



**UCSC**

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA CIVIL INFORMÁTICA

**Automatización de procesos en**

**R9 Ingeniería SPA**

**Constanza Scarlet Garcés Escobar**

Informe de Práctica Tutelada para optar al título de  
**INGENIERA CIVIL INFORMÁTICO**

**Supervisor:** Marco Chandía Barra

**Profesor tutor:** Marcia Muñoz Venegas

Concepción, 20 de diciembre de 2022

## **Resumen ejecutivo**

Las actividades realizadas durante la Práctica Profesional Tutelada en la empresa R9 Ingeniería, buscan implementar herramientas, políticas y procedimientos que permitan tener un trabajo automatizado y eficiente, de modo de resolver los problemas existentes en el área de desarrollo de la organización.

En primera instancia, se analizó e implementó una nueva arquitectura para el área de proyectos que sigue la metodología DevOps que permite automatizar y disminuir el tiempo de desarrollo de los proyectos. Esta arquitectura se compone de las herramientas de Jenkins, Slack, GitHub y Sonarqube.

Producto del estudio y planificación previa de las herramientas a utilizar en el desarrollo de la arquitectura, se trabajó bajo una metodología ágil Scrum, donde se logró poner en práctica y desarrollar la integración de las herramientas con los proyectos y servidores que posee la organización.

Con respecto a todo lo mencionado, se logró ser un aporte para el equipo de desarrollo y empresa, permitiendo mejorar la solución con mejores tecnologías en un futuro.

Gracias a lo desarrollado en la práctica, se adquirió una mejora liderando equipos multidisciplinarios, a través de la implementación de herramientas para el desarrollo tecnológico, adaptándose a los cambios recurrentes y dando soluciones coherentes con el compromiso de generar valor tanto para la empresa como lo social.

## Índice de contenidos

Capítulo 1. Introducción .....	5
1.1. Objetivo general .....	5
1.2. Objetivos específicos .....	5
1.3. Metodología de trabajo.....	6
1.4. Contribución del trabajo en la Organización.....	7
Capítulo 2. Antecedentes generales de la organización .....	7
2.1. Descripción actual de la organización.....	7
2.2. Estructura Organizacional.....	7
2.2. Plataformas tecnológicas .....	8
Capítulo 3. Descripción detallada de las actividades realizadas .....	9
3.1. Actividades propuestas por la empresa .....	9
3.2. Problemática .....	10
3.3. Actividad 1: Analizar alternativas de solución .....	11
3.4. Actividad 2: Desarrollar soluciones aplicando metodología DevOps .....	12
3.5. Actividad 3: Implementación de arquitectura y procesos .....	15
3.6. Actividad 4: Capacitación Jenkins+Sonarqube .....	16
3.7. Actividad 5: Documentación.....	16
Capítulo 4. Resultados .....	16
4.1. Resultados obtenidos.....	16
4.2. Aprendizajes logrados.....	17
4.3. Desafíos enfrentados .....	17
4.4. Balance .....	18
Capítulo 5. Reflexión .....	18

Capítulo 6. Conclusiones .....	19
Referencias.....	20

### **Índice de tablas**

Tabla 3. Propuesta Inicial de la Práctica .....	9
---	---

### **Índice de figuras**

Figura 1.1: Metodología Ágil SCRUM .....	6
Figura 2.1: Estructura Organizacional .....	8
Figura 3.1: Ciclo iterativo Metodología DevOps .....	12
Figura 3.2: Flujo de Jenkins .....	13
Figura 3.3: Flujo de desarrollo en GitHub.....	13
Figura 3.4: Visualización de Sonarqube .....	14
Figura 3.5: Arquitectura de desarrollo planteada.....	15

## **Capítulo 1. Introducción**

En el presente informe, se describe el trabajo realizado en la Práctica Profesional Tutelada, realizada en la empresa R9 Ingeniería SPA, en el periodo comprendido desde el 01 de agosto hasta el 02 de diciembre de 2022, en la modalidad de Teletrabajo.

Las actividades realizadas fueron en el área de proyectos, bajo la supervisión de Marco Chandía Barra, Gerente de Proyectos en R9 Ingeniería.

### **1.1. Objetivo general**

Diseñar e implementar soluciones que mejoren el flujo de desarrollo en los proyectos de R9 Ingeniería aplicando la metodología DevOps, desarrollando una arquitectura que permita automatizar y mejorar el estándar de desarrollo, generando productos de calidad con una tasa de producción más alta que la existente en la organización, utilizando herramientas de integración y entrega continua, aplicando la metodología CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar, Operar) la cual, la universidad se preocupa de enseñar y aplicar.

