cambio lo realizamos de forma iterativa o reiterada y en cada una de las repeticiones vamos incrementando el valor respecto al anterior. Esto nos permite ir entregando el valor generado por el proyecto sin tener que esperar a su finalización, haciendo los resultados más viables en un menor plazo.
- Adaptación al cambio durante la ejecución del proyecto como la experiencia y el aprendizaje que genera la retrospectiva de cada sprint permite incrementar la eficiencia y la eficacia de respuesta, adecuándonos a las desviaciones que surjan con mayor rapidez. La adaptación al cambio se va mejorando durante toda la vida del proyecto y se fortalece a partir del control empírico de los procesos.

3.6.7.2 Roles

PM4R agile ha definido los siguientes roles:

- Dueño del producto. Única autoridad responsable de decir las funciones y características que tendrá el producto o resultado final además se encarga de priorizar el trabajo en función a su valor para los beneficiarios.
- Patrocinador. El patrocinador brinda el apoyo necesario para la consecución del proyecto y es responsable de facilitar el éxito también sirve como mediador frente a los directores.

- Super líder ágil. Es aquel que coordina a los líderes ágiles para asegurar que la priorización realizada por el dueño del producto se mantiene a su vez apoya al líder ágil a resolver los problemas o impedimentos que tenga cada equipo.
- Líder ágil. Dueño de todo el proceso y responsable de la adaptación de condiciones intrínsecas del proyecto, gestiona los impedimentos que tenga el equipo y coordina las actividades de control.
- Equipo ágil. Definen la forma en que se ejecutará todo el trabajo del proyecto. Los equipos ágiles funcionan de mejor manera cuando son autodirigidas y utilizan sus experiencias y habilidades.

3.6.7.3 Desarrollo del plan

- Se realiza la formación de equipos, usualmente por componente y de acuerdo con los roles de la metodología. Una vez que los equipos se encuentren formados éstos realizan un análisis de los elementos existentes de planificación, así como la planificación del proyecto, la estructura del trabajo desglosada, cronograma, etc. (PM4R, 2020).
- Una vez que se cuenta con una EDT revisada y se han analizados los elementos existentes de planificación del proyecto, el equipo come en colaboración con el dueño del producto y el superlíder ágil seleccionan los trabajos a realizar para los próximos meses estos trabajos deben tener características: crítico, prioritario y alcanzable (PM4R, 2020).

- Se recomienda que el plan comprenda un tiempo de planificación de 3 meses estos meses se organizan en 6 sprint de 2 semanas cada uno. Para su desarrollo, el equipo se reúne para determinar los elementos del conjunto priorizado de paquetes de trabajo serán construidos y entregados en cada sprint. Si un paquete de trabajo tiene una duración estimada mayor a un sprint, éste deberá descomponerse en elementos más pequeños (PM4R, 2020).
- Cuando el equipo ha validado con el líder ágil y el dueño del producto el plan cómo serán asignadas las responsabilidades para cada paquete de trabajo (PM4R, 2020).
- Una vez desarrollado el plan para los próximos meses, lo siguiente es llevar a cabo el trabajo comprometido en cada sprint en este proceso debe participar el equipo como el líder ágil (PM4R, 2020).
- El enfoque debe ser a la adaptación y mejora continua sólo se debe encontrar errores por medio de una inspección para corregirlos, el equipo mejora y aprende el proceso para producir los entregables de cada sprint (PM4R, 2020).

Figura 22. Desarrollo del plan PM4R Agile



Fuente: (PM4R 2020)

3.6.8 Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida del proyecto se refiere a las distintas fases del proyecto desde su inicio hasta su fin. En la figura 17 podemos ver distintos ejemplos de fases de proyectos.

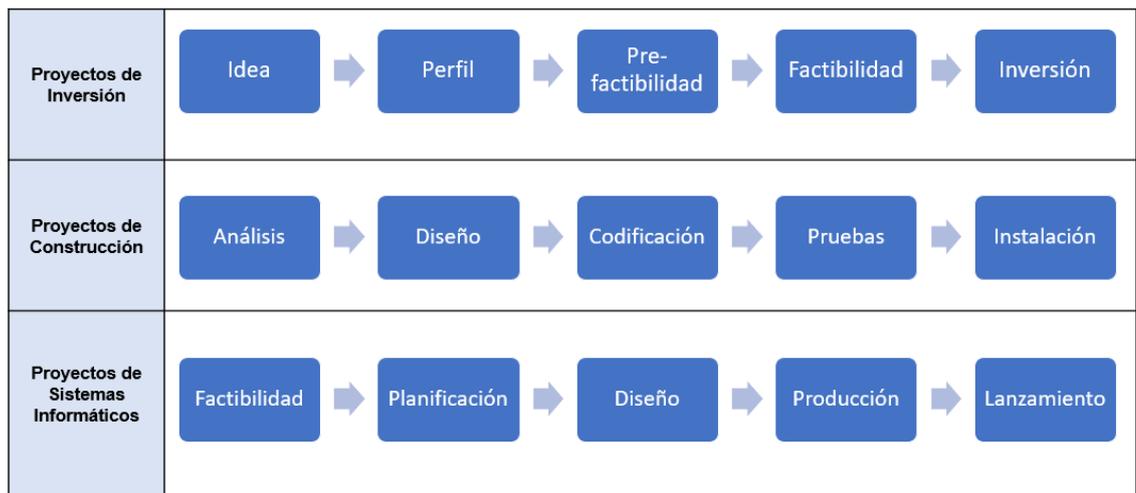
Generalmente, existen dos tipos de interrelación entre las diferentes etapas de un proyecto: Predictivo y Adaptativo. (Lledó, P., 2017)

En el caso del predictivo hasta que no se termine la etapa predecesora, no puede comenzar su sucesora. Este ciclo de vida posee un plan desde su inicio a término por lo que las restricciones están bien definidas en fases tempranas.

La interrelación adaptativa es muy utilizada en metodologías ágiles, el proyecto es subdividido en entregables menores y cada uno de ellos es gestionado a fin de entregar valor al cliente con mayor prontitud. Posee dos

variaciones: Iterativo e Incremental. La variante iterativa establece un alcance preliminar y el producto se va construyendo en iteraciones sucesivas insertando mejoras a medida que se avanza. La variante incremental tiene el alcance total desde el inicio, por lo que en las primeras iteraciones se va entregando funcionalidades básicas para luego agregar mayores funcionalidades.

Figura 23. Ciclo de vida de distintos proyectos



Fuente: (Lledó, P., 2017)

3.6.9 Selección de la metodología de gestión de proyectos adecuada

Al seleccionar una metodología para la gestión de proyectos en una organización, Cockburn, A., (2000) sugiere utilizar los siguientes cuatro principios: un grupo más grande necesita una metodología más grande, un sistema más crítico necesita una corrección más visible públicamente en su construcción, un aumento relativamente pequeño en el tamaño de la metodología agrega una cantidad relativamente grande para el costo del proyecto, y la forma más efectiva de comunicación es interactiva y cara a cara. Los grupos más grandes necesitan una metodología más grande porque cuanto más grande es el grupo, señala Cockburn, A. (2000), más roles están

en juego en el sistema. La base de este principio destaca que una metodología de equipo pequeño probablemente no funcionará para un grupo grande.

En el segundo principio que usa Cockburn, que un sistema más crítico necesita una corrección más visible públicamente en su construcción, simplemente se traduce que una organización debe ser capaz de justificar el costo de un sistema más crítico debido a su necesidad de proteger contra errores (Cockburn, A., 2000). El tamaño de la metodología agrega una cantidad relativamente grande al costo del proyecto, el tercer principio en la selección de la metodología correcta de administración de proyectos revela que, si se invierte poco en las etapas de análisis del proyecto, el costo de actualizar los requisitos y procesos posteriormente inflará el costo del proyecto. En general.

Por último, y la forma de comunicación más eficaz es interactiva y cara a cara, se incluye como principio para seleccionar la metodología más adecuada de gestión de proyectos porque a lo largo de todas las metodologías de gestión de proyectos discutidas, se necesita de mucha comunicación entre los equipos de proyecto y el comité de proyecto, los mandatos del programa, los clientes, la alta dirección y las juntas de proyecto para producir de forma eficaz un resultado de calidad a partir del tiempo y los recursos invertidos en el proyecto (McClinton, P., 2015).

Tabla 2. Estándares de gestión de proyectos.

DETALLE	PMBOK	SCRUM	PRINCE2	PM4R Agile
NOMBRE	Project Management Body of Knowledge	El concepto de rugby "Scrum"	Projects in Controlled Environments 2	PM4R
OBJETIVO	Enfoque de cascada y el uso de diferentes herramientas y mejores prácticas de apoyo para la	Proporciona un enfoque iterativo, gestionando cambios con mayor frecuencia enfocándose en la	Enfoque estándar para la dirección de proyectos en cualquier centrado en el producto.	Enfocado en los trabajos prioritarios del proyecto, que agregan más valor al

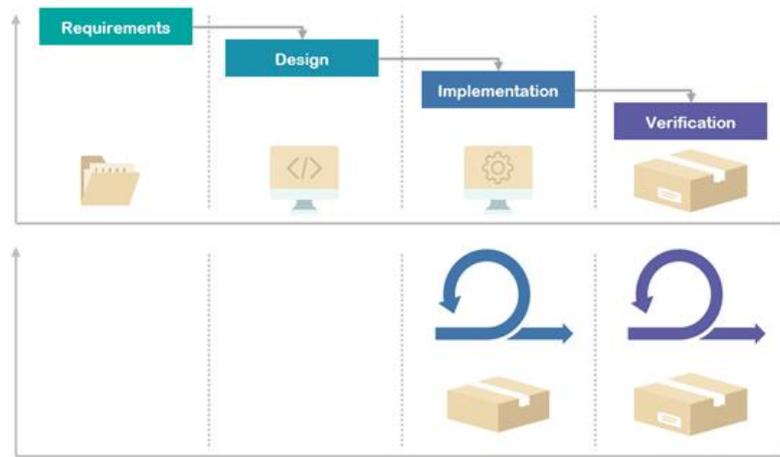
	gestión de proyectos.	entrega de valor constante.		beneficiario, y permite generar resultados en un menor tiempo.
DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> • 49 procesos. • 5 grupos de proceso • 10 áreas de conocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 valores • 3 artefactos • 4 ceremonias 	<ul style="list-style-type: none"> • 7 principios • 7 temáticas • 7 fases 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 principios • 5 pasos
MEDIDA	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad • Proceso 	<ul style="list-style-type: none"> • Sprint • Historias de Usuario 	<ul style="list-style-type: none"> • Paquete de Trabajo • Actividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos prioritarios
ELEMENTOS	Entregable	MVP	Producto	Entregable

Elaboración: El autor.

3.7 Metodología

El objetivo de la metodología híbrida propuesta es aplicar una combinación de metodologías ágiles y predictivas en los proyectos “llave en mano” gestionados con algunos lineamientos tomados de la metodología Scrum, PM4R Agile, PRINCE2 y PMI. De esta manera se busca alinear a los equipos con las necesidades del cliente y adicionalmente generar una nueva estrategia organizacional de implementación de este tipo de proyectos. A continuación, se detallan el procedimiento a seguir en cada una de las fases del proyecto.

Figura 24. Metodología Híbrida Avantica



Fuente: (Tools QA, 2019)
Adaptado: El autor

3.7.1 Descripción de la Metodología híbrida

La metodología híbrida busca apoyar la gestión de proyectos llave en mano, es común ver que se utilizan metodologías netamente predictivas que regularmente producen acciones reactivas. Esta metodología híbrida ha tomado los principales conceptos de metodologías previamente analizadas para poder integrarla y elaborar la propuesta híbrida.

Requerimientos: tanto la metodología de PMI como la de PRINCE2 toman como práctica realizar un análisis previo conocido como anteproyecto. Esta etapa de la metodología se cubrirá en la fase de requerimientos donde se realizará un *inception* o descubrimiento previo de características de los sistemas y dependencias a tomar en cuenta durante la realización del proyecto. Durante esta etapa también se valida cuál es la cadencia para tener en cuenta en la revisión de los avances de cara al diseño.

Diseño: Esta etapa es altamente predictiva y se asigna un tiempo acorde a lo analizado previamente durante la recopilación de requerimientos.

Implementación: Esta etapa toma conceptos ágiles y utiliza las ceremonias más conocidas y la forma en cómo se trabaja con equipos scrum.

Verificación: Se implementan reuniones de revisiones y controles a través de observaciones que son ingresadas a un sistema de *ticketing* (Jira) para realizar el seguimiento correspondiente y darle solución a cada uno y poder realizar el pase a producción.

Cada etapa utiliza un concepto de control tomado de la metodología PRINCE2 la cual toma énfasis en control de fases para validar que se este logrando el objetivo deseado y es validado con el PO por el lado del cliente. Se aplican reuniones de estado de manera semanal para validar si existirá alguna desviación mayor a la permitida a fin de corregir cualquier inconveniente.

Para el análisis de riesgo se tomó en cuenta la plantilla proporcionada por el PM4R como herramienta para el mapeo correspondiente.

El siguiente cuadro especifica la relación de los principios, las mejores prácticas, herramientas y técnicas de las metodologías utilizadas para la generación de la metodología híbrida en cada fase.

Tabla 3. Relaciones utilizadas para la metodología.

Metodología o Estándar / Fase	Inicio y Validación de requerimiento s	Diseño	Implementación	Verificación
--	---	---------------	-----------------------	---------------------

Scrum		-Mapeo de historias (T) -Generación de Backlog (H)	-Daily Stand Up (H) -Ejecución de Sprint (T)	-Sprint Review (H) -Sprint Retrospective (H)
PMBOK	Procesos de Inicio (P)		Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto (P)	-Cierre de proyecto (P)
XP		Revisión de Pares (T)		
Kanban			-Tablero Kanban (H) -Manejo de WIP (T)	
PM4R	Análisis de riesgos (T)			
Prince2	Anteproyecto (P)	Control de Fase (P)	Control de Fase (P)	Control de Fase (P)

Elaboración: El autor.

H: Herramienta, **T:** Técnica, **P:** Principio/Práctica.

3.7.2 Fases del Proyecto

El proyecto considera las siguientes fases:

Tabla 4. Descripción de Fases del Proyecto

FASE	Descripción
-------------	--------------------

<p>Inicio y Validación de requerimientos</p>	<p>Esta etapa contempla los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kickoff meeting. • Workshop funcional y técnico del aplicativo por parte del cliente. • Revisión del código fuente para validar la complejidad de atención de los requerimientos. • Ajuste del cronograma de trabajo. (Alinear el esfuerzo contemplado a la complejidad real de los cambios a ejecutar).
<p>Diseño</p>	<p>Esta etapa contempla los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición del cronograma de trabajo. (Alinear con los tiempos de aprobación, participación de usuarios y otros propios de la organización). • Plan de gestión de riesgos. • Plan de comunicaciones. • Plan de calidad.
<p>Implementación</p>	<p>Esta etapa contempla los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis y diseño de la solución. • Aprobación del análisis y diseño. • Diseño de los casos de prueba. • Codificación.
<p>Verificación</p>	<p>Esta etapa contempla los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas unitarias. • Pruebas de calidad internas (QC). • Pruebas de calidad del cliente (QA). • Acompañamiento al despliegue. • Pase a Producción

Elaboración: El autor.

3.7.3 Kick Off del Proyecto

Manejar expectativas claras y un alineamiento entre las partes, desde el inicio, son elementos claves para una ejecución exitosa de un proyecto de software.

El Kick off es una sesión de trabajo entre representantes de BVL y Avantica en la cual se busca:

- Identificar las expectativas que los participantes tienen acerca del producto a desarrollar y el proceso para realizarlo
- Establecer una visión conjunta del producto y la entrega de valor esperada.
- Identificar los distintos interesados del proceso y el impacto en cada caso.
- Entender las principales preocupaciones del proceso.
- Puntualizar sobre los riesgos asociados al proceso y definir estrategias generales para su administración.
- Establecer los roles y responsabilidades de los actores.
- Definir el cronograma final, considerando riesgos, tiempos de aprobación y dependencias revisadas en esta reunión.

3.7.4 Cronograma de Proyecto

Este proyecto tendrá una duración de 5 meses los cuales no incluyen feriados o fines de semana. La presente estimación se considera una estimación a alto nivel que podrá ser ajustada una vez concluya la tarea de verificación de requerimientos la cual incluye un workshop funcional y técnico del aplicativo por parte del cliente y la revisión del código fuente por parte del equipo de Avantica.

Existen situaciones potenciales que podrían alterar el tiempo estimado y que surgen debido a causas como, por ejemplo:

- Los requerimientos planteados por BVL en el documento RFP durante el proceso de estimación del proyecto no reflejaban la complejidad real del proyecto.
- El cliente solicite cambios solicitados en la fase de diseño del sistema que tienen un impacto importante en el desempeño global del desarrollo del proyecto.

- Cualquier retraso de BVL que pueda impedir a los recursos de Avantica Technologies continuar con el desarrollo del proyecto.
- Si alguna de estas causas (pero no limitadas a) ocurre y esto implica efectuar una actualización al calendario pactado originalmente, debe ser evaluada y aprobada por BVL y Avantica Technologies.

El cronograma del proyecto se muestra en el Anexo 1.

3.7.5 Niveles de Servicio

Se contempla la utilización del concepto de niveles de servicio para medir la calidad de los servicios, esto que permite cuantificar de manera objetiva la eficiencia con la que se está brindando el servicio.

