

Desarrollo de un flujo de trabajo para la gestión de órdenes de trabajo mediante metodología scrum en la implementación del sistema de gestión de activos Gexia para Colgas

Luis Osvaldo Perez Castellanos

**Monografía Diplomado en Gestión Ágil TI
para optar el título de Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos**

Director

Juan Antonio Hernández Estrada

PhD(c) en Gerencia de Proyectos

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Maestría en Dirección y Gestión de proyectos

2025

Dedicatoria

A mi hermosa esposa, mi compañera de vida y motor de mis sueños, gracias por tu amor, paciencia y apoyo incondicional.

A mi madre, mi leona, por ser un ejemplo de fortaleza y enseñarme a luchar con valentía en cada paso de mi camino.

A mi familia, mi refugio y mi inspiración, por ser siempre mi razón para avanzar.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a Colgas, por brindarme la oportunidad de desarrollar este proyecto y por el respaldo constante a lo largo de mi trayectoria. Su compromiso con la innovación y el crecimiento profesional de sus colaboradores ha sido una fuente invaluable de aprendizaje e inspiración.

Gracias por confiar en mis capacidades y por permitir que este trabajo contribuya al fortalecimiento de los procesos de la empresa, reflejando el esfuerzo conjunto de un equipo que siempre busca la excelencia

Contenido

Introducción	9
1. Desarrollo de un flujo de trabajo para la gestión de órdenes de trabajo mediante metodología scrum en la implementación del sistema de gestión de activos Gexia para Colgas	12
1.1 Contextualización del Proyecto viabilizado	12
1.2 Análisis del caso de negocio	13
1.3 Análisis de pila de producto de alto nivel	15
1.4 Análisis de historia de Usuario.....	17
1.5 Planeación de Sprint Cero	20
1.6 Gestión y control del sprint del proyecto	28
1.7 Prototipo de entregable.....	29
2. Conclusiones	30
Referencias.....	31

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Listado de equipo</i>	14
Tabla 2. <i>Equipo SCRUM</i>	14
Tabla 3. <i>Product Backlog</i>	15
Tabla 4. <i>Historias de usuario</i>	18
Tabla 5. <i>Plantilla Sprint Plannig</i>	22
Tabla 6. <i>Puntos de historia de sprints</i>	25
Tabla 7. <i>Daily Scrum</i>	26
Tabla 8. <i>Sprint Review</i>	27
Tabla 9. <i>Sprint Retrospective</i>	27

Lista de figuras

Figura 1. <i>Análisis entorno</i>	13
Figura 2. <i>Interfaz Trello de seguimiento</i>	28
Figura 3. <i>Prototipo de flujo</i>	30

Resumen

El proyecto aborda la implementación de un flujo de trabajo optimizado para la gestión de órdenes de trabajo en Colgas utilizando la metodología ágil Scrum y el sistema Gexia. Su objetivo es centralizar y automatizar procesos clave como la creación, asignación y cierre de órdenes de trabajo, mejorando la trazabilidad, tiempos de respuesta y cumplimiento normativo en el sector del GLP. El proyecto incluye la configuración técnica inicial, la validación de datos y la capacitación del equipo, consolidando una plataforma eficiente y colaborativa.

Mediante un Sprint Cero de 15 días, se establecieron las bases técnicas y organizativas, incluyendo la priorización del backlog y la configuración de herramientas. Posteriormente, un único sprint de 15 días se centró en implementar funcionalidades críticas priorizadas en historias de usuario, como módulos para técnicos y supervisores. El proceso fue monitoreado mediante indicadores de desempeño y gráficos burndown, empleando herramientas visuales como Trello para gestionar tareas.

Los resultados muestran que la metodología Scrum permite adaptarse de forma iterativa a las necesidades del proyecto, maximizando el valor entregado al cliente y promoviendo un enfoque colaborativo. El flujo diseñado optimiza recursos, asegura la trazabilidad de las órdenes y contribuye a un servicio más eficiente y confiable para los clientes. Este modelo destaca por su replicabilidad en otros contextos organizativos, demostrando el impacto positivo de las metodologías ágiles en entornos regulados.

Palabras clave: metodología ágil, gestión de activos, ordenes de trabajo, SCRUM, trazabilidad

Abstract

The project focuses on implementing an optimized workflow for work order management at Colgas using the agile Scrum methodology and the Gexia system. Its objective is to centralize and automate key processes such as the creation, assignment, and closure of work orders, improving traceability, response times, and regulatory compliance in the LPG sector. The project includes initial technical configuration, data validation, and team training, consolidating an efficient and collaborative platform.

Through a 15-day Sprint Zero, the technical and organizational foundations were established, including backlog prioritization and tool configuration. Subsequently, a single 15-day sprint focused on implementing critical functionalities prioritized in user stories, such as modules for technicians and supervisors. The process was monitored using performance indicators and burndown charts, utilizing visual tools like Trello to manage tasks.

The results demonstrate that the Scrum methodology allows iterative adaptation to project needs, maximizing value delivery to the client and promoting a collaborative approach. The designed workflow optimizes resources, ensures order traceability, and contributes to a more efficient and reliable service for clients. This model stands out for its replicability in other organizational contexts, showcasing the positive impact of agile methodologies in regulated environments.

Keywords: agile methodology, Asset management, work orders, scrum, traceability to

Introducción

La eficiente administración de órdenes de trabajo en la gestión de los activos es vital para garantizar la continuidad de operaciones y cumplir con los estándares de calidad de cualquier compañía. En el caso de Colgas, una empresa encargada de la comercialización y distribución de GLP, la falta de un flujo de trabajo estructurado y rastreable en cuanto en la gestión de órdenes de trabajos ha sido un problema importante. Este proyecto aborda dicha problemática a través del desarrollo de un flujo de trabajo optimizado, implementado en el sistema Gexia, utilizando la metodología ágil Scrum.