### **1.2. Objetivos específicos**

- Implementar, configurar y testear la incorporación de la herramienta Jenkins al desarrollo de R9.
- Integrar la herramienta de Sonarqube con Jenkins, para mejorar la calidad del código.
- Definir e implementar el buen uso de GitHub.
- Definir la documentación de diferentes procesos realizados en la Gerencia de Proyectos en R9.
- Definir y estandarizar la estructura de desarrollo.
- Incorporar prácticas de desarrollo documentadas para cada componente de la solución, siguiendo una línea de desarrollo que cumpla con:
  - Mejorar la elegibilidad del código
  - Mejorar la seguridad de la codificación
  - Mejorar la eficiencia y desempeño del código

- Incorporar prácticas de desarrollo que faciliten la reutilización de código en los próximos proyectos a implementar.

### 1.3. Metodología de trabajo

La organización sigue una metodología ágil, la cual tiene como prioridad el desarrollo del software, desarrollando en periodos cortos funcionalidades que permitan un trabajo flexible y colaborativo entre el equipo de desarrollo, cumpliendo con los requerimientos del cliente.

Durante la práctica, fue utilizada la metodología ágil SCRUM (Figura 1.1), que se basa en un conjunto de prácticas y roles muy definidos que intervienen en el proceso de desarrollo. Cada proyecto se planifica y ejecuta en bloques cortos y periódicos, denominados Sprint, que suelen oscilar entre 1 y 4 semanas. Después, se someten a una retroalimentación y reflexión. (Asín, 2021). Se estableció un Sprint de un mes, con reuniones diarias cortas para comunicar al equipo de trabajo de los avances y nuevos requerimientos.

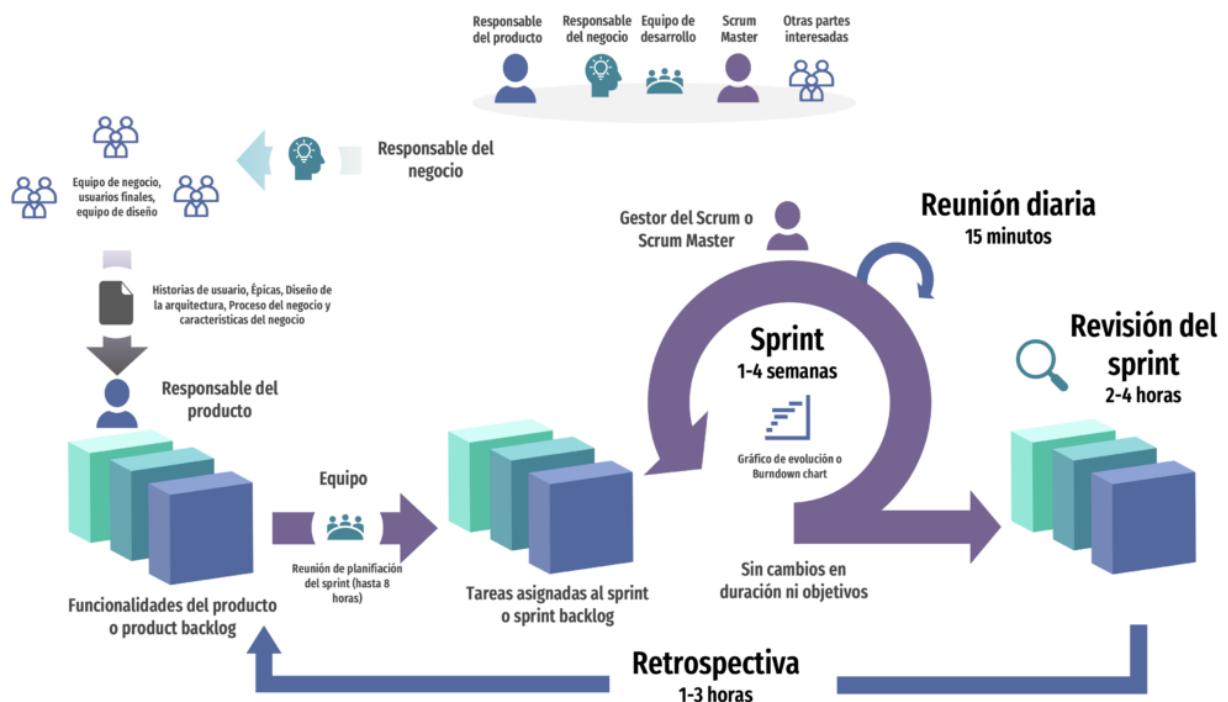


Figura 1.1: Metodología Ágil SCRUM (Asín, 2021)