Tabla 5. Niveles de Servicio

Concepto	Variables de Medición	Forma de medición	Unidad de medida	Penalización
Cumplimiento en las entregas al cliente	Número total de productos entregados a tiempo (PE) Número total de productos comprometidos en cada hito (PC)	Nivel de cumplimiento en las entregas al cliente = $(PE/PC) * 100$	Porcentaje	≥ 90 , descuento = 0% < 90 , descuento = 10%

Fuente: (Avantica, 2021)
Adaptación: (El autor)

3.8 Desarrollo del proyecto

3.8.1 Requerimientos Funcionales

El proyecto busca modificar las funcionalidades que tengan interconexión o dependencia de WARI con el fin de que Factrack pueda operar de forma independiente. A continuación, se indican los módulos y/o cambios a realizar:

3.8.1.1 RUSU01: Retirar la instrucción de envío a Wari en los procesos ejecutados desde Factrack.

Este requerimiento consiste en retirar las invocaciones a los servicios que interactúan con WARI para las siguientes opciones:

- Proceso de Anotación en Cuenta (ACV).
- Proceso de Transferencia Contable.
- Proceso de Redención de Facturas.
- Proceso de Extorno de Facturas.
- Proceso de Reprogramación de Pagos.
- Proceso de Conformidad de Facturas.
- Extorno de Facturas.
- Servicio de registro, anotación y transferencia contable.

3.8.1.2 RUSU02: Independizar las consultas a las tablas WARI a través de la aplicación ServiceCore.

Este requerimiento consiste en:

- Utilizar la aplicación Service Core para obtener los siguientes métodos y mantenerlos en memoria para su uso en Factrack:
- Consulta de participantes
- Lista de feriados.
- Replicar en una clase utilitaria de Factrack las funciones `addUtilDays`, `getDateIsNotHolidayOrWeekend`, `getUtilDaysBetweenDates`, `beforeUtilDays` que actualmente existen en WARI y que utilizan la información de la lista de feriados a la que se hace referencia en el punto anterior.
- Reemplazar la invocación de los métodos de WARI por los métodos replicados en la clase utilitaria de Factrack.

3.8.1.3 RUSU03: Crear el proceso de regularización de titulares

Este requerimiento contempla los siguientes puntos incorporando las validaciones que anteriormente manejaba WARI:

- Validar existencia del titular en WARI.
- Registro del titular en estado bloqueado en caso el titular no exista.
- En caso de existir el titular, se devolverá el código RUT y descripción para actualización en Factrack.
- Si el titular se encuentra desactualizado (RUC con 8 dígitos) o existe más de un titular para el número de RUC enviado, entonces procederá a notificar al participante que debe regularizar la información de este número de documento y lo colocará en una lista de titulares por regularizar.
- Agregar una validación al módulo de constancias con el fin de que no se emitan constancias para titulares en estado "Por regularizar".
- Crear un proceso que se ejecute fuera del horario de atención del portal con el fin de verificar si se han actualizado los titulares pendientes de regularizar.
- En caso la información del titular se haya regularizado, se deberán actualizar los RUT y descripción de las facturas asociadas.
- Para los números de documento aún no regularizados y registrados el día anterior se actualizará el estado a "Bloqueado" y se enviará una notificación.
- No se permitirá registrar o ejecutar los siguientes procesos para el estado "Bloqueado"

- Registro de facturas electrónicas y físicas.
- Registro de información adicional.
- Anotación en cuenta.
- Transferencia contable.
- Traspasos en facturas.

3.8.1.4 RUSU04: Modificar el proceso de transferencia contable

Agregar la validación en el módulo de transferencia contable mientras el estado sea bloqueado. Implementar la funcionalidad de traspasos entre participantes que anteriormente se hacía en WARI para realizarla en Factrack.

3.8.1.5 RUSU05: Modificar el proceso de anotación en cuenta (ACV) para utilizar el proceso de regularización de titulares.

Luego que el proceso de Anotación en Cuenta (ACV) finaliza las validaciones funcionales propias de su competencia, procederá a realizar las siguientes actividades en paralelo:

- o Invocará el Proceso de Regularización de Titulares (RUSU-003).
- o Ejecutará la anotación en cuenta en Factrack.

3.8.1.6 RUSU06: Modificar el proceso de generación de constancias

Las constancias que se generan desde factrack, deberán obtener la información de titulares de las tablas de Factrack. Para el caso de los participantes los deberá extraer de la lista que se encuentra en memoria, obtenida mediante el RUSU002.

Para este proyecto se está considerando la modificación de 6 constancias.

3.8.1.7 RUSU07: Enviar la creación o actualización de datos de titular en WARI hacia Factrack

Factrack recibe la información y actualice los RUT y descripciones enviadas en las facturas donde los números de documento informados son legítimos tenedores, además para retirar estos números de documento de la lista de titulares por regularizar.

Factrack procede a enviar una notificación al participante confirmando la regularización de los titulares.

Se plantea que este proceso se exponga mediante un servicio que pueda ser invocado desde WARI para cada actualización.

3.8.1.8 RUSU08: Actualizar los procesos que generan los reportes de contabilidad enviados a la SMV en WARI.

Se modificarán los reportes de WARI de manera que ahora obtengan la información que ahora persiste en Factrack.

3.8.1.9 RUSU09: Actualizar los procesos que generan los reportes diarios enviados a la SMV en WARI

Factrack reporte la información necesaria en WARI para el envío de los reportes diarios:

- SD01: ANOTACIONES EN CUENTA
- RT: RETIROS DE FACTURAS
- MV: ALTAS Y BAJAS DE VALORES
- MC: ALTAS Y BAJAS DE COMITENTES
- Se modificarán los reportes de WARI de manera que ahora obtengan la información que ahora persiste en Factrack.

3.8.1.10 RUSU10: Preparar procedimiento para consistencia de información previo al pase a producción del proyecto

Para atender el requerimiento, se debe crear un procedimiento que considere las siguientes premisas:

- Se deben actualizar todas las facturas vivas al estado "Retirado".
- Se deben generar los movimientos necesarios en todas las facturas vivas de WARI para indicar que se están retirando a causa del proyecto de independización.
- El procedimiento debe dejar la data consistente en WARI de tal modo que no afecte la generación e información enviada en los reportes diarios de la SMV.
- El procedimiento debe dejar la data consistente en Factrack para que dichas facturas puedan seguir operando bajo la nueva lógica (independizado).

3.8.2 Requerimientos No Funcionales

Los cambios por implementar mantendrán los requerimientos no funcionales que cubre la arquitectura actualmente, teniendo en consideración que las mejoras planteadas se enfocan en mejorar los tiempos de respuesta y consistencia de la información.

Tabla 6. Requerimientos no funcionales.

Atributo	Aplica (Sí o No)	Objetivo / Requerimientos
Seguridad		
Autenticación	N/A	Se mantendrá el mecanismo de autenticación actual.
Autorización	N/A	Se mantendrá el mecanismo de autenticación actual.

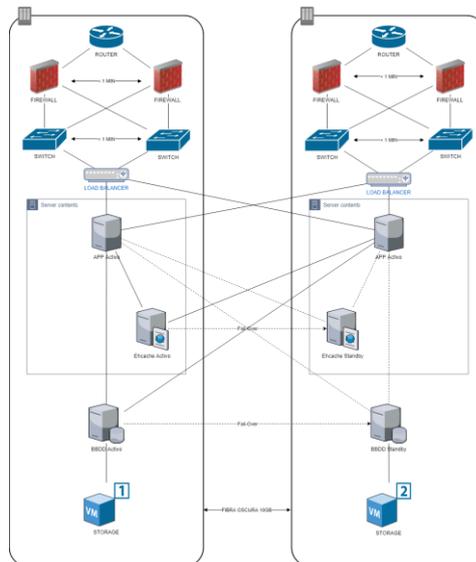
Auditoría	Si	Se mantendrá el esquema de auditoría actual, el cual se deberá contemplar para la implementación de los cambios.
Sensibilidad de la información (cuando está en tránsito o al ser almacenada)	No	
Rendimiento		
Rendimiento <i>End to end</i> (experiencia de usuario en términos de tiempo en operaciones particulares).	No definido	Al no invocar a WARI se espera que el rendimiento por transacción que actualmente oscila entre los 20 y 180 segundos mejore, para lo cual en la etapa de análisis y diseño se

Fuente: (Avantica, 2021)
Adaptación: (El autor)

3.8.3 Solución técnica

El sistema descrito es la independización de los sistemas actuales WARI y Factrack, por lo cual se seguirá manteniendo la arquitectura física actual, sólo será agregado el componente Ehcache como instrumento adicional para cubrir la necesidad relacionada a la gestión de caché.

Figura 25. Solución Técnica



Fuente: (Avantica, 2021)

Adaptación: (El autor)

3.8.3.1 Arquitectura Back-End

a) Descripción

El sistema Back-End de la solución será un sistema SOA basado en módulos gestionados por Apache Maven con capacidad de escalamiento, implementando Ehcache como instrumento de gestión de caché para así mejorar los estándares de performance esperados.

b) Tecnología asociada

Las tecnologías que se utilizarán para el desarrollo del sistema son los siguientes:

- Java 6 (Spring Boot, Spring Web, Spring Security y Spring Security OAuth)
- IBM WebSphere AS 8.5.5.7
- Oracle DB 11g (MyBatis 1.2, Ehcache)
- Los productos de software que serán utilizados como parte de la arquitectura son los siguientes:
- IBM Websphere AS

- IBM MQ
- IBM Integration Bus
- IBM Security Directory Server
- Oracle DB

c) Arquitectura

El sistema será desarrollado con Java 6, con IBM WebSphere AS como contenedor de aplicación.

El sistema expondrá una capa de servicios que estará disponible para que las aplicaciones de usuario (aplicación web) la consuma.

- La capa de servicios será ofrecida a través de API REST.
- El sistema tendrá varias instancias o nodos para garantizar disponibilidad, resiliencia y permitir escalar de acuerdo con la demanda de usuarios.
- No se mantendrá sesión de usuarios por lo que cada servicio será “stateless”.

d) Autenticación y autorización

La seguridad del sistema será a través de cuentas de usuario. El sistema tendrá un control de roles, permitiendo y bloqueando los accesos correspondientes a las diferentes funcionalidades del sistema. Una vez autenticado el usuario, solo podrá hacer uso de los servicios del Back-End en el contexto de su propia cuenta.

- Las credenciales de las aplicaciones cliente serán almacenadas en IBM Security Server.
- Se utilizará OAuth2 para autenticar a los usuarios y aplicación cliente.
- Se autenticará a los usuarios a través de sus credenciales.

- Los tokens OAuth otorgados tendrán Token de acceso y de re-emisión.
- Los tokens de acceso por seguridad tendrán un tiempo de vida y validez muy corto, por ejemplo 2 minutos. Esto porque es el Token que viaja constantemente por cada llamada a un API.
- Los Token de re-emisión tendrán un tiempo de vida más largo, donde evitará a que el cliente tenga que autenticarse nuevamente. El tiempo de vida y validez de estos puede ser por ejemplo 10 horas para los usuarios, tiempo que generalmente es un tiempo prudente para una jornada laboral.
- Mientras el Token de re-emisión este vigente, el usuario no tendrá que autenticarse nuevamente. Cuando el Token de acceso expire, se enviará una petición para obtener un nuevo Token de acceso utilizando el Token de re-emisión, de forma transparente (sin acción manual) para el usuario.
- El repositorio de Token OAuth para que esté disponible en todos los nodos será Ehcache.

e) Seguridad de Datos

Para la seguridad de la información se considerará:

- La comunicación entre la aplicación de usuario y los APIs será encriptada a través de un canal HTTPS.
- Cualquier dato sensible de cliente que deba ser registrado en el sistema estará encriptado en la base de datos.
- Las contraseñas se almacenan bajo un hash por lo que no se podrán obtener y exponer de ninguna manera.
- El registro en logs no tendrá datos sensibles de clientes.

f) OWASP Top 10

Adicionalmente, se consideran todas las recomendaciones y mejores prácticas de seguridad dictadas por el estándar OWASP Top 10.

g) Seguridad de Integración de Sistemas

La seguridad para integrarse con los sistemas internos, incluido WARI, IBM Security Directory Server, IBM Integration Bus, IBM MQ seguirán todos los estándares de seguridad para los Web Services expuestos, garantizando así que todas las acciones ejecutadas sean solamente autorizadas. El sistema Back-End se adecuará a todos los lineamientos de seguridad de CAVALI, incluyendo la identificación por roles.

h) Almacenamiento

Toda la información se almacenará en la base de datos propuesta, base de datos relacional Oracle DB. La base de datos tendrá una instancia principal y una réplica para resiliencia.

i) Base de Datos

La base de datos se utilizará para el almacenamiento de toda la información, tendrá una transaccionalidad por operación y toda la información será asociada. La transaccionalidad garantizará que todos los datos sean consistentes. Se utilizará Spring Data con MyBatis para acceder a los datos.

j) Sincronización de información

Para la sincronización de información entre factrack y WARI se propone el uso de Oracle Java Procedures.

Se crearán Oracle Java Procedures que serán hospedados en las bases de datos de WARI y Factrack respectivamente los cuales podrán ser invocados por procedimientos almacenados y Jobs.

A continuación, los puntos de sincronización identificados:

WARI:

- Sincronización desde WARI hacia Factrack:
 - Proceso de regularización de titulares.
- Sincronización desde Factrack hacia WARI:
 - Adecuación de datos para generación de reportes de contabilidad.
 - Actualización de estados de facturas.
- Sincronización diaria (adecuación de datos):
 - Anotaciones en cuenta.
 - Retiro de facturas.
 - Altas y bajas de valores.
 - Altas y bajas de comitentes.

Factrack:

- Sincronización desde WARI hacia Factrack:
 - Notificación al participante por regularización de titulares.
 - Retiro de titulares por regularizar.
- Sincronización desde Factrack hacia WARI:
 - Proceso de reporte de contabilidad.
- Sincronización diaria (envío de información):
 - Anotaciones en cuenta.
 - Retiro de facturas.
 - Altas y bajas de valores.
 - Altas y bajas de comitentes.

k) Ehcache

El repositorio será utilizado para almacenar datos temporales o de cache, en especial si son consultados frecuentemente y/o a entidades externas (RUSU-02), dentro de la capa de servicios, para las aplicaciones de usuario, y desde WARI para los datos comunes de negocio. La información expirará de acuerdo con reglas de negocio, en donde se consultará nuevamente por la última versión de la misma información. Así mismo se almacenarán los Token de seguridad de la solución de Back-End. Se utilizarán varias instancias de Ehcache como un cache centralizado que tenga respaldos para garantizar disponibilidad.

l) Transaccionalidad

Las transacciones serán administradas por Spring y se centrarán a las modificaciones atómicas de las entidades de negocio que se gestionan en este sistema. Las consultas externas como las llamadas al sistema WARI no formarán parte de las transacciones, garantizando así que las transacciones sean cortas y rápidas, evitando el bloqueo en la base de datos del sistema, y evitando tener un cuello de botella por ese lado. No se ejecutarán transacciones distribuidas externas con WARI, sino más bien esta solución re- sincronizará cualquier operación que pueda haber fallado el registro en Factrack y WARI.

m) Servidor de aplicaciones

El servidor de aplicaciones utilizado será IBM WebSphere AS, garantizando un servidor robusto que responda rápido y ocupe la memoria mínima necesaria. Se tendrán varios nodos para resiliencia y escalabilidad. Cada nodo administrará el pool de conexiones a la base de datos Oracle a través del servidor de aplicaciones, y estará limitado

de acuerdo con el número de nodos/instancias del sistema Back-End y a la cantidad máxima de conexiones preferida hacia la base de datos.

n) Lectura y escritura de Excel

Se utilizará la librería POI de Apache, o similar para importar datos masivos desde Excel, y exportar los datos de las diferentes vistas hacia Excel.

o) Reportes en PDF

Se utilizará la librería iText, o similar para la generación de reportes en formato PDF, para la descarga de las constancias. La información utilizada para el reporte o el mismo reporte podría almacenarse en Ehcache o en la base de datos Oracle, según las reglas de negocio.

3.8.3.2 Arquitectura Front-End

a) Descripción

Las aplicaciones de usuario son aplicaciones web, de tipo “Single Page Application” que serán el acceso al sistema y solución.

b) Tecnología asociada

Las tecnologías que se utilizarán para el desarrollo de la aplicación de usuario son las siguientes:

- JavaScript
- AngularJS 1.4.7
- HTML 5
- CSS 3 (SASS)

c) Arquitectura

La aplicación de usuario será desarrollada con JavaScript con AngularJS como framework de la aplicación. Será desplegada como aplicaciones Web, así que estarán disponibles en navegadores estándares. Utilizarán la capa de servicios REST del Back-End para ejecutar las funcionalidades del sistema.

Los componentes de las vistas estarán implementados con los componentes disponibles ya funcionales. Si bien los componentes están ya implementados, y presentan estilos por defecto, la arquitectura de la aplicación permite:

- Cada componente se puede personalizar y adecuar a los diseños, colores y tipografías estándares que maneja CAVALI, a través de SASS o CSS directamente.
- Se podrán expandir las funcionalidades de los componentes hechos y se crearán componentes gráficos adicionales que se requieran, como diálogos, tablas, modales, entre otros.

d) Seguridad actual

La seguridad de la aplicación de usuario en AngularJS, será la autenticación y autorización del cliente en el Back-End a través de sus credenciales. Esta autenticación será a través de uno de los clientes de OAuth del Back-End.

- El Token de re-emisión otorgado durará pocos minutos (lo que se considere apropiado como mencionado anteriormente), y evitará que el usuario deba identificarse nuevamente.
- El Token de re-emisión se almacenará en memoria de la aplicación de usuario, donde podrá ser solo accedido por la misma aplicación. Al almacenarse en memoria, el Token se eliminará al cerrar la aplicación, por lo que el usuario deberá

identificarse nuevamente al re-abrir la aplicación de usuario (si fuera necesario), a pesar de que haya pasado menos tiempo del tiempo de vida del Token de re-emisión.