Antes de la aplicación del proyecto en cuestión, la gestión de las órdenes de trabajo en Colgas se caracterizaba por un alto grado de manualidad y descentralización, particularmente responsable de la alta cantidad de ineficiencias, que incluían plazos lentos para la asignación a los trabajadores, no monitoreo del progreso de la orden, y baja capacidad de respuesta a las interrupciones del flujo normal del trabajo. La ineficiencia no solo afectó la eficiencia, sino que también se tradujo en la falta de cumplimiento de las regulaciones relacionadas con el sector del GLP debido a la falta de control y trazabilidad. La siguiente cuestión orienta la investigación: ¿Cómo debe estructurarse el flujo de trabajo del sistema de ordenes de trabajo para que respete los estándares existentes en la industria y resulte en una mayor optimización de los procedimientos de operación en Colgas? El estudio de la literatura y la experiencia en el campo de la gestión de activos sugieren que la aplicación de flujos de trabajo en plataformas digitales puede revolucionar la forma en que operan las empresas. De hecho, la evidencia en la industria ha demostrado que tales sistemas crean un enfoque centralizado que mejora la rendición de cuentas y reducen los costos operativos, produciendo un cambio radical en el flujo de producción. Con respecto al proyecto de Colgas, considerando una configuración inicial y una carga básica de los activos ya

realizada en el sistema de Gexia, lo que es un antecedente esencial para abordar el desarrollo del flujo de trabajo. Además, todos los proyectos en Gexia se basan en la metodología ágil Scrum, que a su vez se basa en la entrega iterativa y basada en el valor, (Beck y Andres, 2001). Por lo tanto, los propósitos del trabajo son diseñar, desarrollar e implementar un flujo de trabajo para la gestión de las órdenes de trabajo dentro del aplicativo Gexia que involucren la implementación de procesos de creación, asignación y cierre de tareas optimizados. El flujo estará asociado a las necesidades de los stakeholders más importantes de Colgas, y permitirá una mejora significativa de la trazabilidad, los tiempos de respuesta y el cumplimiento. La metodología escogida para fundamentar el siguiente proyecto es Scrum para gestionar el desarrollo del flujo de trabajo debido a su interactividad; es decir, se garantizan entregas parciales de valor al negocio en cada sprint. Desde el fundamento tecnológico es siendo implementado en Gexia, la solución ofrecerá a Colgas la oportunidad de manejar las Ordenes de Trabajo de manera centralizada a través de una sola plataforma confiable y robusta. El enfoque en la gestión de activos implementado en este proyecto se alinea con los principios de Komonen y Kortelainen (2019), promoviendo eficiencia y control operativo. Desde el fundamento práctico la implementación de la solución desarrollada tendrá un impacto directo en la eficiencia operativa de Colgas y entregando un impacto aún mayor en la experiencia de campo del usuario final en forma de una operación más rápida y segura.

Justificación

El siguiente proyecto de Tecnología de la Información propuesto más allá de la mejora operativa ha llevado un trampolín más grande en la adquisición de Colgas para cumplir con sus propias regulaciones internas estrictas y reafirmar su posición competitiva en el sector.

Para la empresa: optimización de recursos a través de la reducción de costos y aumento de la productividad operativa.

Para los equipos de trabajo: herramientas más eficientes para gestionar sus tareas, permitiendo disminuir el trabajo administrativo y facilitar la trazabilidad.

Para los clientes: servicio más confiable y con tiempos de respuesta reducidos.

Contribución teórica: este proyecto contribuye manteniendo, por el ejemplo, cómo las metodologías ágiles, acompañadas de sistemas digitales robustos como Gexia, pueden transformar procesos operativos en industrias regulada.

1. Desarrollo de un flujo de trabajo para la gestión de órdenes de trabajo mediante metodología scrum en la implementación del sistema de gestión de activos Gexia para Colgas

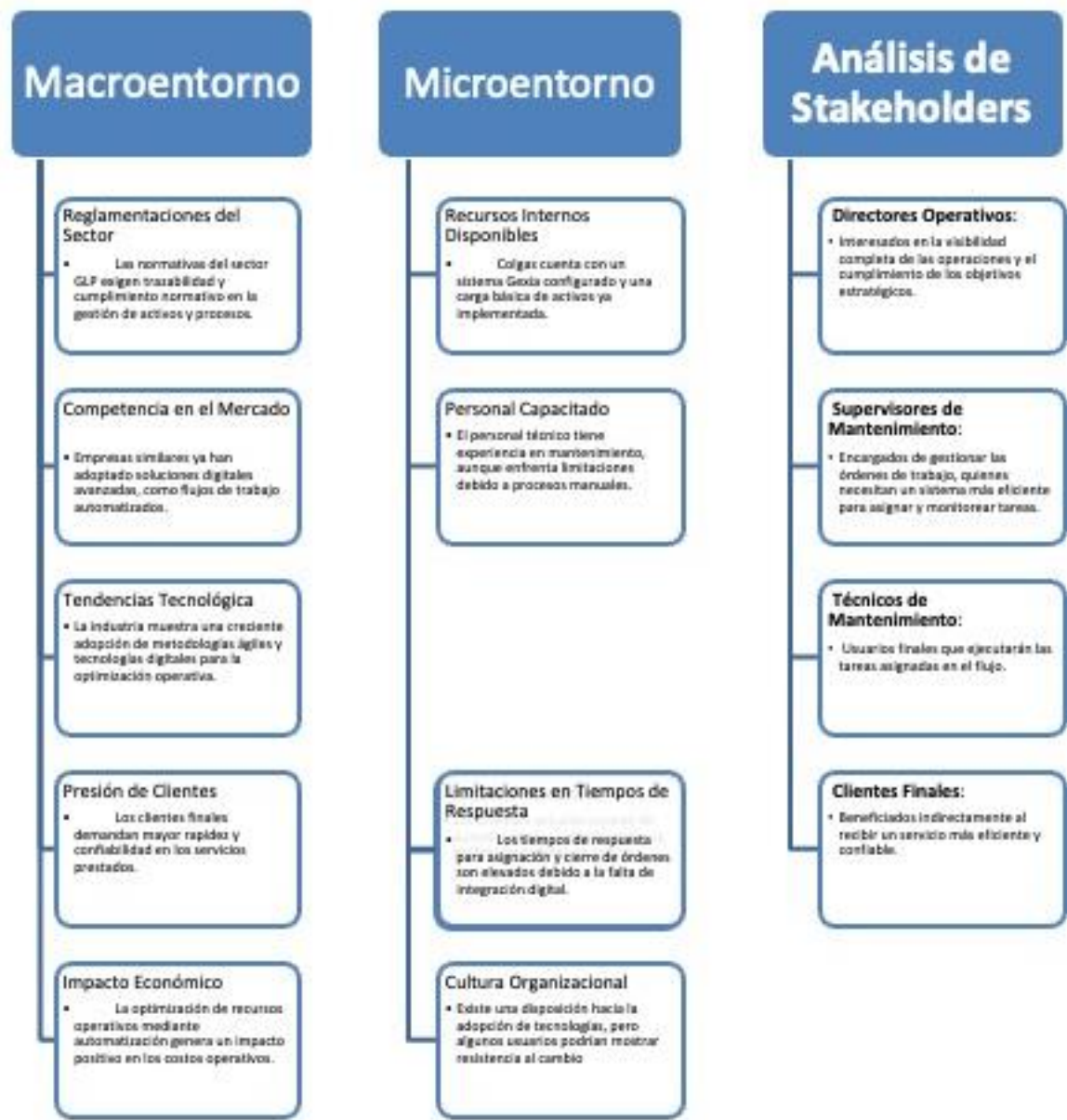
1.1 Contextualización del Proyecto viabilizado