- El UI de la aplicación tendrá la protección de inyección de código JS para evitar la vulnerabilidad de XSS.
- El Token de acceso otorgado por el Back-End no será almacenado ni en “store” de la aplicación, ni en cookies locales para evitar ataques de XSS y CSRF. Será almacenado en memoria como un servicio con estado de AngularJS.
- Se utilizará un HTTP interceptor para la inclusión del Token de acceso a todas las llamadas a los APIs REST del Back-End, inyectando el servicio que contiene el Token de acceso.
- Como los APIs del Back-End son “Stateless”, es decir sin sesión de usuario, y los Token de OAuth no se almacenan en Cookies de la aplicación, no existe vulnerabilidad de CSRF por lo que no se requiere de Token para la protección contra CSRF.
- Se utilizarán Auth Guards de AngularJS para la restricción de navegación a lo largo de la aplicación sin que el usuario este logueado, verificando que tenga los Token de acceso válidos y los roles permitidos correspondientes para acceder a las diferentes vistas de la aplicación.
- Los datos del usuario no se almacenarán de ninguna forma en la aplicación cliente por seguridad.
- Toda la comunicación con el Back-End de servicios será por HTTPS.

e) Empaquetado

La aplicación de usuario será compilada y empaquetada con el concepto de “tree shaking” que descarta cualquier funcionalidad del Framework que no haya sido utilizada, para así mantener al mínimo el

tamaño final de las fuentes de aplicación, con el objetivo de acelerar la descarga de la aplicación. Este proceso ya está integrado en AngularJS y su compilador.

3.9 Infraestructura y despliegue

El sistema será desplegado en el Data Center de CAVALI de la siguiente manera:

El sistema Back-End será desplegado en los servidores de aplicaciones IBM WebSphere, publicando los componentes de Spring Boot en el contenedor, y tendrá varios nodos bajo un balanceador de carga. Teniendo un nodo Master y una réplica.

Las aplicaciones Front-End AngularJS serán desplegadas en los servidores de aplicaciones IBM WebSphere, publicando los portales compilados en el contenedor, y tendrá varios nodos bajo balanceadores de carga. Teniendo un nodo master y una réplica.

Las licencias de los productos de software de paga serán proporcionadas por CAVALI.

3.9.1 Despliegue

3.9.1.1 Soporte en el despliegue en el ambiente de pruebas

Avantica realizará soporte para el despliegue de la aplicación en el ambiente de UAT, dicho despliegue deberá ser planificado con 3 días de anticipación.

3.9.1.2 Soporte a pruebas en ambiente de pruebas

Avantica realizará soporte al cliente por 5 días para el proceso de aceptación, este soporte iniciará cuando el producto haya sido entregado al cliente, el alcance de este soporte consiste en:

- Aclaración de dudas
- Actualización de documentación
- Corrección de defectos
- Los ambientes de desarrollo, pruebas y producción serán proporcionados por BVL.

3.9.1.3 Soporte en el despliegue en el ambiente de producción

Avantica realizará soporte previa coordinación con el Cliente para el despliegue de la aplicación en el ambiente de producción, dicho despliegue deberá ser planificado con 3 días de anticipación. El despliegue o pase a producción del sistema estará a cargo del personal de BVL, se contará con el soporte post producción hasta 3 días después del despliegue.

3.10 Gestión de calidad

La gestión de la calidad del proyecto debe centrarse en:

Tabla 7. Gestión de Calidad

Tipo de Prueba	¿Aplica? (Sí o No)	Definición	Objetivo / Requerimiento
----------------	--------------------	------------	--------------------------

Pruebas Funcionales	Si	<p><i>Pruebas funcionales:</i> Basadas en la ejecución manual de TCs creados a partir de requerimientos funcionales.</p> <p><i>Pruebas de Regresión:</i> Ejecutadas ante un cambio en el sistema que pueda potencialmente romper algún componente ya verificado, por ejemplo, un nuevo requerimiento o la solución de incidencias.</p> <p><i>Pruebas Exploratorias:</i> Pruebas que no siguen un Plan de Pruebas específicos, sino que dan libertad al Ingeniero de QA para que pruebe la aplicación de la forma que considere conveniente basado en su experiencia, en las fallas que ha mostrado el sistema o en los componentes que requieren profundizarse.</p> <p><i>Pruebas de Verificación:</i> Verifican que las incidencias reportadas se encuentren solucionadas y no afecten directamente el componente relacionado.</p>	<p>Revisión de todos los requerimientos funcionales determinados por el cliente.</p> <p>Prueba funcional enfocada en los flujos básicos proporcionados en el diagrama de procesos provistos por el cliente. El alcance de la prueba es la ejecución de éstos para comparar su comportamiento con y sin la interconexión con WARI afin de validar los outputs.</p> <p>Queda fuera del alcance cualquier otro tipo de verificación funcional, ya que el impacto en front ends es mínimo.</p>
---------------------	----	---	--

Elaboración: el autor

Las pruebas de seguridad se enfocan en los flujos críticos determinados en conjunto con el equipo de calidad de BVL.

3.11 Exclusiones

Las listas de productos que no van a ser entregados o consideradas por el proyecto son los siguientes:

- Diseño, desarrollo y pruebas de cualquier componente que no sea parte del desarrollo estimado.
- Documentación técnica o de usuario no mencionada explícitamente en esta propuesta.
- Capacitación técnica y capacitación a usuarios no mencionada explícitamente en esta propuesta.

- Despliegue de la aplicación en el ambiente de QA, UAT o Producción de BVL.
- Licencias de software utilizadas en el proyecto.
- Tunning del servidor de aplicaciones.
- Servicios que expongan información de WARI.
- Infraestructura y costos asociados.
- Pruebas de vulnerabilidades y Etichal hacking,
- Implementar o modificar un esquema de alta disponibilidad.
- Soporte fuera del horario laboral.

3.12 Supuestos del proyecto

Avantica considera los siguientes supuestos. En caso de no cumplirse alguno de estos, el estimado realizado en esfuerzo, duración y costo pueden sufrir alteraciones. Lo cual obligará a que el PM encargado del proyecto haga los ajustes necesarios y lo discuta con el cliente, indicando las consecuencias resultantes.

3.12.1 Administrativos

- El proyecto será desarrollado en las instalaciones de la BVL.
- Personal de administración del proyecto (con conocimiento del negocio), así como personal técnico por parte de BVL con suficiente poder para toma de decisiones estarán disponibles para facilitar una rápida respuesta a las consultas técnicas y funcionales que puedan surgir al equipo de Avantica Technologies, a lo largo de todo el proyecto.
- Se requiere el soporte de personal de la BVL que cuente con conocimiento en cuanto a los puntos de impacto de los RUSU 07,08, 09 y 10.

- En caso sea necesario, BVL brindará los accesos necesarios (ingreso a las instalaciones, acceso remoto, etc.) requeridos por el personal de Avantica Technologies para realizar sus labores de proyecto en cualquier etapa (análisis, diseño, implementación o pruebas).
- BVL notificará todo cambio realizado en otras aplicaciones que afecten de una u otra manera el desarrollo del proyecto. Esta notificación deberá realizarse de manera oportuna, en cuanto suceda.
- Los costos asociados a las actividades realizadas por los recursos humanos (PAN-01, PAN-02, CVL-QA, CVL-C, CVL-SEG, CVL-USU, CVL-DES y CVL-ARQ) del equipo de proyectos de BVL no será cuantificado ya que es asumido por el cliente y no forma parte del alcance del servicio propuesto por Avantica.
- Se asume que no existirán retrasos en tareas por parte del personal de BVL (lo cual incluye una toma de decisiones tardía) que ocasionen demoras en el cronograma propuesto.
- La penalidad es negociable con horas a favor del cliente por otros servicios en razón directa al tiempo/esfuerzo impactado.

3.12.2 Técnicos

- Solo se garantiza el correcto funcionamiento del aplicativo en se implementarán en la última versión de un navegador a definir y en 1 dispositivo Android.
- Cualquier desarrollo correspondiente a sistemas, módulos o interfaces no mencionados en esta propuesta, será responsabilidad de BVL.
- No se considera integración con hardware adicional según lo definido en las respuestas a las consultas de este RFP.

- Avantica podrá hacer recomendaciones de Hardware una vez culminada la etapa de diseño técnico.
- Las herramientas por considerar en el desarrollo descritas en el documento (SonarQube, Jenkins, BitBucket y Artifactory) serán instaladas y configuradas por CAVALI.
- Se reutilizarán los componentes de auditoría existentes en la arquitectura actual.

3.12.3 Infraestructura requerida

- BVL instalará los IDE, frameworks y herramientas necesarias para los desarrolladores.
- BVL realizará las configuraciones necesarias a los equipos laptop proporcionados por Avantica para que puedan conectarse a su red y recursos necesarios para el desarrollo y pruebas.
- Los ambientes completos de desarrollo y pruebas deben estar disponibles en todo momento y deben ser administrados por BVL. Se debe asegurar que otros equipos de trabajo no afecten el desarrollo y las pruebas realizadas por Avantica Technologies.
- Retrasos en la disponibilidad y correcto funcionamiento del ambiente de desarrollo y pruebas, afectarán el cronograma propuesto requiriendo los ajustes correspondientes (en términos de recursos, tiempo y precio).

3.13 Riesgos

Se identificaron los siguientes riesgos para el proyecto:

Tabla 8. Riesgos Identificados

Código	Elemento EDT	Riesgo	Impacto	Acción a Implementar	Responsable
---------------	-------------------------	---------------	----------------	-------------------------------------	--------------------

RT02	1.6.4	Falta de definición y conocimiento del aplicativo WARI para atender los requerimientos 7,8, 9 y 10 pueden llevar a estimaciones inexactas.	MUY ALTO	Se programarán workshops técnicos y funcionales.	Marianella Benites
RC01	1.6.4	Disponibilidad del ambiente de pruebas: Si el ambiente de pruebas no está disponible cuando se requiera, el equipo de Avantica Technologies no podrá realizar las pruebas en el ambiente de QC de BVL.	MUY ALTO	BVL asegurará el ambiente para QC.	Marianella Benites
RT04	1.6	La falta de documentación puede llevar a estimaciones inexactas.	MUY ALTO	Se realizará las consultas y la revisión de la información con antelación.	Marianella Benites /Luis Atoche
RC02	1.6	Accesos y Permisos: En el caso que BVL no brinde los accesos y permisos necesarios para la realización de las tareas del personal de Avantica Technologies, esto podría retrasar o impedir del todo el cumplimiento de estas.	ALTO	Se tiene previsto los accesos con anticipación.	Marianella Benites
RT03	1.11	Falta de disponibilidad de key user funcionales y técnicos que conozcan los puntos de impacto en WARI pueden llevar a desvíos los cuales requerirán de una	ALTO	Comunicación frecuente con el POC de BVL.	Marianella Benites

		negociación en cuanto a plazo y presupuesto.			
RT05	1.6.4.1	Poca disposición de BVL en el proceso de recopilación de requerimientos puede dar lugar a retrasos en el proyecto.	ALTO	Se toma como supuesto que BVL brindará todas las facilidades.	Marianella Benites
RT06	1.10	Los requerimientos para Factrack no se han definido en concordancia con las necesidades reales del usuario final en BVL.	ALTO	Se realizará las consultas y la revisión de la información con antelación.	Grace Rodriguez
RT07	1.10	Modificación de librería del proyecto “Fortalecimiento Factrack”	ALTO	Será coordinado en conjunto.	Marianella Benites
RC03	1.6.1	Errores funcionales de la aplicación: Si la aplicación presenta errores funcionales al momento de realizar las pruebas, éstos podrían evitar que las mismas puedan ser realizadas y se deba esperar hasta que los errores funcionales se solucionen. Si esto ocurre, la fecha de finalización y entrega de resultados del proyecto podría ser retrasada.	ALTO	Avantica trabajará de la mejor manera para el correcto desarrollo del proyecto.	Luis Atoche
RC04	1.6.4	Disponibilidad de los datos de prueba.	ALTO	Se solicitará apoyo de BVL	Marianella Benites

				con la antelación correspondiente	
RT01	1.6.4	No contar con el código fuente puede llevar a estimaciones inexactas.	ALTO	Obtener acceso a la brevedad ETA (25/01).	Marianella Benites

Elaboración: el autor

3.14 Criterios de aceptación

El proyecto se dará por aceptado cuando:

- Se complete el desarrollo del 100% de los requerimientos establecidos.
- El proyecto ha sido certificado internamente por el cliente y se cuenta con su aprobación. El plazo que tiene el cliente para terminar con su proceso de certificación, y comunicarlo a Avantica, es de 10 días una vez que Avantica hace entrega del proyecto. Transcurrido este lapso y de no tener comunicación del cliente se dará por aceptado el proyecto entregado.

3.15 Costo del proyecto

El servicio contratado para este proyecto tiene un costo total y un cronograma definido y establecido en la propuesta de negocios, de acuerdo con los requerimientos entregados previamente por el cliente.

El costo del proyecto es de US\$ 105,400.00 más el I.G.V. correspondiente.

Tabla 9. Costos del proyecto

Etapas	Porcentaje	Pago
Iniciando el proyecto: Aceptación de análisis y diseño	25%	USD 26,350.00 + I.G.V.

técnico		
Al tercer mes: Termino de desarrollo de RUSU 1,2,3,4	35%	USD 36,890.00 + I.G.V
Al quinto mes: Termino del desarrollo	25%	USD 26,350.00 + I.G.V
A la firma del acta de pase a producción	15%	USD 15,810.00 + I.G.V
TOTAL	100%	USD 105,400.00 + I.G.V.

Fuente: (Avantica, 2021)

CAPÍTULO IV

REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

En este capítulo, se explica el aporte, en el área de gestión como responsable del proyecto, así como los aportes, prácticas ejecutadas, que ayudaron en el desarrollo profesional, la experiencia adquirida y las capacitaciones futuras.

4.1 Aportes y responsabilidades

Como responsable del proyecto diseñé una metodología híbrida de gestión de proyectos que permitió agilizar la gestión y el control de los servicios brindados con una mayor flexibilidad. Además, es uno de los primeros proyectos que se ha implementado con metodología híbrida lográndose una gran mejora en las estimaciones y ayudando a la reducción de los riesgos implicados en este tipo de proyectos. Se ha implementado una nueva forma de trabajo que han permitido el crecimiento del valor de la empresa, minimizando el impacto de costos anteriores producidos en proyecto “Llave en mano”.

Como Project Manager, se adquirió conocimiento en implementación de metodologías híbridas basados en nociones previas y guiado por las mejores prácticas brindadas en las capacitaciones y talleres del PM CoP (*PM Community of Practice*). Conocer las ventajas y desventajas del uso de

diferentes metodologías y sus compatibilidades. Se profundizó sobre la reducción del impacto de riesgos asociados y se adquirió mayor experiencia en proyectos “Lave en mano”.

4.2 Necesidades que se atendieron

Las necesidades que se atendieron para el proyecto fueron las siguientes:

- Disponibilidad de una nueva metodología híbrida.
- Implementación de controles en los proyectos “Llave en mano” para reducir el riesgo y la incertidumbre.
- Mejora en el despliegue de proyectos de la empresa.

4.3 Prestigio profesional

El proyecto alcanzó las expectativas de la empresa, actualmente se continuará usando la metodología en otros proyectos del cliente, debido a esto como Project Manager se me abrió la posibilidad de participar en proyectos inter-compañía con clientes de otros países.

4.4 Indicadores

Tabla 10. Indicadores obtenidos en el proyecto

Objetivos específicos	Indicadores obtenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Entregar el proyecto Factrack con la información e interfaces de integración necesarias para que pueda operar de forma independiente. 	<p>Se implementó exitosamente el proyecto Factrack, con una plataforma independizada y brindando al cliente final la solución deseada.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con el objetivo estimado en el Margen de ganancia GM (Gross Margin). 	<p>El GM calculado fue de 35% y el obtenido finalmente fue de 36.40% con una ganancia neta de US\$ 39,821.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la entrega del proyecto en el tiempo considerando una posible desviación del 5% 	<p>La desviación del proyecto se mantuvo por debajo del 5% considerado antes de su inicio.</p>

Elaboración: el autor

4.5 Experiencia

Para el desarrollo del proyecto, se contaba con una experiencia de más de 3 años como Project Manager utilizando diferentes metodologías; lo que permitió adaptar la metodología actual, en base al conocimiento de infraestructuras de TI y desarrollo, así como arquitecturas SOA. Con respecto a la seguridad se realizó un análisis de riesgos en el proyecto, esto gracias al conocimiento y la experiencia obtenida en el proceso de certificación PMP®.

4.6 Capacitación requerida

Para el diseño de la metodología se me permitió participar dentro de la comunidad de prácticas para Project Managers (PM CoP) de la empresa donde se brindaron capacitaciones sobre la gestión de metodologías tipo *waterfall* o cascada y scrum para escenarios ágiles, así como talleres de creación como parte de los lineamientos especificados por la oficina de proyectos (PMO).

CONCLUSIONES

- 1.** Se logró implementar una metodología híbrida que permitió a Avantica Technologies S.A.C. implementar la independización de la plataforma “Factrack” reduciendo los riesgos del proyecto y generando mayores ingresos a los pronosticados en la estimación previa.
- 2.** Se implementó exitosamente el proyecto Factrack, brindando al cliente la solución deseada con una plataforma independizada. El GM final fue de 36.4% (1.4% más de lo calculado inicialmente), obteniendo una ganancia neta de US\$ 39,821.
- 3.** El proyecto mantuvo una desviación por debajo del 5% considerado antes de su inicio.
- 4.** La gestión y control del proyecto permitió reducir el impacto económico del no cumplimiento, así como la entrega del resultado esperado en el tiempo estimado.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda desarrollar una metodología híbrida que pueda ser usada en cualquier tipo de solución. Se ha mostrado una forma de realizarlo en base a conceptos o buenas prácticas de estándares metodológicos aceptados.
2. Es pertinente considerar un tiempo de adecuación de metodologías propuestas ya que esto podría tener un impacto en la forma en que se gestionan los proyectos actuales.
3. Se importante tomar un caso de éxito como base para reducir la incertidumbre de futuros proyectos.
4. Se sugiere realizar una adecuada planificación que ayude a minimizar el impacto de las restricciones de los proyectos como los costos asociados para proyectos llave en mano, que resulta en uno de los puntos más sustanciales para tener en cuenta.

GLOSARIO

A continuación, se definen los términos empleados en el presente trabajo.

Se consideran los siguientes términos descritos que puedan ayudar a una mejor comprensión del trabajo y una familiarización con los conceptos referentes a ellos.

API: Integradores de funcionalidad para sistemas externos.

ACV: Anotación en cuenta valor.

Back-end: Estructura de código que soporta una aplicación.

Backlog: Repositorio con un concepto de pila de requerimientos pendientes.

BD: Bases de datos.

Fix-Bid: Denominación utilizada para proyectos con un costo fijo especificado.

Frameworks: Marcos de trabajo.

GM: Gross Margin o ganancia neta calculada.

IDE: Herramienta de entorno para el desarrollo basado en el lenguaje fuente del desarrollo.

Kick-off: Es una reunión de inicio que se utiliza como hito de lanzamiento del proyecto.

NPS: Indicador que mide la satisfacción del cliente.

PMO: Oficina de gestión de proyectos, encargada de los lineamientos bajo los que se ejecutan los diferentes proyectos de la empresa.

QA: Pruebas de aseguramiento de calidad.

QC: Pruebas de control de la calidad.

REST: Protocolo de consumo de servicios externos.

Scrum: Metodología ágil basada en entregas frecuentes y utilizadas en los desarrollos ágiles.

SLA: Nivel establecido como garantía de cumplimiento.

SOA: Es la denominación de arquitecturas basadas en servicios.

Sprint: Iteración basada en un tiempo determinado con anterioridad para el empleo de la metodología Scrum.

SUGEF: Oficina administrativa de Costa Rica encargada de la regulación de entidades financieras en el país.

PM CoP: Comunidad de practicas para la aplicación en programas y proyectos.

Pool: Conjunto de información de conexiones.

TI: Tecnologías de la Información.

UAT: Pruebas de usuario final.

Token: Validador de autenticidad para la seguridad de la aplicación.

WARI: Sistema mayor de gestión de servicios de la Bolsa de Valores de Lima.

WIP: Identificación del trabajo que actualmente se encuentra en progreso.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliográficas:

Anderson, D. J., & Carmichael, A. (2016). *Essential Kanban Condensed*. Lean-Kanban University.

Axelos (2017). *Prince2 Handbook*. Tso, the Stationery Office.

Cockburn, A. (2000), "Selecting a Project's Methodology" *IEEE Software*, 17 (4), pp. 64–71.

Dalton, J. (2019). *Great Big Agile: An OS for Agile Leaders*. Apress.

Fowler, F. M. (2018). *Navigating Hybrid Scrum Environments: Understanding the Essentials, Avoiding the Pitfalls*. Apress.

Griffiths, M. (2015). (2.a ed.). *PMI-ACP Exam Prep* Rmc Pubns Inc.

Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos, Baptista Lucio, Pilar (2003). (5ª ed.). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill.

Kniberg, H. (2007). *Scrum and XP desde las trincheras*. E.E.U.U.: C4Media Inc.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La guía de scrum: La guía definitiva de scrum, las reglas del juego*. Recuperado de <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf>.

Lledó, P. (2017). *Director de Proyectos: Cómo aprobar el examen PMP® sin morir en el intento*. (6.a ed.). E.E.U.U.: PL project management.

Moreira, M. E. (2017). *The Agile Enterprise: Building and Running Agile Organizations*. Apress.

Mulcahy, R. (2018). *Preparación para el examen PMP® (9.a ed.)*. E.E.U.U.: RMC Publications.

OGC (Oficina de Comercio Gubernamental del Reino Unido) (2009) *Éxito en la Gestión de Proyectos con PRINCE2* TSO (Londres)

PRINCE2 Process Model (2012). *PRINCE2 Process Map, PRINCE2 Processes*. Recuperado de: <http://www.prince2.com/prince2-process-model.asp#prince2-directing-a-project>.

Project Management Institute (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, (Guía del PMBOK®) (6.a ed.)*. E.E.U.U.: Project Management Institute Inc.

Rubin, K. (2012). *Essential Scrum: Pract Guide Most Pop Agile: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process (1.a ed.)*. Pearson Educación.

Satpathy, T. (2013). *Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™) (3.a ed.)*. E.E.U.U., Arizona. SCRUMStudy.

Stackpole, C. (2010). *A user's guide to the PMBOK guide*. Wiley: Hoboken, NJ

Strait, C. L. (2006). *It's all in the technique!* Information Management Journal, 40(2),41-42,44-46.

Vaničková, R. (2017). *Application of PRINCE2 Project Management Methodology*. *Studia Commercialia Bratislavensia*, 10(38), 227–238.
Recuperado de <https://doi-org.up.idm.oclc.org/10.1515/stcb-2017-0021>

Electrónicas:

Cavali (2022) *Acerca de CAVALI* Obtenido en: <https://cavali.com.pe/>

Deloitte (2021). *Artefactos Scrum*. Obtenido en: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/artefactos-scrum.html>

Google LLC. (2019). *Google Maps*. Obtenido en: <https://goo.gl/maps/ims5b1gE7f22>

Menzinsky, A., López, G. y Palacio, J. (2016). *Scrum Manager*. Obtenido en: http://www.scrummanager.net/files/sm_proyecto.pdf

PM4R (2020). *PM4R, Project Management for Results*. Obtenido en: <https://pm4r.org/>

PMI (2021). *Metodología de gestión de proyectos del PMI*. Obtenido en: <https://www.pmi.org/>

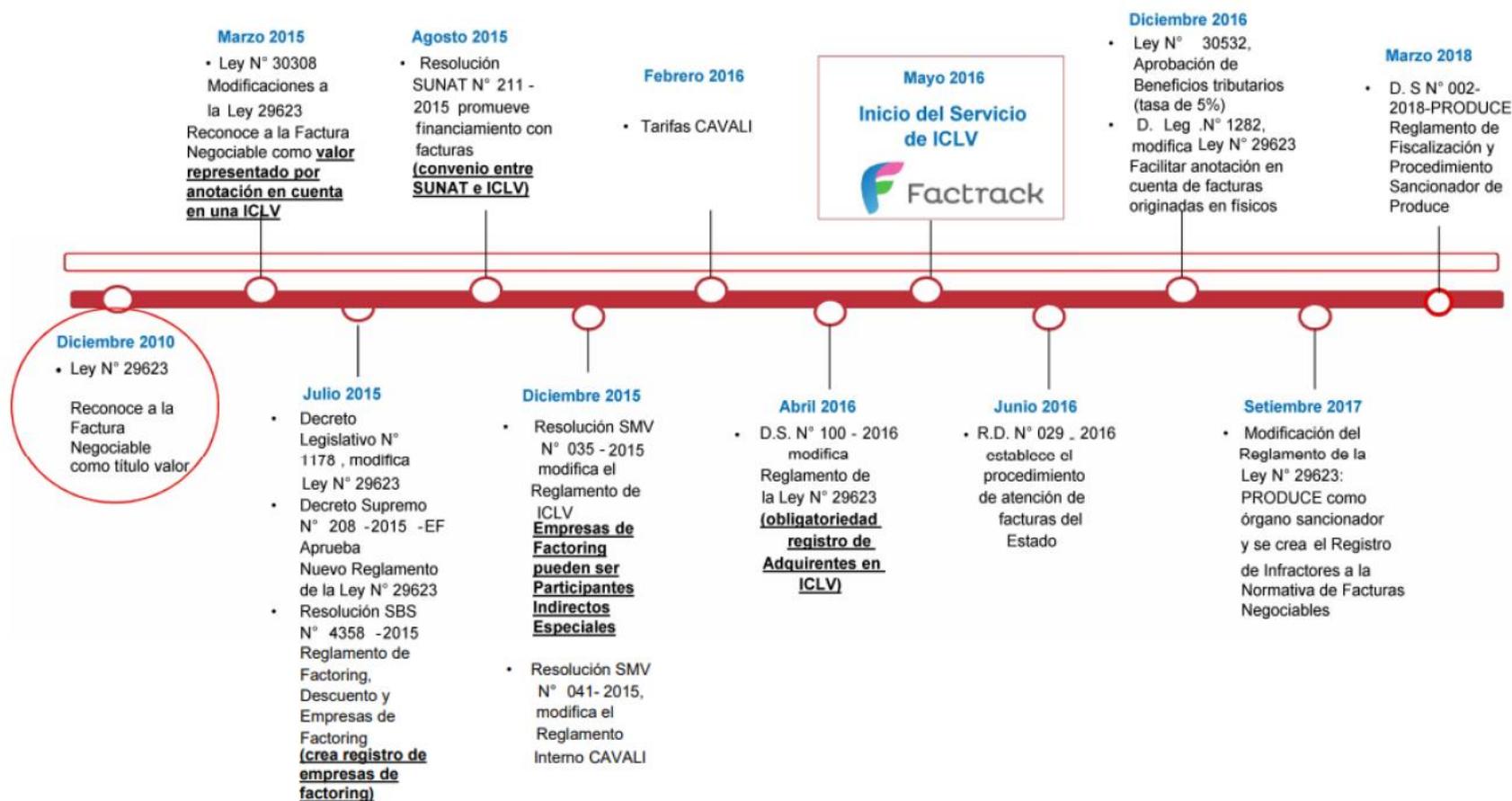
Scrum.org (2020). *Metodología Scrum*. Obtenido en: <https://www.scrum.org/>

Ricardo Vargas (2018). *Pmbok6-processes-flow*. Obtenido en: <https://ricardo-vargas.com/pt/pmbok6-processes-flow/?flow=spanish>

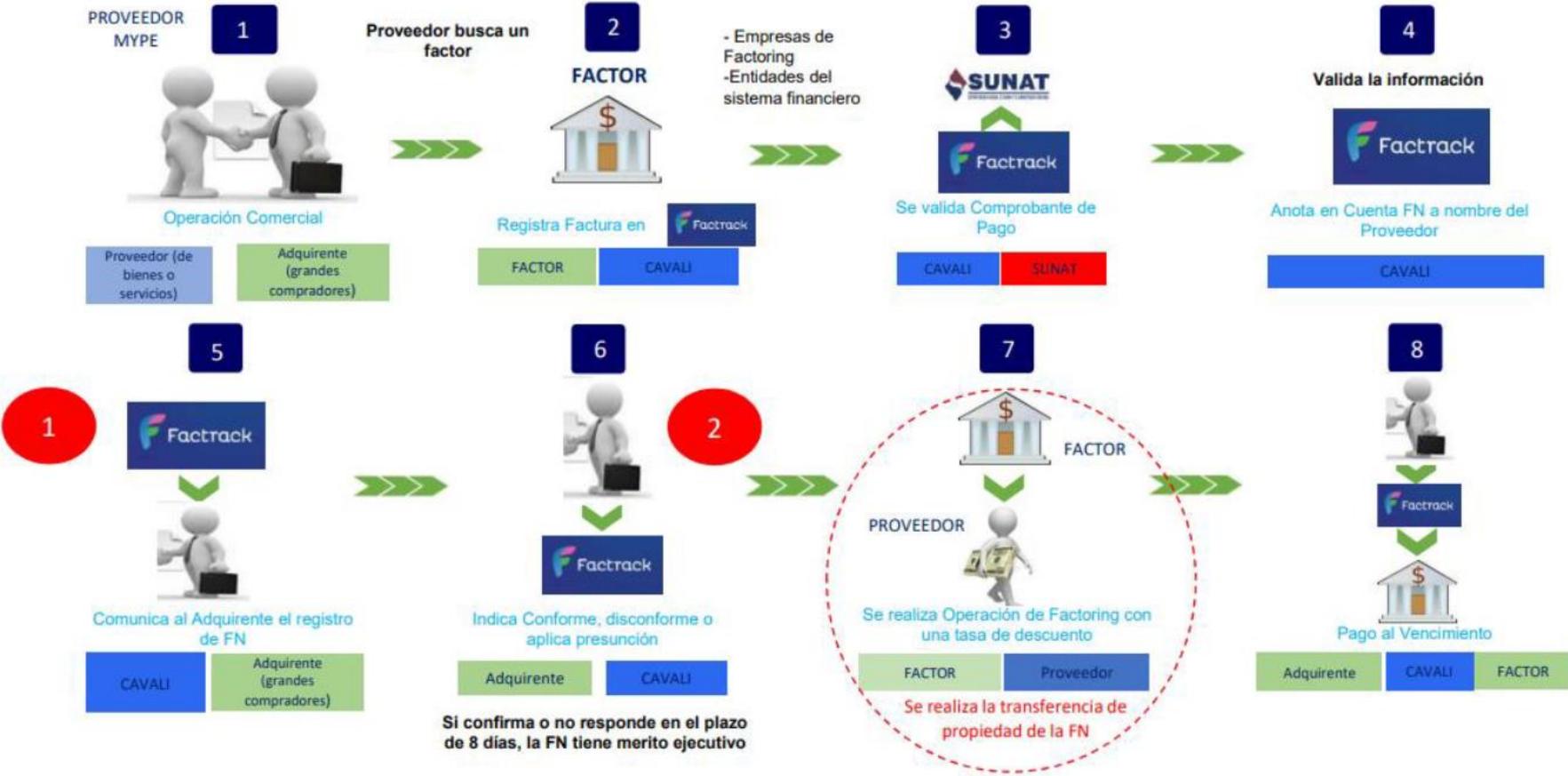
Tools QA (2019). *¿Qué es ágil?* Recuperado de <https://www.toolsqa.com/agile/what-is-agile>

ANEXOS

Anexo 2 Facturas negociables electrónicas: Marco Normativo.



Anexo 3 Facturas negociables electrónicas: Mérito Ejecutivo.



Anexo 4 Constancia de Inscripción y Titularidad.



Anexo 5 Forma de ingreso a Factrack. Participantes CAVALI.

Ingresar al enlace <https://facturas.cavali.com.pe/CavaliFN/>

En autenticación CAVALI



Factrack
REGISTRO CENTRALIZADO DE FACTURAS NEGOCIABLES

CAVALI

Bienvenidos

Registro Centralizado de Facturas Negociables

Registre sus facturas negociables para obtener un financiamiento rápido

Haga seguimiento del estado de sus facturas negociables, revise en línea las estadísticas, mensajes y notificaciones de las operaciones realizadas

Para más información visite la web www.cavali.com.pe/factrack

Autenticación CAVALI
Si es Participante o Emisor con Cuenta, utilice su cuenta de usuario Factrack para ingresar

Ingresar

Autenticación Clave Sol
Si es Proveedor o Adquirente, utilice su Clave Sol * brindada por Sunat para ingresar

* Si es usuario secundario verifique que su usuario principal le haya otorgado los permisos

Ingresar

Anexo 6 Alcance del Servicio.



Factrack En 10 Pasos

**1. Registro de comprobantes de pago:
electrónicos y físicos**

2. Registro de información adicional

**3. Validación electrónica de facturas con
SUNAT**

4. Anotación en cuenta de FN

**5. Solicitud electrónica de conformidad o
disconformidad al Adquirente**

6. Control de presunción de conformidad

7. Otorgamiento de mérito ejecutivo a factura

**8. Aviso electrónico de vencimiento al
Adquirente**

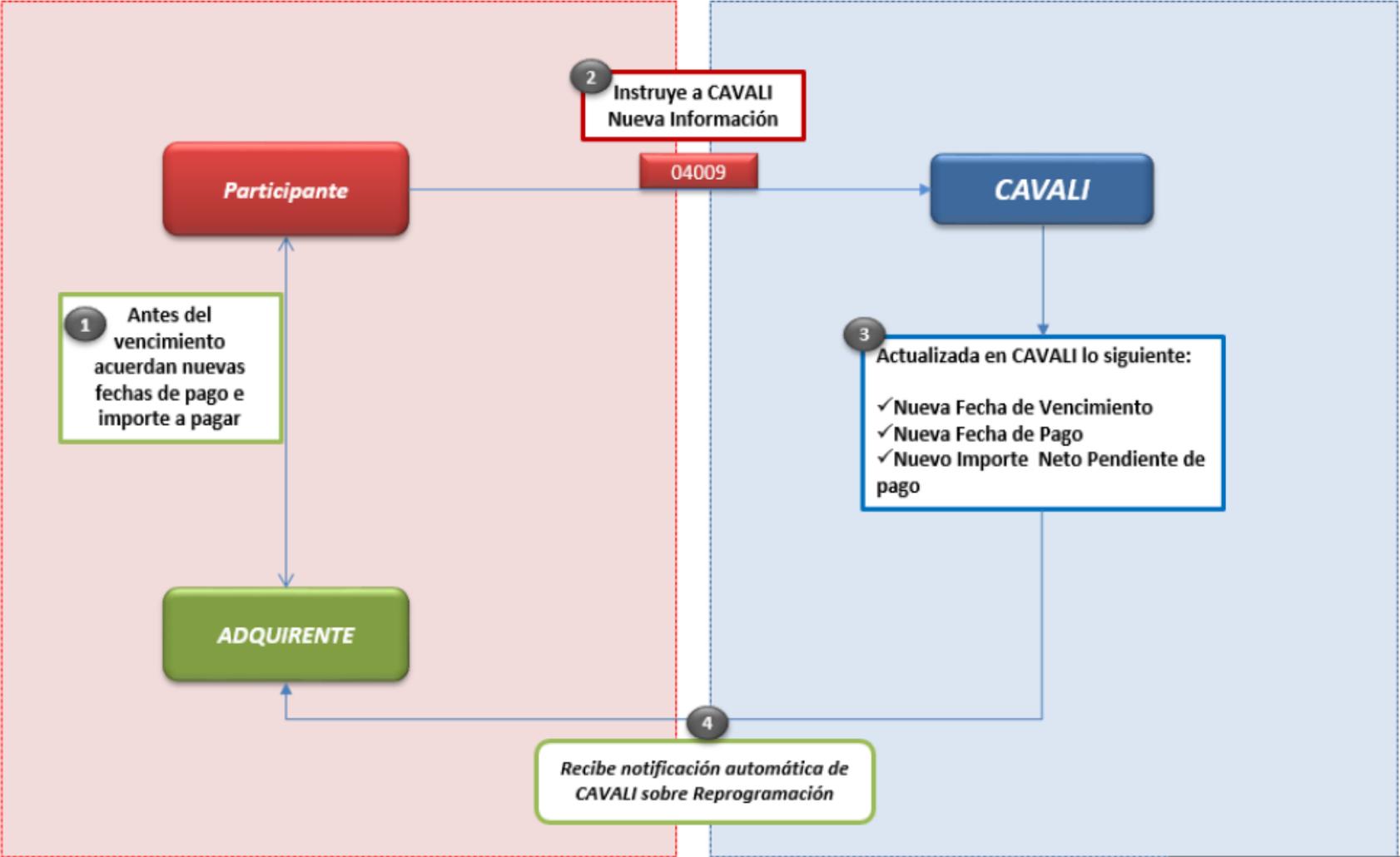
9. Recaudación de fondos (Opcional)