El proyecto titulado “*Desarrollo de un flujo de trabajo para la gestión de órdenes de trabajo mediante metodología scrum en la implementación del sistema de gestión de activos Gexia para Colgas*” busca optimizar la gestión operativa de órdenes de trabajo en la empresa Colgas, mediante la implementación de un flujo de trabajo eficiente dentro del programa Gexia. Este proyecto está enfocado en mejorar los procesos de creación, asignación y cierre de órdenes, alineándose con las necesidades operativas y normativas del sector GLP,(Ministerio de minas y energía, 2016).

Entregables del proyecto:

- Flujo de trabajo operativo para la gestión de órdenes de trabajo en Gexia.
- Documentación completa del flujo, incluyendo guías y manuales.
- Capacitación a los usuarios finales, como técnicos y supervisores.
- Reportes de desempeño configurados para evaluar la efectividad del flujo.

Figura 1. Análisis entorno



1.2 Análisis del caso de negocio

La gestión actual de órdenes de trabajo en Colgas es manual y descentralizada, lo que genera ineficiencias en la asignación, seguimiento y cierre de tareas. Estas limitaciones afectan la productividad y el cumplimiento normativo. La *propuesta de valor* con el desarrollo del flujo de trabajo en Gexia permitirá:

- Reducir tiempos de respuesta en el ciclo de vida de las órdenes.
- Mejorar la trazabilidad al centralizar la información.
- Aumentar la eficiencia operativa mediante asignaciones automáticas.

Para poder cumplir con cada uno de estos resultados se ha consolidado un grupo de expertos los cuáles se listan a continuación y posteriormente se han definido según su rol como equipo SCRUM.

Tabla 1. *Listado de equipo*

Nombre	Cargo en la Compañía	Relación con el Proyecto
Ana Rodríguez	Gerente de Operaciones	Supervisión estratégica y recursos
Luis Perez	Jefe de Mantenimiento	Encargado del equipo técnico
Carolina Gómez	Especialista en Activos	Responsable de la configuración en Gexia
Andrés Mejía	Coordinador de Gexia	Contacto principal con el proveedor
Diana López	Supervisora de Mantenimiento	Apoyo en la validación de órdenes de trabajo
Felipe González	Técnico Senior de Mantenimiento	Usuario directo del flujo implementado

Tabla 2. *Equipo SCRUM*

Rol de Scrum	Cargo Empresa	Perfil	Funciones
Stakeholders	Gerente de Operaciones	Experiencia en liderazgo estratégico, con capacidad para tomar decisiones críticas.	1. Supervisar el alineamiento del proyecto con objetivos estratégicos. 2. Autorizar recursos necesarios. 3. Validar resultados clave. 4. Gestionar riesgos estratégicos.
Scrum Master	Coordinador de Gexia	Facilitador con experiencia en gestión ágil y resolución de impedimentos.	1. Coordinar las ceremonias Scrum. 2. Asegurar la correcta adopción de la metodología. 3. Identificar y eliminar bloqueos. 4. Facilitar la comunicación entre roles.
Product Owner	Jefe de Mantenimiento	Responsable de maximizar el valor del producto a través de una adecuada priorización del backlog.	1. Definir y priorizar el backlog. 2. Representar las necesidades del cliente interno (mantenimiento). 3. Asegurar que el incremento cumple con los requisitos. 4. Revisar entregables.

Rol de Scrum	Cargo Empresa	Perfil	Funciones
Equipo Técnico	Técnicos y Supervisores	Personal operativo con experiencia en mantenimiento y uso de herramientas digitales.	1. Implementar y validar el flujo de trabajo. 2. Ejecutar pruebas funcionales. 3. Proveer retroalimentación sobre la solución. 4. Realizar ajustes técnicos según necesidades.

1.3 Análisis de pila de producto de alto nivel

Se realizara un sprint único, con una duración de 15 días, prioriza las funcionalidades críticas para la operación inicial del sistema. La planificación asegura que las actividades se realicen dentro del tiempo establecido, considerando la capacidad del equipo y el nivel de prioridad de cada tarea (Schwaber y Sutherland, 2020).

El enfoque está en lograr entregables claves, como el registro y asignación de órdenes de trabajo, configuración de permisos y generación de reportes, optimizando la interacción entre técnicos, supervisores y administradores. A continuación, se presenta el backlog priorizado y su relación con los objetivos del sprint.

Tabla 3. *Product Backlog*

ID	Usuario (Rol)	Como...	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado (Entregable Específico)	Criterios de Aceptación
HU-001	Técnico	Como técnico	Quiero registrar una orden de trabajo	Front-end: Pantalla para registrar órdenes con campos obligatorios (descripción, prioridad, ubicación, fecha límite). Documento: La orden se almacena con un ID único y es accesible para consultas posteriores.	1. La interfaz permite crear órdenes con validación de campos obligatorios. 2. Orden registrada con ID único. 3. Campos duplicados rechazados automáticamente.

ID	Usuario (Rol)	Como...	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado (Entregable Específico)	Criterios de Aceptación
HU-002	Supervisor	Como supervisor	Quiero asignar automáticamente las órdenes de trabajo	Pestaña funcional: Implementación de un módulo de asignación automática basada en parámetros (disponibilidad, ubicación). Documento: Lista generada de órdenes asignadas con criterios registrados.	1. Órdenes asignadas automáticamente según parámetros configurados. 2. Supervisores pueden reasignar manualmente. 3. Registro visible de criterios utilizados en la asignación.
HU-003	Técnico/Supervisor	Como técnico o supervisor	Quiero cerrar y validar órdenes de trabajo	Pestaña funcional: Módulo para cerrar y validar órdenes con historial de modificaciones. Documento: Registro del cierre con firma digital del supervisor.	1. Validación por supervisor antes de cerrar. 2. Historial de modificaciones en la pestaña de la orden. 3. Notificaciones automáticas de pendientes generadas.
HU-004	Administrador	Como administrador	Quiero generar reportes de desempeño	Documento: Reportes automáticos en formatos PDF y Excel, con métricas clave (tiempos de respuesta, cumplimiento). Dashboard: Visualización gráfica en tiempo real en el sistema.	1. Reportes generados automáticamente en formatos estándar. 2. Gráficos interactivos en el dashboard. 3. Métricas basadas en datos del sistema.
HU-005	Equipo de Capacitación	Como equipo de capacitación	Quiero entrenar a los usuarios en un entorno simulado	Pestaña funcional: Módulo de simulación de flujos en un ambiente de pruebas seguro. Documento: Métricas de desempeño del usuario generadas después de cada simulación.	1. Ambiente de pruebas replicado con datos ficticios. 2. Simulaciones incluyen escenarios reales. 3. Retroalimentación automática sobre errores.
HU-006	Administrador	Como administrador	Quiero configurar permisos y	Pestaña funcional: Configuración de roles y permisos	1. Técnicos ven solo órdenes asignadas.

ID	Usuario (Rol)	Como...	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado (Entregable Específico)	Criterios de Aceptación
			accesos según roles	específicos para técnicos, supervisores y administradores. Documento: Registro de roles y permisos asignados, con historial de cambios.	2. Supervisores tienen acceso a estadísticas y aprobaciones. 3. Administradores gestionan permisos globales.

1.4 Análisis de historia de Usuario

Las historias de usuario representan una herramienta fundamental en la metodología Scrum, ya que permiten al equipo de desarrollo comprender las necesidades específicas de los usuarios finales y traducirlas en funcionalidades concretas del sistema (Cohn, 2004). En el contexto del proyecto de implementación del sistema Gexia, las historias de usuario se desarrollaron para cubrir los requerimientos de los diferentes roles involucrados, asegurando que cada funcionalidad cumpla con un propósito claro y medible.

El desarrollo de la tabla de historias de usuario siguió un enfoque estructurado que incluyó:

- **Recolección de requisitos:** Se recopilaron los requerimientos mediante talleres con expertos en gestión de activos y usuarios clave, como técnicos, supervisores y administradores.
- **Redacción de historias de Usuario:** Se utilizó el formato estándar: *"Como [Rol], quiero [Funcionalidad] para [Resultado/Beneficio]"*, garantizando que cada historia aborde un requerimiento específico.
- **Clasificación y Priorización:**

- La priorización de las historias fue validada por un grupo de expertos en gestión de activos y desarrollo ágil, quienes evaluaron el impacto de cada funcionalidad en el éxito del proyecto.
- Los criterios utilizados para la priorización incluyeron la criticidad operativa, la viabilidad técnica y la urgencia para el despliegue inicial.

Este proceso permitió establecer una priorización basada en datos y experiencia, asegurando que los recursos disponibles se enfoquen en las funcionalidades más relevantes para el sprint inicial.

Tabla 4. *Historias de usuario*

ID Historia	Usuario (Rol)	Como...	Características / Funcionalidad	Beneficio / Resultado (Entregable Específico)	Criterios de Aceptación	Prioridad
HU-001	Técnico	Como técnico	Quiero registrar una orden de trabajo	Front-end: Pantalla para registrar órdenes con campos obligatorios (descripción, prioridad, ubicación, fecha límite). Documento: La orden se almacena con un ID único y es accesible para consultas posteriores.	1. La interfaz permite crear órdenes con validación de campos obligatorios. 2. Orden registrada con ID único. 3. Campos duplicados rechazados automáticamente.	Alta
HU-002	Supervisor	Como supervisor	Quiero asignar automáticamente las órdenes de trabajo	Pestaña funcional: Implementación de un módulo de asignación automática basada en parámetros (disponibilidad, ubicación).	1. Órdenes asignadas automáticamente según parámetros configurados.	Alta