**10. Emisión de constancias de inscripción y
titularidad**

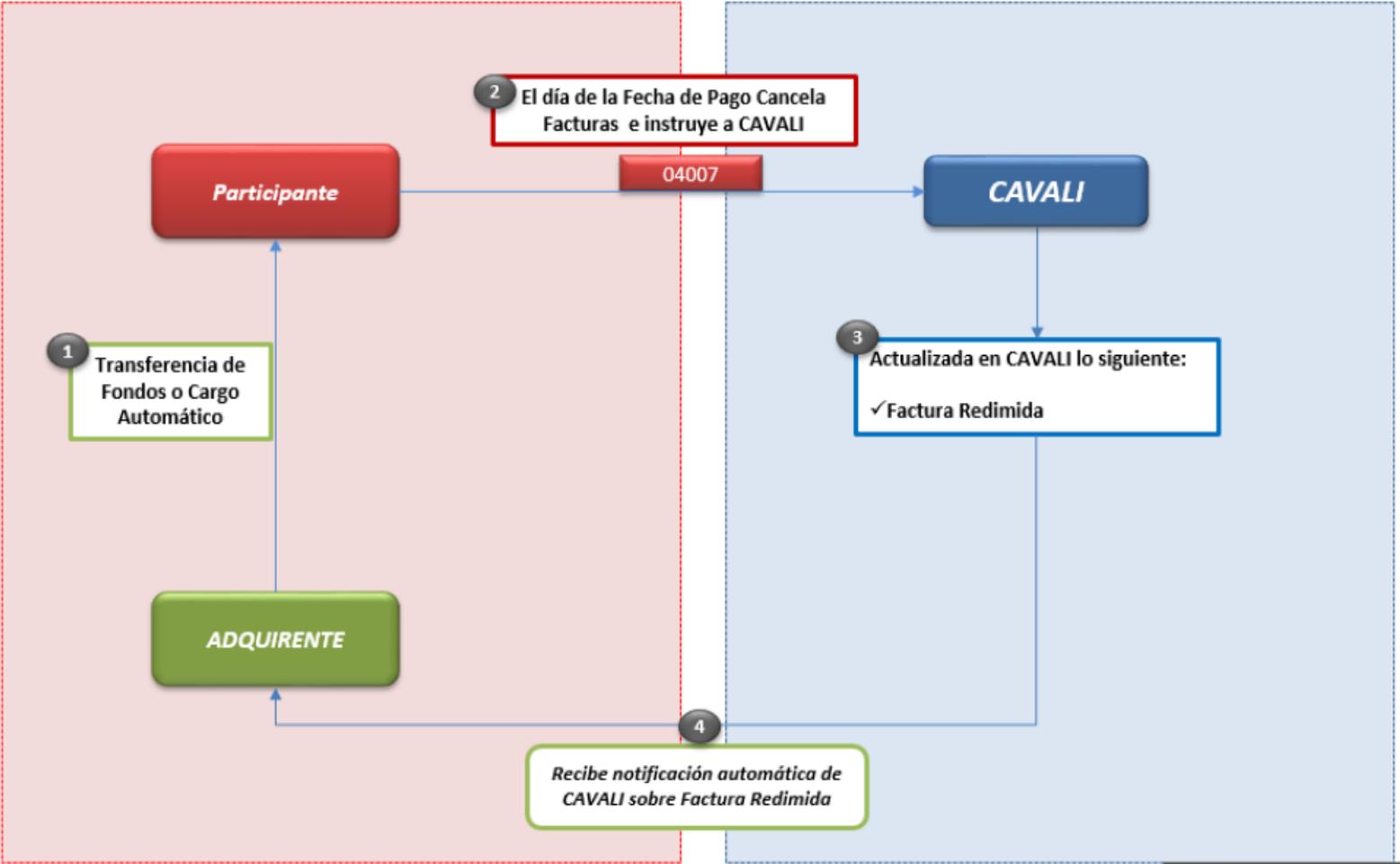
Anexo 7 Flujo de del proceso de facturas negociables.



Anexo 8 Reprogramación de pagos al vencimiento



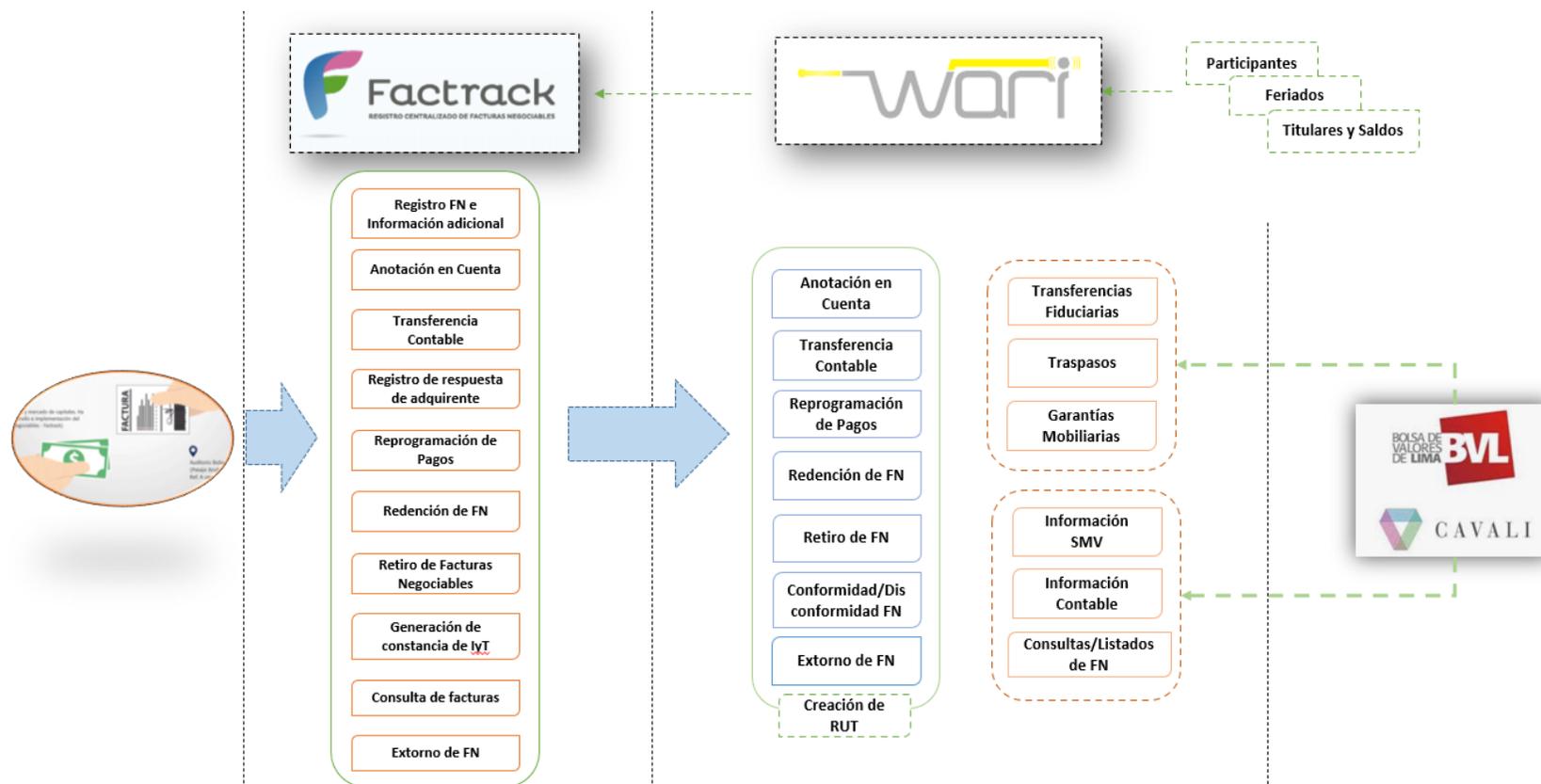
Anexo 9 Redención de facturas



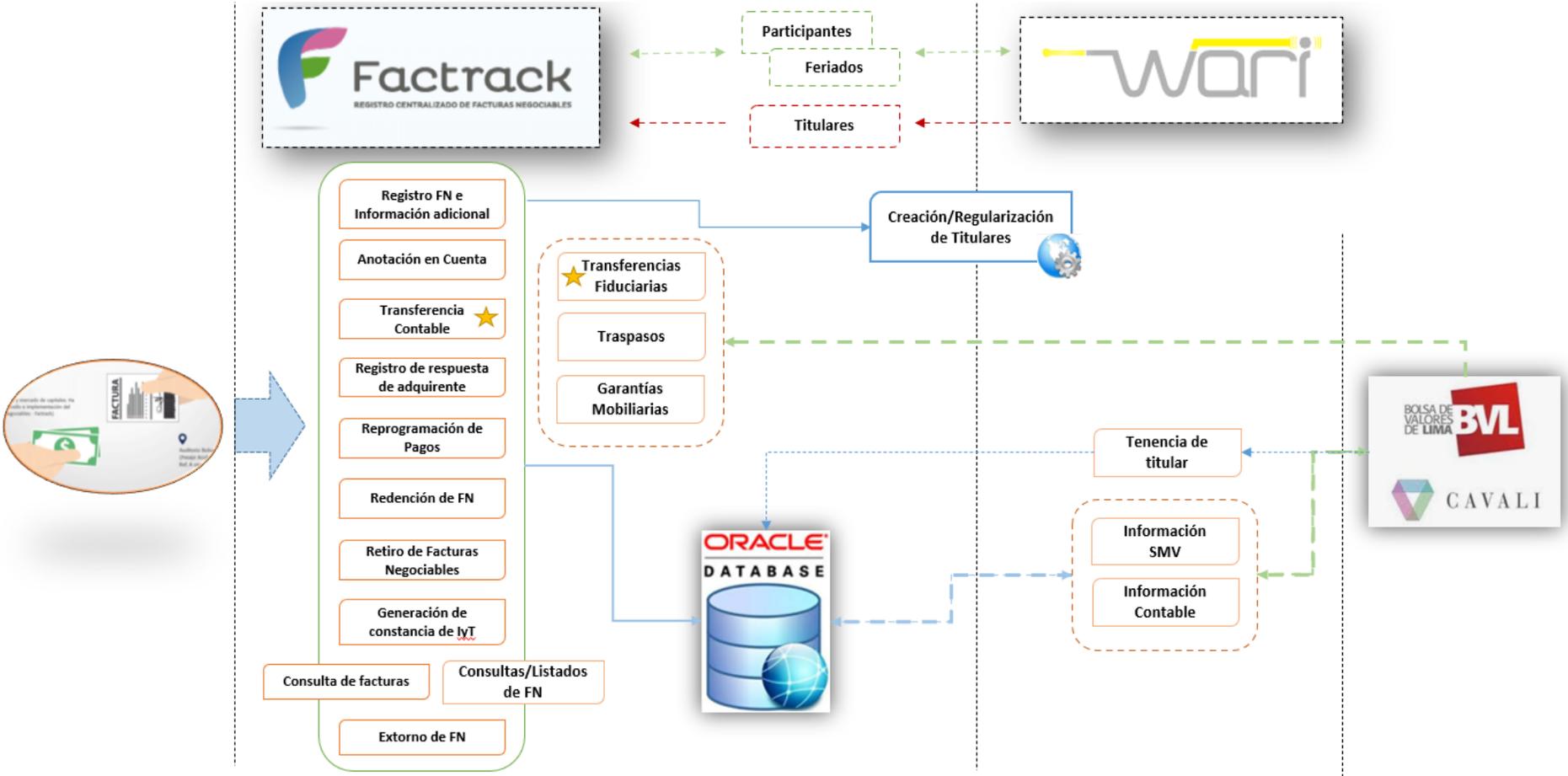
Anexo 10 Descripción de Servicios WEB.

	WS SOAP	APIs REST	Descripción
Reprogramación de Pagos	04009	reschedulePayment	Reprogramar la fecha de pago y monto neto pendiente de pago de la Factura Negociable, antes del vencimiento de la misma.
Registro de respuesta de adquirente	04010	No disponible	Envía la respuesta del adquirente sobre el registro y anotación de factura negociable (Conformidad / Disconformidad).
Generación de constancia de IVT	04011	generateConstancyWithProtestMotive	Envía la solicitud de generación de constancia de inscripción y titularidad.
Servicio integrado - Registro, anotación y transferencia contable	04012	addInvoiceToWholeProcess	Realiza el registro de facturas electrónicas, validación de facturas con SUNAT, anotación en cuenta del registro contable de CAVALI y la transferencia contable.
Registro de fecha de comunicación al adquirente	04013	No disponible	Registro de fecha de entrega de comunicación (fehaciente) al adquirente sobre la anotación en cuenta en CAVALI.
Consulta de FN – Datos complementarios	04016	No disponible	Consulta de facturas considerando campos adicionales.
Consulta de procesos	04017	No disponible	Consulta de estado de los procesos enviados
Registro Información FN Física	04001	No disponible	Registro del comprobante de pago físico.
Registro Información CP electrónico (extensión XML)	04002	Servicio integrado (hoja 2)	Registro del comprobante de pago electrónico en extensión xml .
Registro Información Adicional de XML	04003	Servicio integrado (hoja 2)	Enviar la información adicional relacionada al comprobante de pago electrónico.
Consulta de FN	04004 04016	getInvoices	Consulta de la información de la Factura Negociable por filtros específicos o número de proceso, el servicio 04016, devuelve mas campos que la versión 04003
Confirmación Transferencia Contable	04005	Servicio integrado (hoja 2)	Confirmar el cambio de propiedad de la Factura Negociable a favor del Participante, en caso sea a cuenta de terceros se debe asignar RUT.
Inicio de Proceso de Anotación en Cuenta	04006	Servicio integrado (hoja 2)	Confirmar el inicio del proceso de validación de Facturas Negociables con SUNAT, en caso esté Autorizado se anota en cuenta en el Registro Contable de CAVALI
Redención de Facturas Negociables	04007	redeemInvoice	Confirmar la cancelación de la Factura Negociable en el Registro Contable de CAVALI, bajo el entendido que ya ha sido pagada.
Retiro de Facturas Negociables	04008	removeSecurity	Retira la Factura Negociable del Registro Contable de CAVALI, por cualquier motivo que indique el Participante, por tanto no procede el financiamiento.

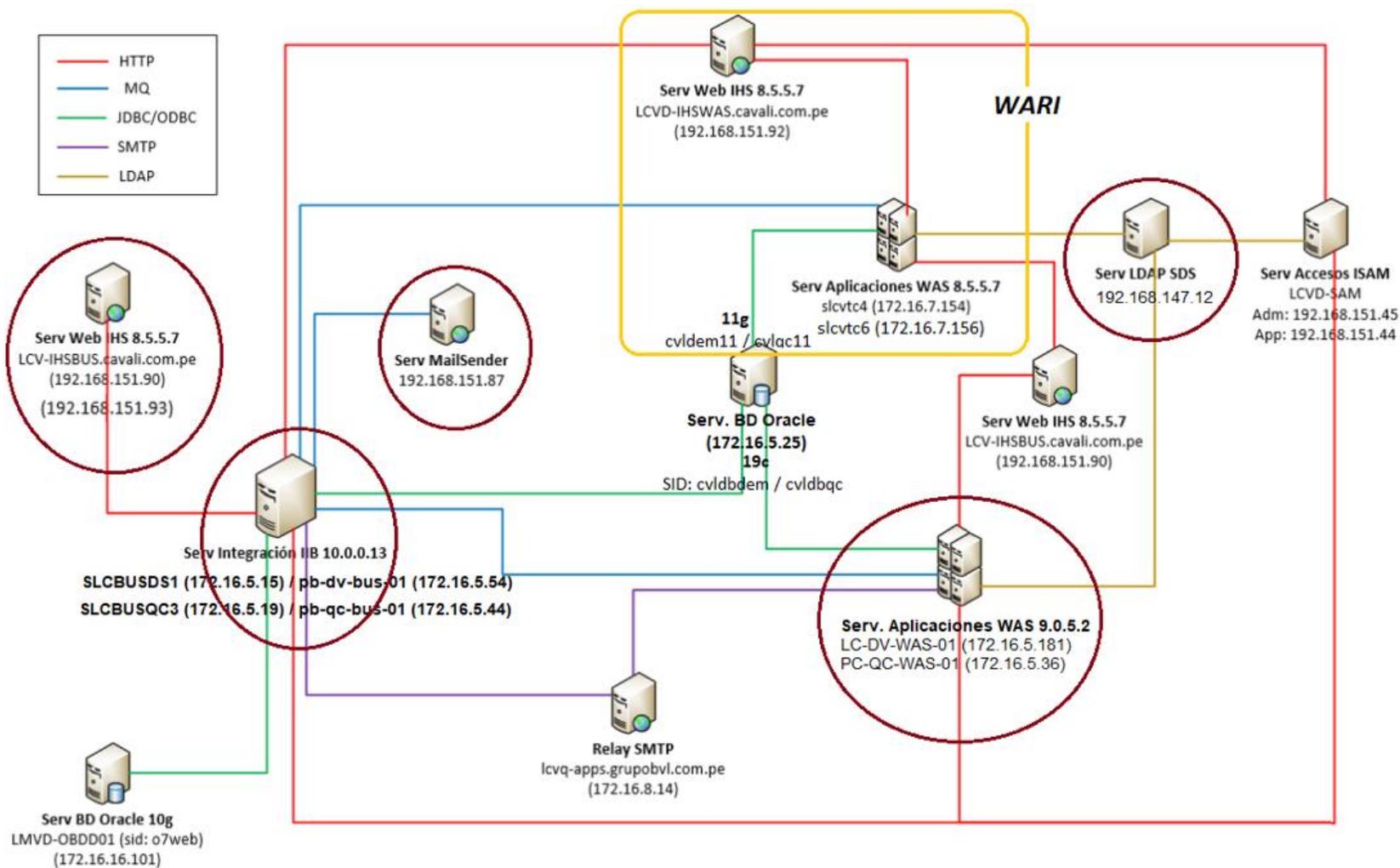
Anexo 11 Situación Actual (AS IS)