ID Historial	Usuario (Rol)	Como...	Características / Funcionalidad	Beneficio / Resultado (Entregable Específico)	Criterios de Aceptación	Prioridad
HU-003	Técnico/Supervisor	Como técnico o supervisor	Quiero cerrar y validar órdenes de trabajo	Documento: Lista generada de órdenes asignadas con criterios registrados. Pestaña funcional: Módulo para cerrar y validar órdenes con historial de modificaciones	2. Supervisores pueden reasignar manualmente. 3. Registro visible de criterios utilizados en la asignación. 1. Validación por supervisor antes de cerrar.	Alta
HU-004	Administrador	Como administrador	Quiero generar reportes de desempeño	Documento: Registro del cierre con firma digital del supervisor. Documento: Reportes automáticos en formatos PDF y Excel, con métricas clave (tiempos de respuesta, cumplimiento). Dashboard: Visualización gráfica en tiempo real en el sistema.	2. Historial de modificaciones en la pestaña de la orden. 3. Notificaciones automáticas de pendientes generadas. 1. Reportes generados automáticamente en formatos estándar. 2. Gráficos interactivos en el dashboard. 3. Métricas basadas en datos del sistema.	Media
HU-005	Equipo de Capacitación	Como equipo de capacitación	Quiero entrenar a los usuarios en un entorno simulado	Pestaña funcional: Módulo de simulación de flujos en un ambiente de pruebas seguro. Documento: Métricas de desempeño del usuario	1. Ambiente de pruebas replicado con datos ficticios. 2. Simulaciones incluyen escenarios reales.	Alta

ID Histori a	Usuario (Rol)	Como...	Característic as / Funcionalidad	Beneficio / Resultado (Entregable Específico)	Criterios de Aceptación	Priorida d
HU-006	Administrador	Como administrador	Quiero configurar permisos y accesos según roles	generadas después de cada simulación. Pestaña funcional: Configuración de roles y permisos específicos para técnicos, supervisores y administradores. Documento: Registro de roles y permisos asignados, con historial de cambios.	3. Retroalimentación automática sobre errores. 1. Técnicos ven solo órdenes asignadas. 2. Supervisores tienen acceso a estadísticas y aprobaciones. 3. Administradores gestionan permisos globales.	Alta

1.5 Planeación de Sprint Cero

Sprint cero tendrá una duración de dos semanas calendario y fue diseñado para sentar las bases técnicas y organizativas necesarias para garantizar el éxito del sprint posterior. Durante este período, se realizarán actividades clave para validar el entorno técnico, los perfiles de usuario y los activos, así como también para priorizar los elementos iniciales del trabajo pendiente y preparar al equipo para el desarrollo de funciones del proyecto.

Esta fase comienza con la planificación del sprint, una reunión inicial de 4 horas que define los objetivos del "Sprint cero" y las actividades planificadas específicas que deben completarse. Esta reunión identifica entregables claves como la configuración del servidor, perfiles de acceso y validación, pruebas iniciales del sistema y priorización de trabajos pendientes. También se asignan responsabilidades a los miembros del Scrum Team y se elabora un cronograma detallado.

Durante los 15 días de Sprint cero, hay una reunión Scrum diaria de 15 minutos donde el equipo revisa el progreso, identifica impedimentos y planifica las tareas del día siguiente. Estas reuniones nos permiten mantener la transparencia en el trabajo del equipo y resolver rápidamente cualquier problema que surja.

Las actividades realizadas incluyen revisar las cargas de activos para garantizar que los datos de origen estén completos y libres de inconsistencias; revisar los perfiles de usuario para garantizar que los técnicos, gerentes y administradores tengan las funciones y permisos adecuados y configurar el entorno técnico, incluida la instalación y configuración; servidores, repositorios y derechos de acceso necesarios para que el sistema funcione correctamente.

También se realizaron pruebas iniciales del sistema, como la creación de órdenes de trabajo y recursos visuales para verificar la funcionalidad de los módulos básicos de energía sistémica. Estas pruebas también se complementan con el análisis y perfeccionamiento del backlog inicial, donde se priorizan las tareas en función de su impacto en el desarrollo del proyecto.

Además, el equipo participó en una sesión de capacitación inicial dirigida por un Scrum Master, donde se presentó Scrum en una pizarra y se demostraron las herramientas utilizadas para la gestión de proyectos. Esto permite que el equipo se familiarice con los objetivos y la dinámica de trabajo del proyecto.

Al final del sprint cero, se lleva a cabo una revisión del sprint: una reunión de dos horas donde se generan y priorizan entregables como la configuración del sistema, los resultados de las pruebas funcionales y el trabajo pendiente inicial. A través de esta reunión, revisamos el trabajo realizado con las partes interesadas y el propietario del producto.

Finalmente, hay una Retrospectiva de sprint, una reunión de dos horas donde el equipo evalúa el desempeño durante el sprint zero. Se identificaron prácticas exitosas, como la

coordinación efectiva del equipo y la priorización clara de los trabajos pendientes, así como áreas de mejora, como la eliminación de ciertos obstáculos técnicos. Se identifican actividades específicas que se implementarán en sprints posteriores para garantizar la mejora continua en el desarrollo del proyecto.

Tabla 5. Plantilla Sprint Plannig

Objetivo	Actividad	Descripción	Equipo Scrum	Entregables	Relación con Product Backlog	Tiempo Estimado
Objetivo del Sprint 0: Garantizar que el sistema Gexia, sus configuraciones técnicas, los datos iniciales (activos y perfiles de usuario), así como las herramientas y roles del equipo Scrum, estén completamente preparados para iniciar el desarrollo del flujo de trabajo de gestión de órdenes.	1. Validación del cargue de activos	Verificar que el cargue de activos inicial en Gexia esté completo y libre de inconsistencias.	Equipo Técnico	Registro de activos cargados en el sistema, con auditoría de calidad.	HU-001	2 días
	2. Validación de perfiles de usuario	Confirmar que los perfiles de usuario necesarios (técnicos, supervisores, administradores) están creados.	Equipo Técnico	Lista validada de usuarios registrados con roles asignados.	HU-006	2 días
	3. Configuración de servidores	Verificar y ajustar los servidores donde opera Gexia para garantizar el correcto funcionamiento.	Equipo Técnico	Reporte técnico de la configuración y pruebas de servidores.	HU-001	3 días
	4. Configuración de accesos	Revisar y ajustar los permisos y accesos según los roles definidos.	Equipo Técnico + Administrador	Configuración de accesos válida y funcional para los usuarios.	HU-006	2 días
	5. Configuración de gestión:	Configurar herramientas de gestión:	Scrum Master +	Tablero Scrum y repositorio	HU-001	2 días