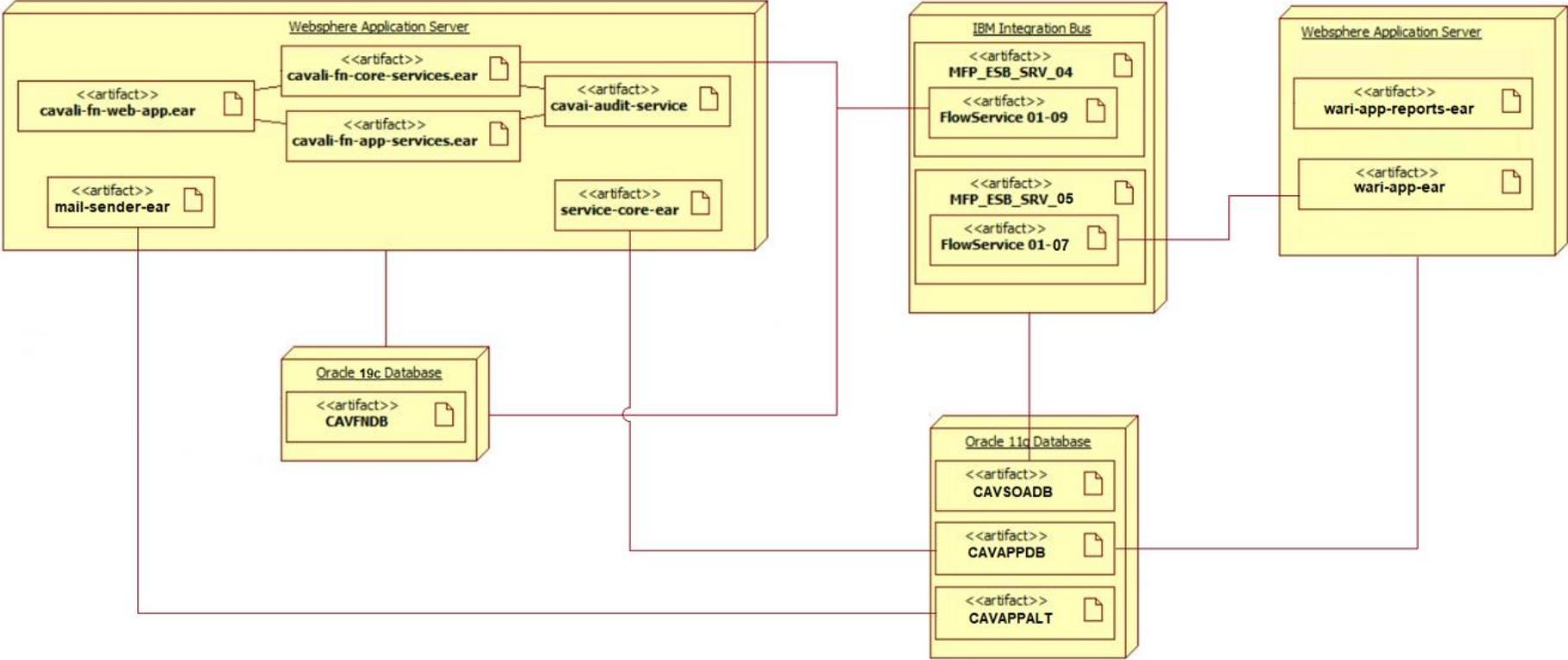
Anexo 12 Situación esperada (TO BE)



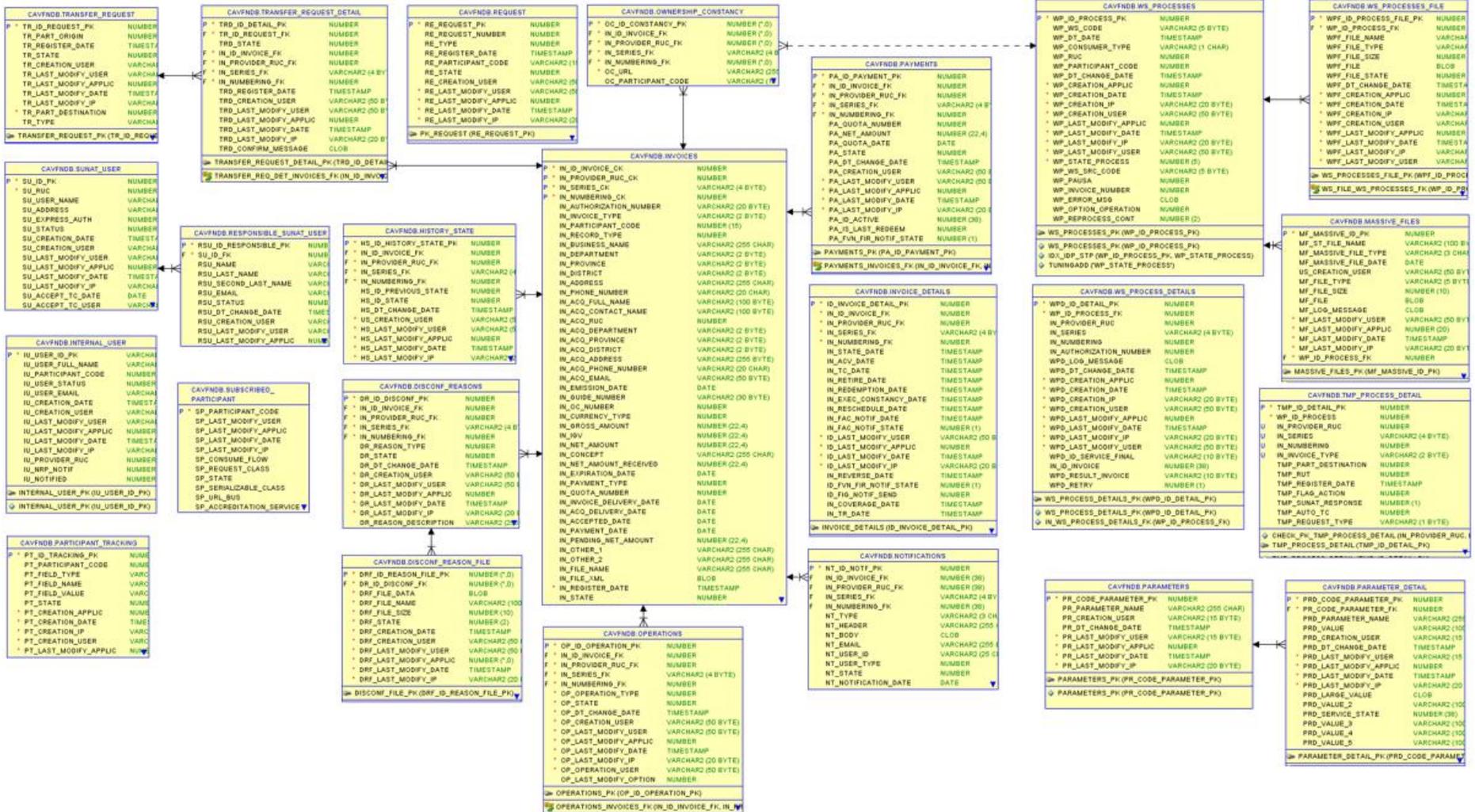
Anexo 13 Diagrama de Arquitectura



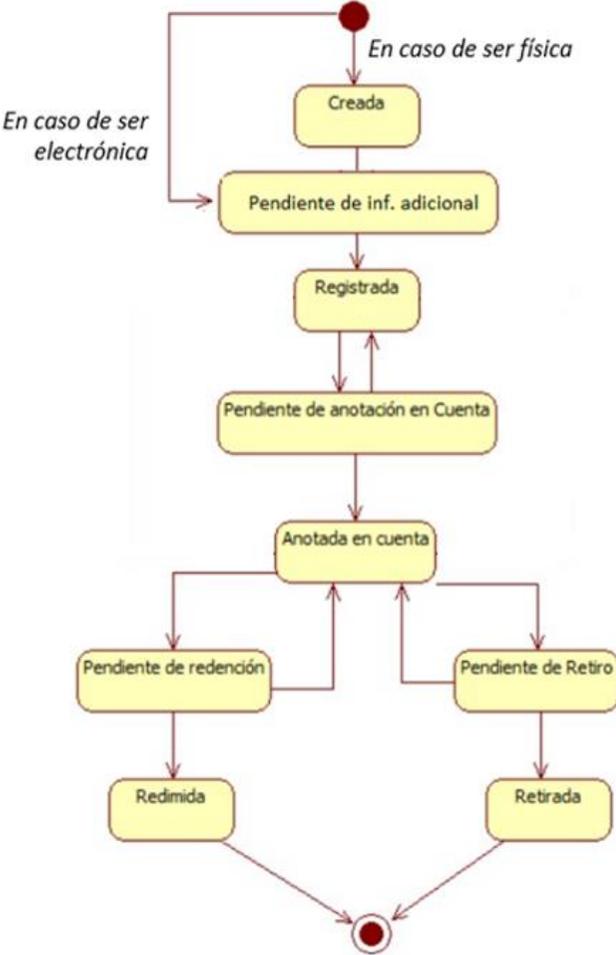
Anexo 14 Diagrama de Despliegue



Anexo 15 Modelo de Datos Factrack



Anexo 17 Estados de Facturas



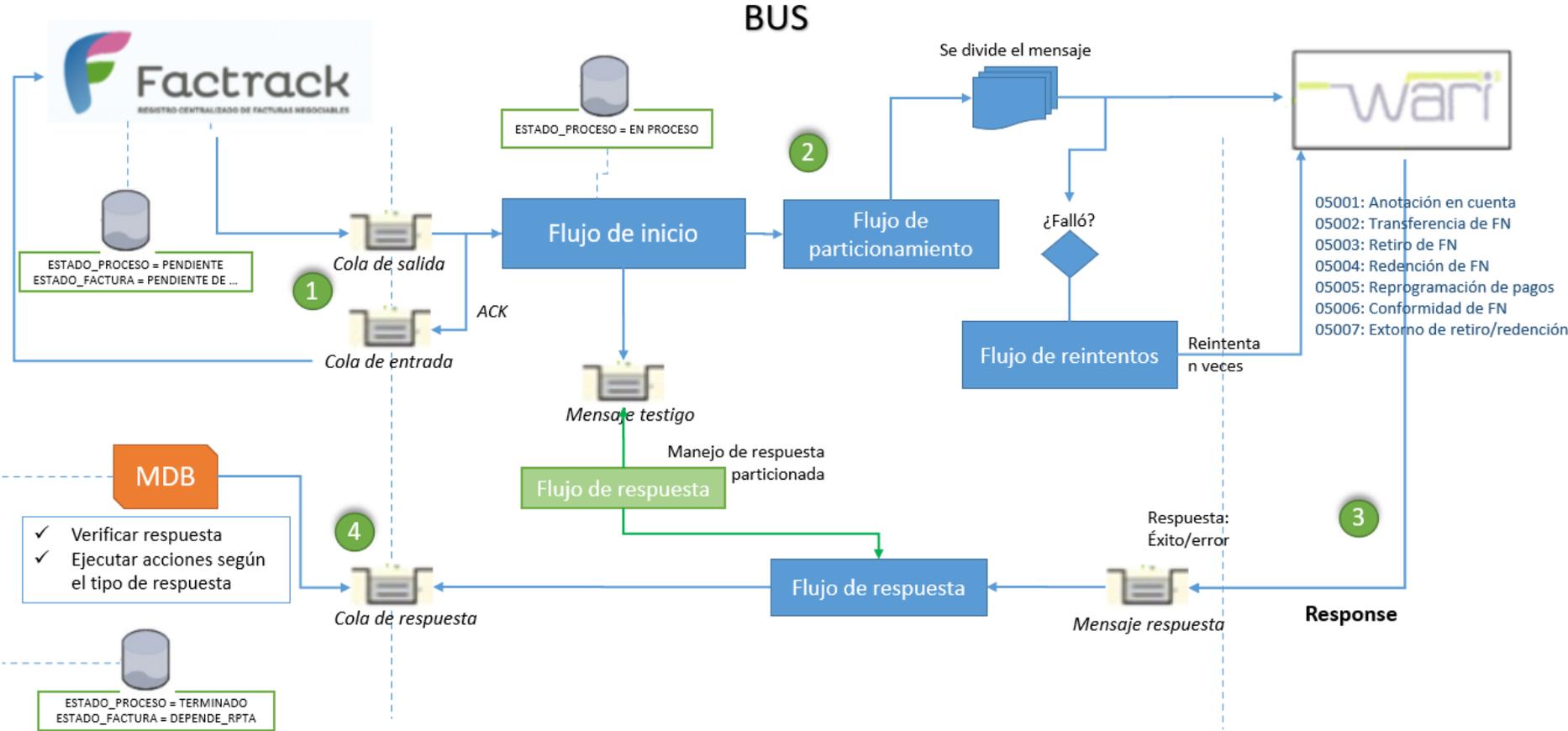
Estado transitorio	Estado final
--	[8] CREADA
--	[1] REGISTRADA
--	[93] REGISTRO SIN INFORMACION ADICIONAL
[5] PENDIENTE DE ANOTACION EN CUENTA [35] PENDIENTE DE TRANSFERENCIA CONTABLE [100] PENDIENTE DE CONFORMIDAD O DISCONFORMIDAD [122] PENDIENTE DE REPROGRAMACION [155] PENDIENTE DE EXTORNO	[2] ANOTADO EN CUENTA
[6] PENDIENTE DE REDENCION [155] PENDIENTE DE EXTORNO	[4] REDIMIDA
[7] PENDIENTE DE RETIRO [155] PENDIENTE DE EXTORNO	[3] RETIRADA
--	[9] ELIMINADA

```

SELECT PRD_CODE_PARAMETER_PK, PRD_PARAMETER_NAME FROM CAVFNDB.PARAMETER_DETAIL
WHERE PR_CODE_PARAMETER_FK = 1 ORDER BY 1 ASC;
  
```



Anexo 18 Comunicación Factrack WARI



Fuente: <https://wiki.cavali.com.pe:9443/display/FN/CAVALI-FACTRACK-RSIS18-124-AFT>

Anexo 19 Cuadro de Riesgos

No.	Elemento de la EDT	Riesgo	Clasificación	Impacto	Probabilidad	Riesgo	Acciones Inmediata	Responsable	Acción Implementada
1	1.6.4.2	Falta de definición y conocimiento del aplicativo WARI para atender los requerimientos 7,8, 9 y 10 pueden llevar a estimaciones inexactas.	Competencia	2	2	4	Evitar	Marianella Benites	Se programarán workshops técnicos y funcionales.
2	1.7	Disponibilidad del ambiente de pruebas: Si el ambiente de pruebas no está disponible cuando se requiera, el equipo de Avantica Technologies no podrá realizar las pruebas en el ambiente de QC de BVL.	Control	2	2	4	Transferir	Marianella Benites	BVL asegurará el ambiente para QC.
3	1.6.4	La falta de documentación puede llevar a estimaciones inexactas.	Control	2	1	3	Evitar	Marianella Benites /Luis Atoche	Se realizará las consultas y la revisión de la información con antelación.
4	1.6.4	Accesos y Permisos: En el caso que BVL no brinde los accesos y permisos necesarios para la realización de las tareas del personal de Avantica Technologies, esto podría retrasar o impedir del todo el cumplimiento de las mismas.	Control	1	1	2	Mitigar	Marianella Benites	Se tiene previsto los accesos con anticipación.
5	1.6	Falta de disponibilidad de key user funcionales y técnicos que conozcan los puntos de impacto en WARI pueden llevar a desvíos los cuales requerirán de una negociación en cuanto a plazo y presupuesto.	Desempeño	1	1	2	Evitar	Marianella Benites	Comunicación frecuente con el POC de BVL.

6	1.6	Poca disposición de BVL en el proceso de recopilación de requerimientos puede dar lugar a retrasos en el proyecto.	Desempeño	1	1	2	Transferir	Marianella Benites	Se toma como supuesto que BVL brindará todas las facilidades.
7	1.11	Los requerimientos para Factrack no se han definido en concordancia con las necesidades reales del usuario final en BVL.	Calidad	1	1	2	Evitar	Grace Rodriguez	Se realizará las consultas y la revisión de la información con antelación.
8	1.6.4.1	Modificación de librería del proyecto “ Fortalecimiento Factrack ”	Calidad	1	1	2	Compartir	Marianella Benites	Será coordinado en conjunto.
9	1.10	Errores funcionales de la aplicación: Si la aplicación presenta errores funcionales al momento de realizar las pruebas, éstos podrían evitar que las mismas puedan ser realizadas y se deba esperar hasta que los errores funcionales se solucionen. Si esto ocurre, la fecha de finalización y entrega de resultados del proyecto podría ser retrasada.	Procesos	1	1	2	Mitigar	Luis Atoche	Avantica trabajará de la mejor manera para el correcto desarrollo del proyecto.
10	1.10	Disponibilidad de los datos de prueba.	Desempeño	1	1	2	Transferir	Marianella Benites	Se solicitará apoyo de BVL con la antelación correspondiente
11	1.6.1	No contar con el código fuente puede llevar a estimaciones inexactas.	Desempeño	1	0	1	Mitigar	Marianella Benites	Obtener acceso a la brevedad ETA (25/01).

Criterios para la Aceptación de Riesgos:

Los valores 0, 1 y 2 son riesgos aceptables, mientras que los valores 3 y 4 son riesgos no aceptables.

Los riesgos no aceptables deben ser tratados.