Objetivo	Actividad	Descripción	Equipo Scrum	Entregables	Relación con Product Backlog	Tiempo Estimado
	ión inicial del sistema	tablero Scrum, base de datos y repositorio para el equipo Scrum.	Equipo Técnico	técnico listos para uso.		
	6. Auditoría de infraestructura técnica	Realizar una revisión técnica del ambiente de TI para garantizar estabilidad y disponibilidad del sistema.	Equipo Técnico	Certificado de cumplimiento técnico con las condiciones mínimas necesarias.	HU-001, HU-003	3 días
	7. Pruebas iniciales de acceso	Probar accesos para cada rol asignado, asegurando que los permisos estén configurados correctamente.	Equipo Técnico + Usuarios Clave	Registro de pruebas de acceso realizadas y aprobadas.	HU-006	1 día
	8. Prueba funcional del sistema	Ejecutar pruebas básicas del sistema (creación de órdenes, visualización de activos).	Equipo Técnico	Reporte de pruebas funcionales exitosas.	HU-001	2 días
	9. Refinamiento del Product Backlog	Revisar y priorizar las tareas del backlog inicial con base en los resultados de las verificaciones.	Product Owner	Backlog inicial refinado y priorizado.	HU-001 a HU-006	2 días
	10. Revisión de documentación técnica	Validar que toda la documentación del sistema esté actualizada	Administrador + Equipo Técnico	Manuales técnicos y de usuario validados.	HU-004	2 días

Objetivo	Actividad	Descripción	Equipo Scrum	Entregables	Relación con Product Backlog	Tiempo Estimado
		(manuales de configuración, etc.).				
	11. Capacitación inicial del equipo Scrum	Realizar una sesión inicial para capacitar al equipo Scrum en las herramientas y objetivos del proyecto.	Scrum Master	Sesión de capacitación completada y material entregado al equipo.	HU-005	1 día
	12. Configuración del tablero Scrum	Organizar el tablero Scrum con todas las tareas definidas y asignadas según roles y prioridades.	Scrum Master	Tablero Scrum listo para gestionar el proyecto.	HU-001, HU-002	1 día
	13. Evaluación de riesgos inicial	Identificar riesgos potenciales en las áreas técnicas y organizativas.	Scrum Master + Product Owner	Registro de riesgos con planes de mitigación definidos.	HU-003	2 días
	14. Validación de estabilidad del sistema	Monitorear el sistema para garantizar que cumple con los estándares de estabilidad.	Equipo Técnico	Reporte de estabilidad del sistema validado.	HU-003	2 días
	15. Cierre y aprobación del Sprint 0	Revisión final de las actividades realizadas y aprobación para iniciar el Sprint 1.	Product Owner + Stakeholders	Acta de cierre del Sprint 0 con validación de entregables.	HU-001 a HU-006	1 día

Tabla 6. *Puntos de historia de sprint plannig*

Objetivo	Actividad	Equipo Scrum	Entregables	Relación con Product Backlog	Prioridad	Puntos de Historia	Tiempo Estimado
Objetivo del Sprint 0: Garantizar que el sistema Gexia, sus configuraciones técnicas, los datos iniciales (activos y perfiles de usuario), así como las herramientas y roles del equipo Scrum, estén completamente preparados para iniciar el desarrollo del flujo de trabajo de gestión de órdenes.	1. Validación del cargue de activos	Equipo Técnico	Registro de activos cargados en el sistema, con auditoría de calidad.	HU-001	Alta	8	2 días
	2. Validación de perfiles de usuario	Equipo Técnico	Lista validada de usuarios registrados con roles asignados.	HU-006	Alta	8	2 días
	3. Configuración de servidores	Equipo Técnico	Reporte técnico de la configuración y pruebas de servidores.	HU-001	Alta	13	3 días
	4. Configuración de accesos	Equipo Técnico + Administrador	Configuración de accesos válida y funcional para los usuarios.	HU-006	Alta	8	2 días
	5. Configuración inicial del sistema	Scrum Master + Equipo Técnico	Tablero Scrum y repositorio técnico listos para uso.	HU-001	Media	5	2 días
	6. Auditoría de infraestructura técnica	Equipo Técnico	Certificado de cumplimiento técnico con las condiciones mínimas necesarias.	HU-001, HU-003	Alta	13	3 días
	7. Pruebas iniciales de acceso	Equipo Técnico + Usuarios Clave	Registro de pruebas de acceso realizadas y aprobadas.	HU-006	Media	3	1 día
	8. Prueba funcional del sistema	Equipo Técnico	Reporte de pruebas funcionales exitosas.	HU-001	Media	5	2 días
	9. Refinamiento del Product Backlog	Product Owner	Backlog inicial refinado y priorizado.	HU-001 a HU-006	Alta	5	2 días

Objetivo	Actividad	Equipo Scrum	Entregables	Relación con Product Backlog	Prioridad	Puntos de Historia	Tiempo Estimado
	10. Revisión de documentación técnica	Administrador + Equipo Técnico	Manuales técnicos y de usuario validados.	HU-004	Baja	3	2 días
	11. Capacitación inicial del equipo Scrum	Scrum Master	Sesión de capacitación completada y material entregado al equipo.	HU-005	Baja	2	1 día
	12. Configuración del tablero Scrum	Scrum Master	Tablero Scrum listo para gestionar el proyecto.	HU-001, HU-002	Alta	5	1 día
	13. Evaluación de riesgos inicial	Scrum Master + Product Owner	Registro de riesgos con planes de mitigación definidos.	HU-003	Media	5	2 días
	14. Validación de estabilidad del sistema	Equipo Técnico	Reporte de estabilidad del sistema validado.	HU-003	Alta	8	2 días
	15. Cierre y aprobación del Sprint 0	Product Owner + Stakeholders	Acta de cierre del Sprint 0 con validación de entregables.	HU-001 a HU-006	Alta	3	1 día