Anexo 20 Índices de Criticidad

Impacto	Cve	Descripción
Bajo	0	El hecho de que ocurra el riesgo no afecta de manera considerable la operación, integridad, finanzas, obligaciones legales o contractuales o el prestigio de la organización.
Moderado	1	El hecho de que ocurra el riesgo afecta de manera moderada la operación, integridad, finanzas, obligaciones legales o contractuales o el prestigio de la organización.
Alto	2	El hecho de que ocurra el riesgo afecta la pérdida de confidencialidad o de manera importante la disponibilidad, integridad, finanzas, obligaciones legales o contractuales o el prestigio de la organización.

Probabilidad	Cve	Descripción
Baja	0	Los controles existentes son seguros y hasta el momento han suministrado un adecuado nivel de protección. En el futuro no se esperan incidentes nuevos.
Moderada	1	Los controles existentes son moderados y en general han suministrado un adecuado nivel de protección. Es posible la ocurrencia de nuevos incidentes, pero no muy probable.
Alta	2	Los controles existentes son bajos o ineficaces. Existe una gran probabilidad de que haya incidentes así en el futuro

Probabilidad	Impacto		
	0	1	2
0	0	1	2
1	1	2	3
2	2	3	4

Anexo 21 Análisis Cuantitativo de los Riesgos

No.	Riesgo	Ti po	Impacto (\$)	Probabilidad	VME (\$)	Reserva (usual)
1	Falta de definición y conocimiento del aplicativo WARI para atender los requerimientos 7,8, 9 y 10 pueden llevar a estimaciones inexactas.	4	-2,150	0.3	-645	
2	Disponibilidad del ambiente de pruebas: Si el ambiente de pruebas no está disponible cuando se requiera, el equipo de Avantica Technologies no podrá realizar las pruebas en el ambiente de QC de BVL.	4	-2,250	0.25	-562.5	
3	La falta de documentación puede llevar a estimaciones inexactas.	3	-1,250	0.2	-250	
4	Accesos y Permisos: En el caso que BVL no brinde los accesos y permisos necesarios para la realización de las tareas del personal de Avantica Technologies, esto podría retrasar o impedir del todo el cumplimiento de las mismas.	2	-1,250	0.6	-750	
5	Falta de disponibilidad de key user funcionales y técnicos que conozcan los puntos de impacto en WARI pueden llevar a desvíos los cuales requerirán de una negociación en cuanto a plazo y presupuesto.	2	-1250	0.1	-125	
6	Poca disposición de BVL en el proceso de recopilación de requerimientos puede dar lugar a retrasos en el proyecto.	2	-1250	0.1	-125	
7	Los requerimientos para Factrack no se han definido en concordancia con las necesidades reales del usuario final en BVL.	2	10,540	0.4	4216	5,000
8	Modificación de librería del proyecto "Fortalecimiento Factrack"	2	-5,200	0.3	-1560	
9	Errores funcionales de la aplicación: Si la aplicación presenta errores funcionales al momento de realizar las pruebas, éstos podrían evitar que las mismas puedan ser realizadas y se deba esperar hasta que los errores funcionales se solucionen. Si esto ocurre, la fecha de finalización y entrega de resultados del proyecto podría ser retrasada.	2	10,540	0.25	2635	2,700
10	Disponibilidad de los datos de prueba.	2	-5,200	0.3	-1560	
11	No contar con el código fuente puede llevar a estimaciones inexactas.	1	5,200	0.25	1300	1,500
Impacto Potencial Medio			6,480			
Reserva de Contingencia					2,573.5	9,200

Anexo 22 Detalle del Presupuesto

A	B	C	D	E	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
Client - Project Name:		Independización Factrack			Contract Start Date:	07/26/2021		Sales GM:	35.00%		% Completed:	20%									
Project Manager:		Luis Atoche Castromonte					Estimated GM:	36.40%		T.C.		3.54									
Project Phase:		Execution			Contract End Date:	01/25/2022		GM Variance:	1.40%												
Estimated Costs			Assigned Days																		
Resource Name	Position	Hourly Cr	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct											
Atoche Castromonte Luis Alberto	PM	\$ 17.39	16.0	30.0	30.0	30.0	23.0	0.0													
Lázaro Ramos Gerardo David	ARG	\$ 29.81	16.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0													
Santa Cruz Rojas Danny	SE3	\$ 18.63	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0											
Ortiz Vasquez Renee Alexander	SE3	\$ 15.65	23.0	30.0	30.0	30.0	23.0	0.0													
Eder Reyes	QA1	\$ 12.30		12.0	30.0	7.0	0.0	0.0													
QA	QA1	\$ 11.18		12.0	30.0	7.0	0.0	0.0													
Espiritu Orellana Leonard Alfredo	OAS	\$ 26.09			6.0	4.0	0.0	0.0													
Additional costs																					
			\$ 9,320.35	\$ 11,526.31	\$ 13,422.46	\$ 10,125.97	\$ 7,342.59	\$ 3,111.85	\$ 3,111.85	\$ 3,111.85											

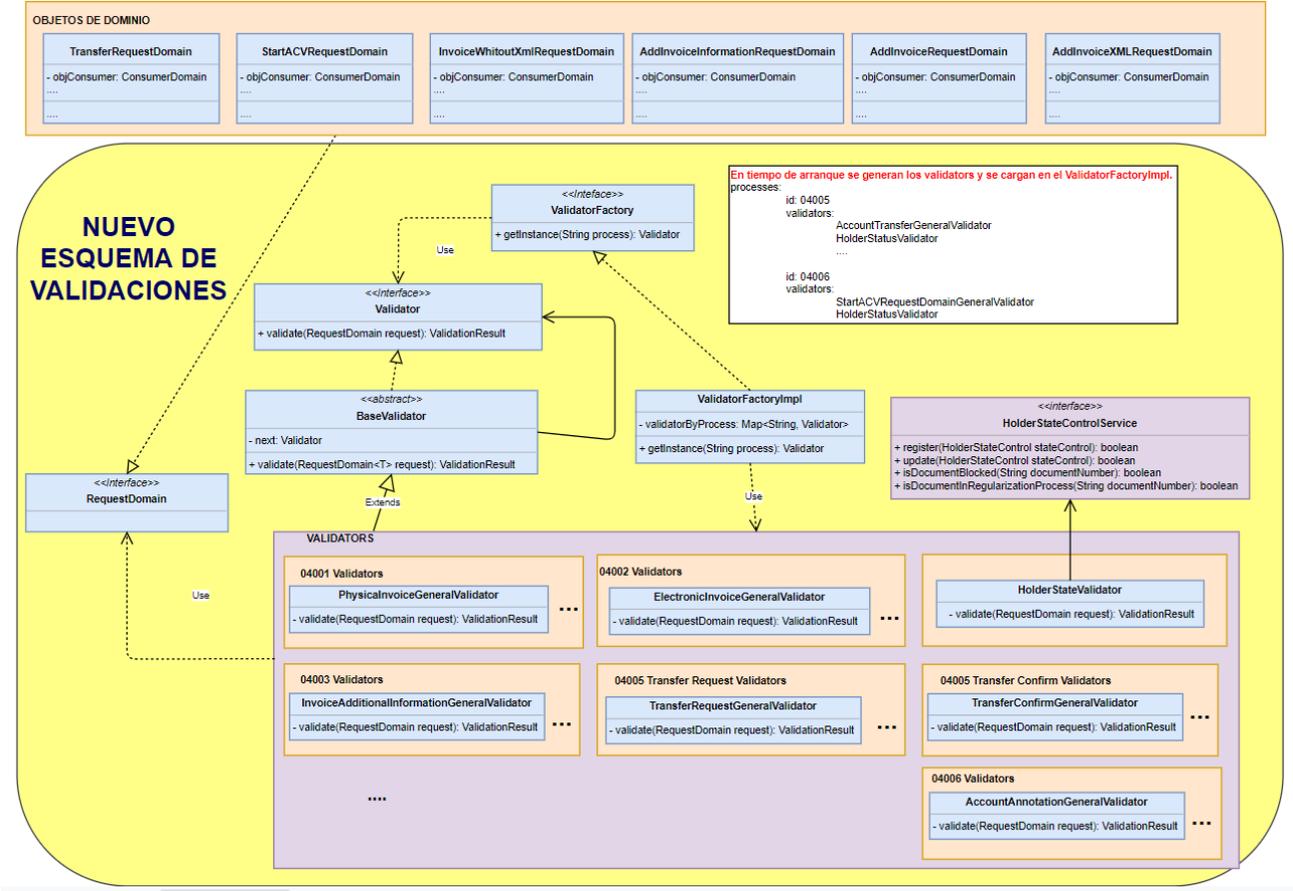
Explicación: El GM es un KPI que se ajusta según el requerimiento del negocio; que es la ganancia requerida para ese proyecto, en el cuadro está definido como GM de Venta (Sales GM). Este indicador es una meta propuesta, el GM estimado debe ser mayor a este para que el proyecto sea considerado exitoso. Luego de calcular el costo de todos los recursos humanos que han trabajado durante un tiempo determinado se realiza una resta contra el costo asumido por el cliente, la diferencia se transforma en GM Estimado (Estimated GM).

Al restar el GM de Ventas con el GM Estimado se obtiene la variación.

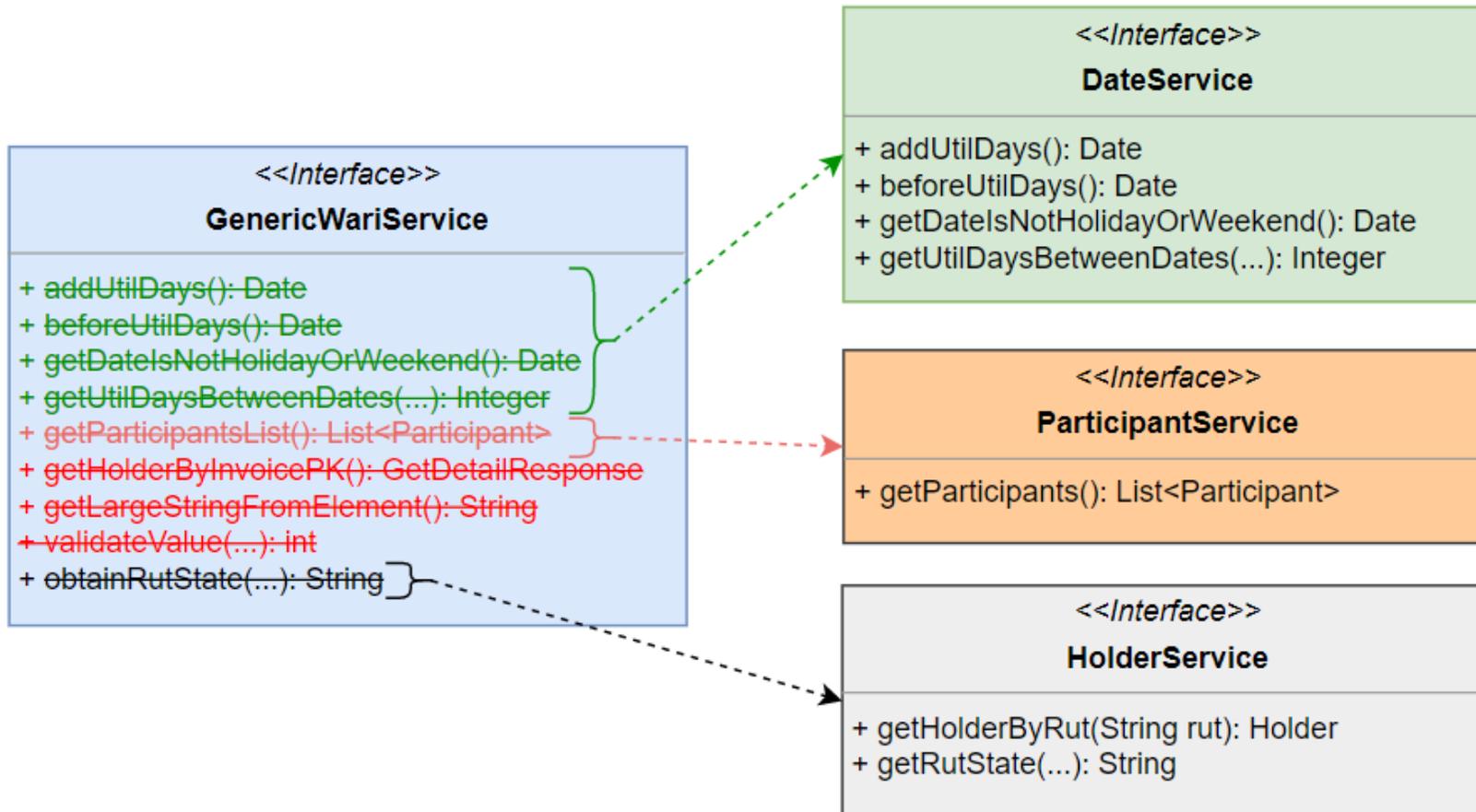
Anexo 23 Procesos PMI

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

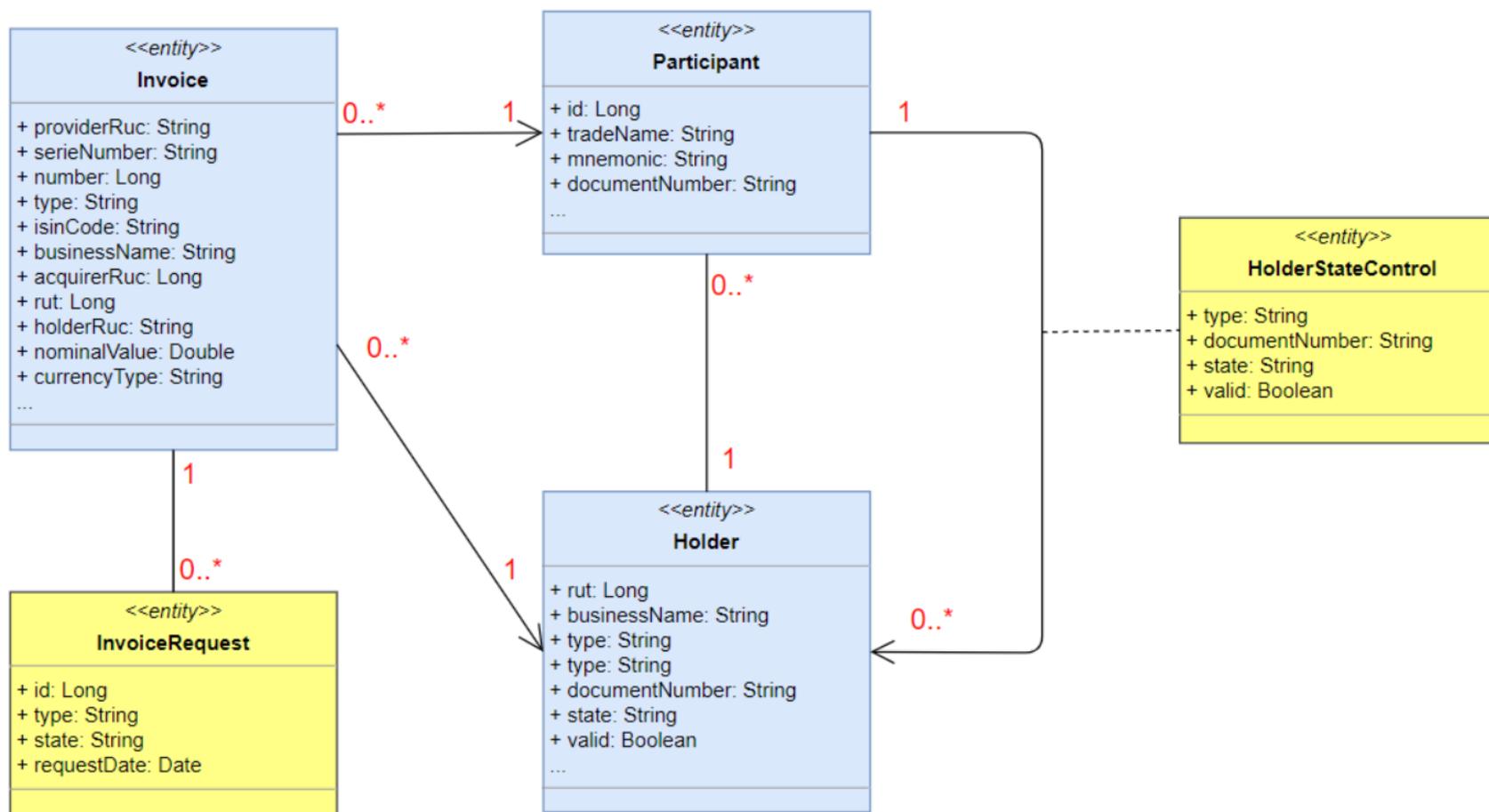
Anexo 24 Diagrama de Clases: Nuevo Esquema de Validaciones