Tabla 7. Daily Scrum

Sprint	Alcance	Actividad	Ejecutado	Pendiente	Plan para Hoy	Impedimentos	ID Historia
Sprint 0	Validación técnica inicial	Configuración de accesos	Sí	No	Verificar resultados de accesos configurados	Ninguno reportado	HU-006
Sprint 0	Refinamiento del Product Backlog	Refinamiento del Backlog	No	Priorización de tareas críticas	Completar revisión del Backlog	Necesidad de aprobación del Product Owner	HU-001
Sprint 0	Configuración del tablero Scrum	Organización de tareas iniciales	Sí	No	Asignar tareas y ajustar prioridades	Problemas técnicos con la herramienta Scrum	HU-002
Sprint 0	Auditoría técnica y pruebas funcionales del sistema	Pruebas funcionales	No	Ejecutar pruebas en todos los módulos	Realizar pruebas funcionales básicas	Errores en estabilidad del sistema	HU-003

Sprint 0	Capacitación inicial del equipo Scrum	Capacitación inicial del equipo	Sí	No	Concluir sesión inicial y recopilar dudas	Falta de material técnico actualizado	HU-005
----------	---------------------------------------	---------------------------------	----	----	---	---------------------------------------	--------

Tabla 8. Sprint Review

Sprint	Alcance	Miembros del Equipo Scrum	Actividades No Ejecutadas	ID Historia de Usuario
Sprint 0	Validación técnica inicial	Scrum Master, Equipo Técnico	Validación de estabilidad del sistema	HU-003
Sprint 0	Refinamiento del Product Backlog	Product Owner, Scrum Master	Priorización final del Product Backlog	HU-001
Sprint 0	Configuración del tablero Scrum	Scrum Master	Ajuste de asignaciones por roles	HU-002
Sprint 0	Auditoría técnica y pruebas funcionales del sistema	Equipo Técnico	Ejecución de pruebas funcionales completas	HU-003
Sprint 0	Capacitación inicial del equipo Scrum	Scrum Master, Product Owner	Revisión de dudas pendientes del equipo	HU-005

Tabla 9. Sprint Retrospective

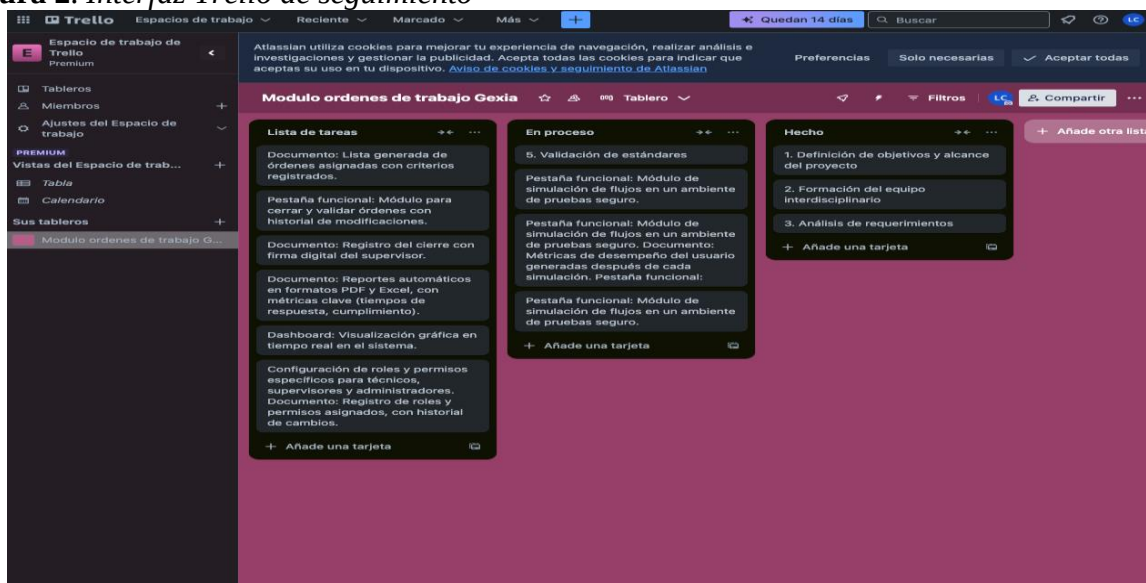
Sprint	Alcance	Equipo Scrum	Qué salió bien	Qué puede mejorarse	Acciones a Implementar	ID Historia
Sprint 0	Validación técnica inicial	Scrum Master, Equipo Técnico	Configuración de accesos completada con éxito	Tiempo de respuesta del sistema durante pruebas funcionales	Optimizar configuración de servidores y pruebas más exhaustivas	HU-003
Sprint 0	Refinamiento del Product Backlog	Product Owner, Scrum Master	Backlog inicial definido y priorizado	Falta de claridad en algunos criterios de aceptación	Revisar criterios con stakeholders antes del refinamiento	HU-001
Sprint 0	Configuración del tablero Scrum	Scrum Master	Tablero configurado y visualmente accesible	Problemas menores en la asignación de tareas por prioridades	Capacitar al equipo en la herramienta Scrum	HU-002
Sprint 0	Auditoría técnica y pruebas funcionales del sistema	Equipo Técnico	Ambiente técnico estable y con mínima latencia	Cobertura parcial de pruebas funcionales	Diseñar un plan de pruebas más amplio y con cobertura de escenarios	HU-003
Sprint 0	Capacitación inicial del equipo Scrum	Scrum Master, Product Owner	Equipo Scrum capacitado en los principios y objetivos del proyecto	Falta de tiempo para profundizar en el uso de herramientas específicas	Realizar una segunda sesión enfocada en herramientas y buenas prácticas	HU-005

1.6 Gestión y control del sprint del proyecto

El proyecto se configura bajo la metodología ágil Scrum con un Sprint Cero de 15 días, cuyo propósito es establecer los fundamentos técnicos y organizativos necesarios, como la validación de activos, configuración de herramientas y definición inicial del backlog. Posteriormente, se desarrolla un Sprint Único de 15 días enfocado en implementar las funcionalidades críticas, como el registro, asignación y cierre de órdenes de trabajo.