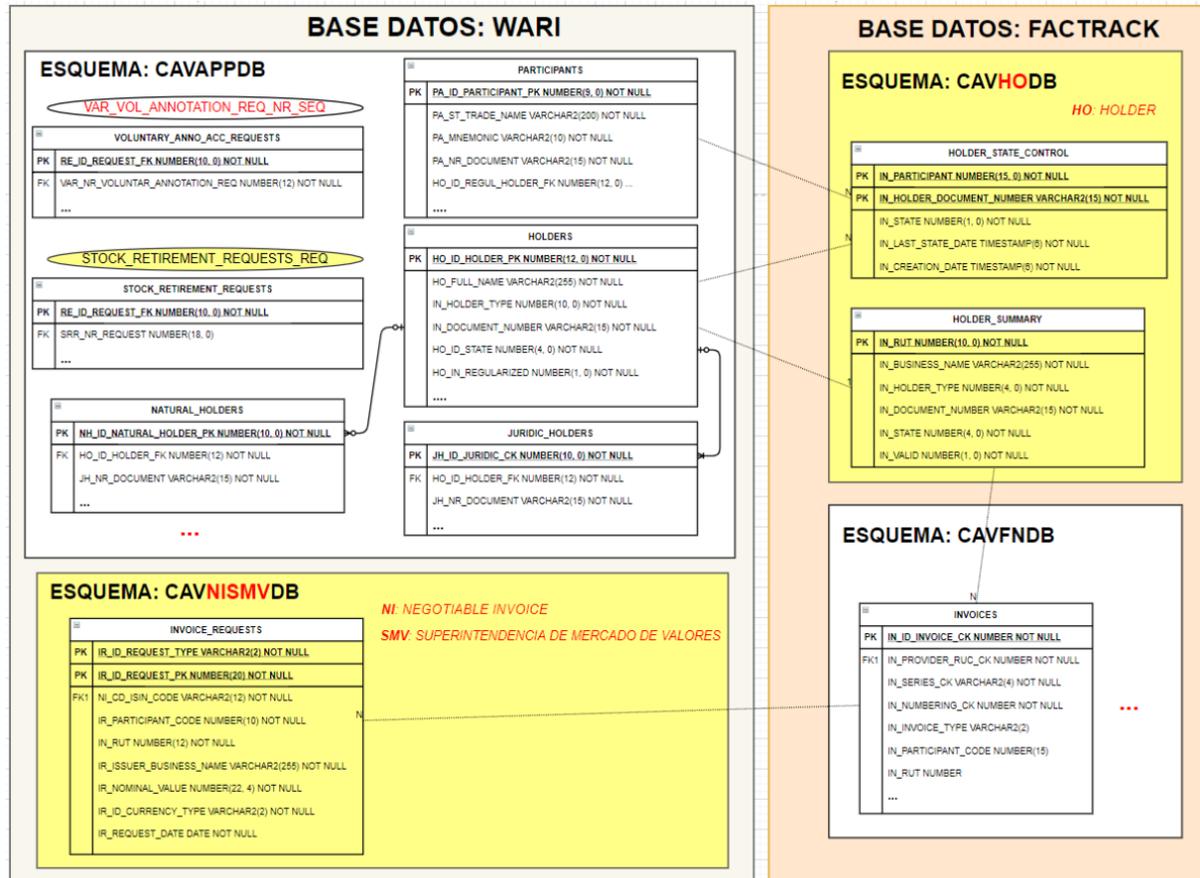
Anexo 25 Diagrama de Clases: Rediseño general de la interface GenericWariService



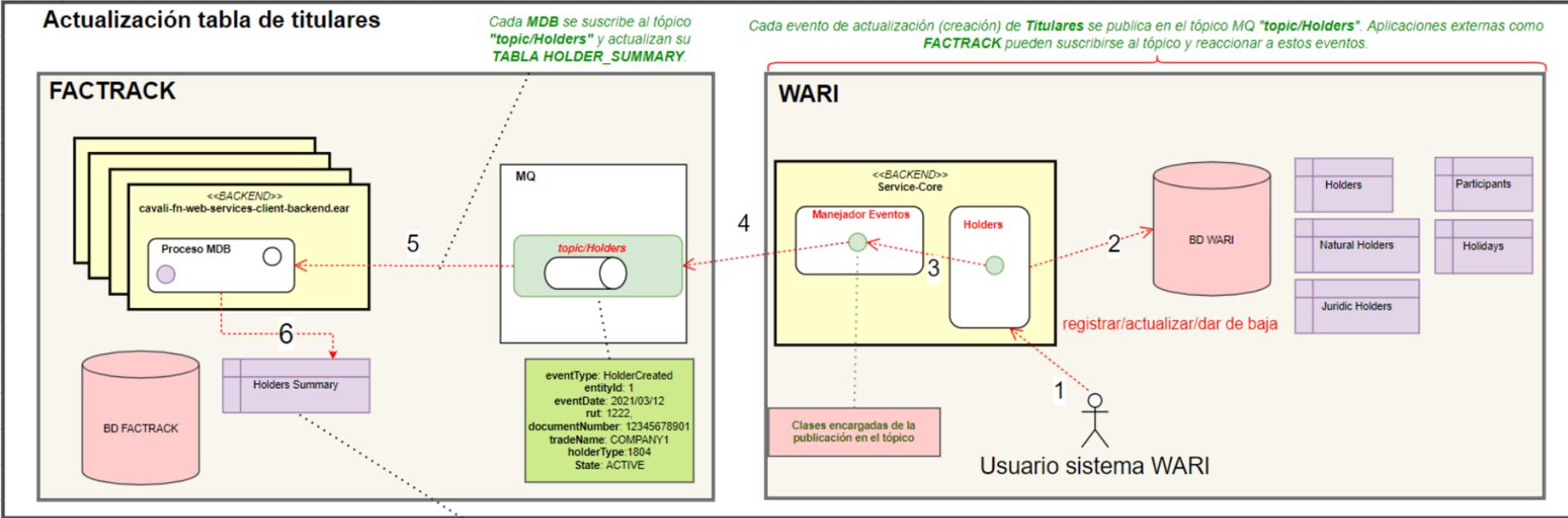
Anexo 26 Diagrama Conceptual Entidad – Relación



Anexo 27 Diagrama Físico

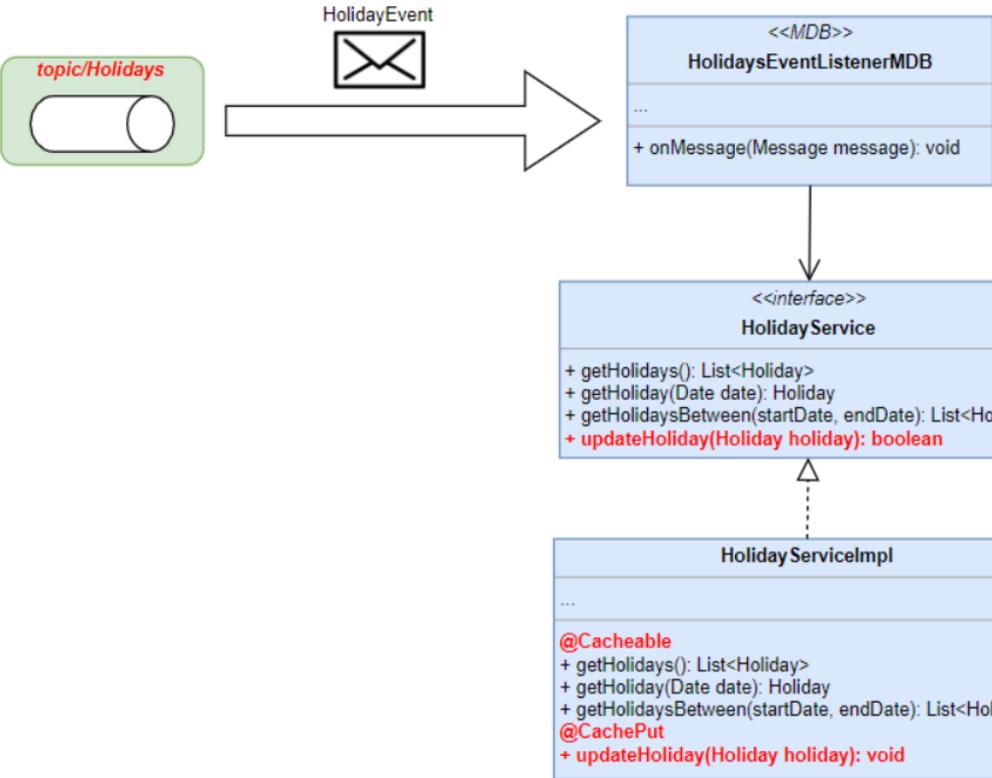


Anexo 28 Actualización de titulares



RUT	TRADE_NAME	HOLDER_TYPE	DOC_NUMBER	STATE
58900	JJ Y DR CONTRATISTAS GENERALES S. EN C. POR A.	1804	20192449383	01:ACTIVE
40282	AGROSERVICIOS ZANARTU S. EN C. POR A.	1804	20393594550	01:ACTIVE
...

Anexo 29 Listener MDB Factrack



LÓGICA DE NEGOCIO PARA TRATAR ACTUALIZACIONES DE FERIADOS:

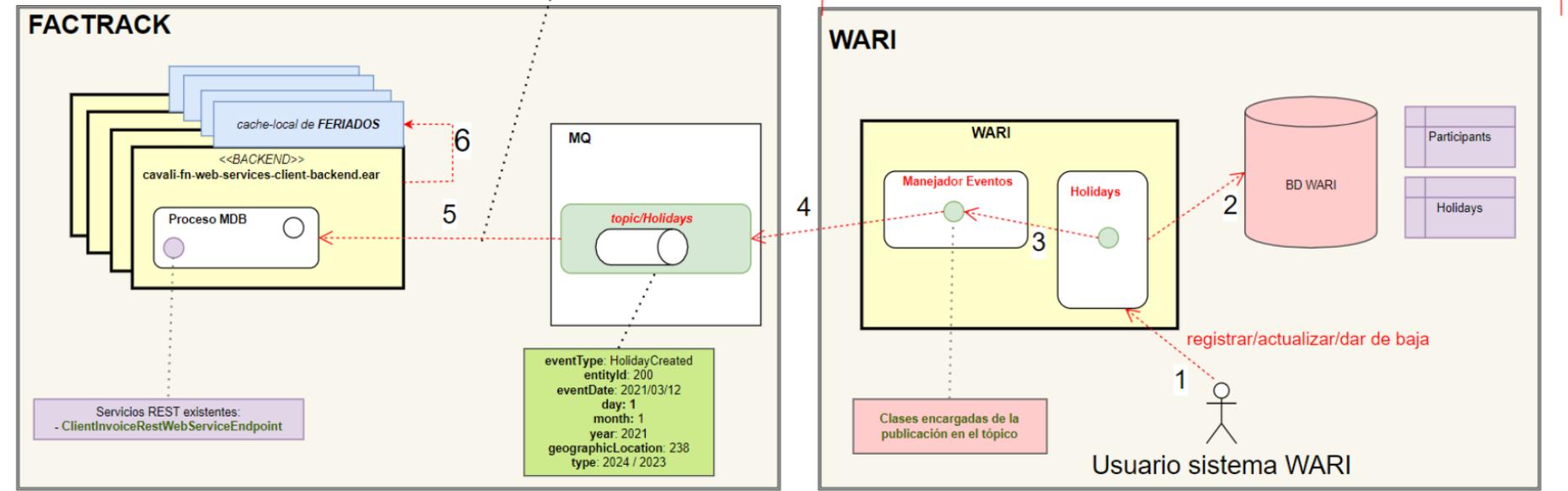
- Por cada feriado realizar lo siguiente:
1. Si es que el feriado ya existe en cache entonces actualizar el registro.
 2. Si es que no existe el feriado entonces insertar un nuevo registro en cache.

Anexo 30 Actualización de caché feriados

Actualización cache de feriados

Cada MDB se suscribe al tópic "topic/Holidays" y actualizan su cache local

Cada evento de actualización de feriados se publica en el tópic MQ "topic/Holidays". Aplicaciones externas como FACTRACK pueden suscribirse al tópic y reaccionar a estos eventos.



Anexo 31 Requerimiento Jira

← → ↻ jira.cavali.com.pe:8443/browse/REV-1136

Apps dashboard-producc... ICPNA CAVALI-FACTRACK... System Dashboard... Mail Encora Caja Piura Factrack Project Softland Capital Hu... Portal de Personal -... Time Converter and... Reading list

Cuadros de mandos Proyectos Tareas Pizarras Pruebas **Crear** Buscar

Requerimientos Evolutivo...
Pizarra de Prueba

- Trabajo pendiente
- Sprints activos
- Entregas
- Informes
- Incidencias**
- Componentes
- Pruebas

Requerimientos Evolutivos de Sistemas / REV-1106 [Proyecto] Independización Factrack - WARI / REV-1136

Elaboracion de cambios al sistema

Comentar Asignar Más Revisar Exportar

Detalles

Tipo: Desarrollo Estado: **EN ATENCIÓN** (Ver Flujo de Trabajo)
 Prioridad: Crítica Resolución: Sin resolver
 Componente(s): CVL-FACTRACK, CVL-WARI
 Etiquetas: Ninguno
 Empresa: CAVALI
 Area Solicitante: SERVICIOS TRANSACCIONALES
 Fabrica: AVANTICA
 JIRA Padre: REV-1106

Personas

Responsable: Macvander Anselmo
 Asigname a mí
 Informador: Marianella Benites Rosadio
 Observadores: 14 Dejar de observar esta incidencia

Fechas

Creada: 02/feb/21 6:38 PM
 Actualizada: Ayer

Ágil

Ver en la Pizarra

Descripción

Considerar como código de branch para la elaboración de cambios.

Adjuntos

Suelte los archivos para adjuntarlos o explorar.

_Ing_SW_Mejoras en el control de código_.msg	841 kB	16/jun/21 5:12 PM
Configuracion 20082021.docx	2,33 MB	20/ago/21 5:43 PM
Errores_SONAR 18062021.docx	252 kB	18/jun/21 1:48 PM
image-2021-05-10-16-22-53-613.png	76 kB	10/may/21 4:22 PM

Anexo 32 Observaciones Jira

Browser address bar: jira.cavali.com.pe:8443/issues/?filter=27555&jql=project%20%3D%20REV%20AND%20issuetype%20%3D%20Observacion%20Calidad%20ORDER%20BY%20created%20ASC

Navigation bar: Cuadros de mandos ▾ Proyectos ▾ Tareas ▾ Pizarras ▾ Pruebas ▾ **Crear** Buscar 🔍

Page title: Observaciones QC Factrack — Editada Guardar ▾ Detalles ★

Filters: Requerimientos Evolutivos de... ▾ Observacion Calidad ▾ Estado: Todos ▾ Responsable: Todos ▾ Contiene texto Más ▾ 🔍 Avanzada

1-20 de 55 🔍

T	Clave	Resumen	Responsable	Estado	Creada ↑	Actualizada	Columnas ▾
🔴	REV-1733	REV-654 / [OBS-CP002] Detalles en formato de constancia digital	sin asignar	TERMINADO	03/jun/21	09/jun/21	...
🔴	REV-1735	REV-654 / [OBSQA-CP006] Detalle al Salir del Portal de Autenticación de Constancias	sin asignar	TERMINADO	03/jun/21	10/jun/21	
🔴	REV-1737	REV-654 / [OBSQA-CP008]Detalle al ingresar al portal de autenticación mediante el código QR	sin asignar	NO APLICA	04/jun/21	25/jun/21	
🔴	REV-1744	REV-654 / [OBSQA-CP010-CP011] Errores de validación funcional al acceder al portal de autenticación de constancia	sin asignar	TERMINADO	04/jun/21	09/jul/21	...
🔴	REV-1760	REV-654 / [OBSQA-CP004] Se muestra un detalle de texto incorrecto al acceder al portal de autenticación y nombres de archivos inválidos al descargar la constancia de inscripción y titularidad	sin asignar	TERMINADO	09/jun/21	25/jun/21	
🔴	REV-1763	REV-654 / [OBSQA-CP004] Mensaje de validación incorrecto al ingresar al portal de autenticación correctamente	sin asignar	TERMINADO	11/jun/21	11/jun/21	
🔴	REV-1795	REV-654 / [OBSQA-CP010] Error al ingresar un código de verificación incompleto	sin asignar	TERMINADO	18/jun/21	24/jun/21	

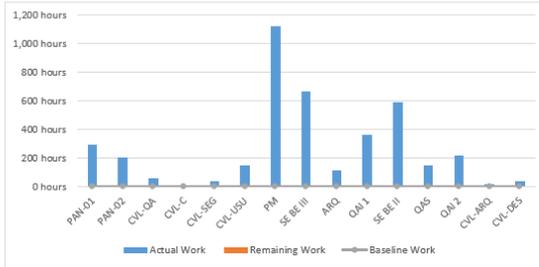
Left sidebar: FILTROS << Filtro nuevo Buscar filtros Mis incidencias abiertas Informadas por mí Todas las incidencias Incidencias abiertas Incidencias listas Vistas recientemente Creadas recientemente Resueltas recientemente Actualizadas recientemente FILTROS FAVORITOS Observaciones QC ... ▾

Anexo 33 Reporte de Recursos Project

RESOURCE OVERVIEW

RESOURCE STATUS

Work status for all work resources.



WORK STATUS

% work done by all the work resources.



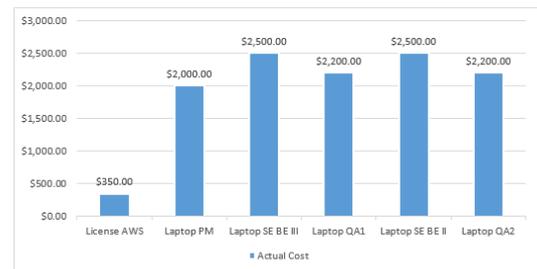
RESOURCE STATUS

Remaining work for all work resources.

Name	Start	Finish	Remaining Work
PAN-01	Mon 3/1/21	Fri 7/16/21	0 hours
PAN-02	Wed 6/9/21	Fri 7/16/21	0 hours
CVL-QA	Fri 6/4/21	Fri 7/23/21	0 hours
CVL-C	NA	NA	0 hours
CVL-SEG	Mon 7/19/21	Fri 7/23/21	0 hours
CVL-USU	Thu 3/11/21	Wed 8/4/21	0 hours
PM	Mon 1/25/21	Fri 8/6/21	0 hours
SE BE III	Mon 1/25/21	Fri 8/6/21	0 hours
ARQ	Mon 1/25/21	Fri 2/12/21	0 hours
QAI 1	Fri 3/26/21	Thu 6/3/21	0 hours
SE BE II	Fri 2/12/21	Fri 8/6/21	0 hours
QAS	Tue 5/11/21	Thu 6/3/21	0 hours
QAI 2	Tue 4/27/21	Wed 6/2/21	0 hours
CVL-ARQ	Fri 2/12/21	Wed 2/17/21	0 hours
CVL-DES	Mon 7/19/21	Fri 7/23/21	0 hours

MATERIAL RESOURCE

Material resources use for work.



Explicación: El reporte de recursos nos permite visualizar la cantidad de trabajo realizado y el esfuerzo en horas por cada recurso humano. Adicionalmente se agregan los costos incurridos por el recurso material. No se presentaron desviaciones con respecto al tiempo de entrega del proyecto.

Anexo 35 EDT (Estructura de descomposición del trabajo)