Para gestionar y controlar el progreso, se utilizan indicadores clave como el porcentaje de cumplimiento del sprint, la velocidad del equipo medida en puntos de historia, y la resolución de impedimentos identificados en los Daily Scrums. Además, se emplea Trello como herramienta de gestión visual, organizando las tareas en listas de “Por Hacer”, “En Proceso” y “Hecho”, reflejando el avance diario del equipo.

Figura 2. Interfaz Trello de seguimiento



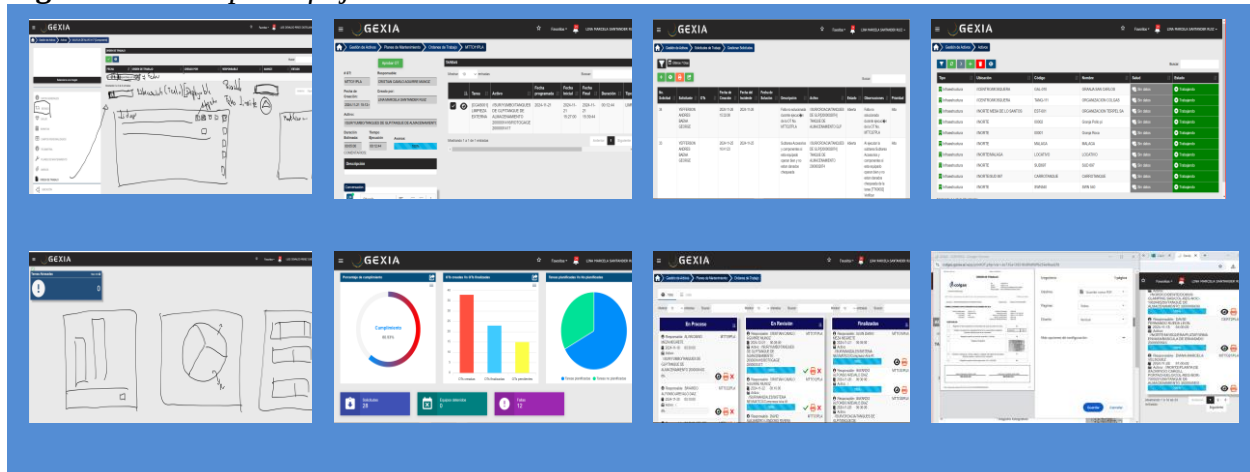
1.7 Prototipo de entregable

Como parte del desarrollo del proyecto, se diseñó un prototipo funcional para el sistema de gestión de órdenes de trabajo, el cual refleja las funcionalidades clave definidas en el backlog y priorizadas en las historias de usuario. Este prototipo busca ofrecer una representación preliminar del sistema que facilite la gestión eficiente de órdenes y que permita la validación temprana de los objetivos planteados.

El prototipo incluye una interfaz intuitiva para el registro de órdenes de trabajo, donde los usuarios pueden ingresar información como descripción, prioridad, ubicación y fecha límite. Este módulo está diseñado con validaciones en tiempo real para garantizar la integridad de los datos y evitar duplicados. Además, se integró una funcionalidad que permite a los supervisores asignar órdenes automáticamente, utilizando parámetros configurables como la disponibilidad del personal y la ubicación de las tareas, generando un reporte detallado de las asignaciones realizadas.

Otro aspecto destacado es el módulo de cierre y validación de órdenes, que permite registrar el historial completo de modificaciones y obtener reportes con firma digital al finalizar cada tarea. El sistema también incluye un dashboard interactivo para la generación de reportes de desempeño, con métricas clave como tiempos de respuesta y cumplimiento, que pueden ser exportados en formatos estándar como PDF y Excel. Adicionalmente, se diseñó un módulo de configuración de roles y permisos, garantizando una gestión segura y controlada de accesos según los perfiles definidos.

Este prototipo se desarrolló con un enfoque en la usabilidad y la eficiencia, garantizando que los usuarios, tanto técnicos como administrativos, puedan operar el sistema de forma sencilla y efectiva.

Figura 3. Prototipo de flujo

2. Conclusiones

Este proyecto como el desarrollo del flujo de trabajo en Gexia, el enfoque ágil demuestra su mayor eficacia cuando los equipos están alineados con objetivos claros, comparten una visión común y poseen la capacidad de asumir tanto la responsabilidad individual como grupal. Esta cohesión permite cumplir las metas del sprint de manera eficiente, maximizando el valor entregado y adaptándose de forma proactiva a las necesidades del proyecto.

Para mejorar la eficiencia de Scrum, es clave que el Scrum Master desarrolle competencias avanzadas en facilitación de reuniones, resolución de conflictos y motivación del equipo. Estas habilidades aseguran que las ceremonias de Scrum (como el Sprint Planning y la Retrospectiva) sean productivas y orientadas a resultados, promoviendo un ambiente de colaboración y compromiso.

Referencias

- Beck, K., y Andres, C. (2001). *Extreme Programming Explained: Embrace Change* (2nd ed.). Addison-Wesley Professional.
- Cohn, M. (2004). *User Stories Applied: For Agile Software Development*. Addison-Wesley Professional.
- Ministerio de Minas y Energía. (2016). *Resolución 40247 de 2016*. Bogotá: *Diario Oficial de la República de Colombia*.
- Komonen, K., y Kortelainen, H. (2019). *Asset Management: Principles and Practices*. Springer
- Schwaber, K., y Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. Scrum.org.
- .