#### **1.4. Contribución del trabajo en la Organización**

Los principales aportes de la alumna en práctica fueron los siguientes:

- Desarrollo de arquitectura para el área de proyectos
- Mejoras al flujo de desarrollo de los módulos
- Estandarización de los procesos en la gestión de los proyectos
- Mejoras en el control de los avances de los módulos
- Mejoras en la calidad del producto desarrollado a los clientes

### **Capítulo 2. Antecedentes generales de la organización**

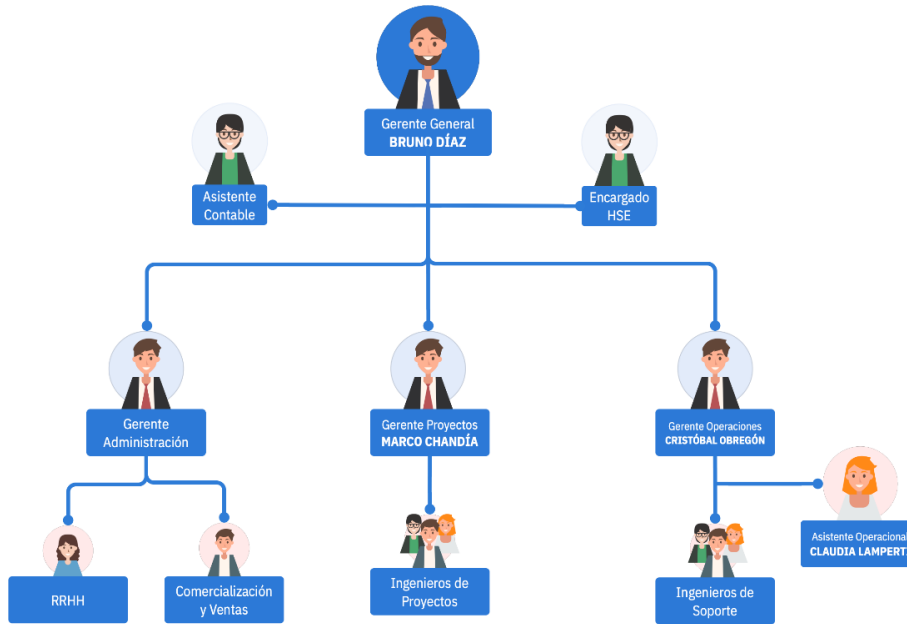
#### **2.1. Descripción actual de la organización**

R9 Ingeniería Spa es una consultora de TI que lleva más de 20 años ofreciendo servicios y desarrollando soluciones especializadas con base tecnológica y ambiental para la industria nacional. Algunas de sus especialidades son: el monitoreo de la calidad del aire mediante el sistema de gestión Airviro, servicios de soporte, mantención y consultoría ambiental, modelación ambiental, instalación de instrumentación en estaciones, recolección, procesamiento y visualización de datos mediante los softwares desarrollados a cada cliente, entre otros.

Actualmente, la organización presta servicios a diversos clientes como los son Codelco, Enap, SGS, Ministerio del medio ambiente y Gerdau, entre otros.

#### **2.2. Estructura Organizacional**

R9 se compone por un Gerente General que se encarga de la gestión y dirección administrativa de la empresa, a cargo de Bruno Díaz. El Gerente de Proyectos, encargado del equipo de ingenieros de proyectos y de la planificación de los proyectos, a cargo de Marco Chandía. El Gerente Operacional, encargado del equipo de ingenieros de soporte y dar soporte tanto a la empresa como los clientes, a cargo de Cristóbal Obregón y la Asistente Operacional, encargada de dar soporte administrativo y seguimiento a las operaciones de la empresa, a cargo de Claudia Lamperte. La Figura 2.1 muestra la estructura organizacional de la empresa:



*Figura 2.1: Estructura Organizacional (Chandía)*

## 2.2. Plataformas tecnológicas

Las plataformas que se utilizaron durante la práctica son:

- **Zoom:** servicio de videoconferencias en la nube que permite planificar y realizar reuniones virtuales. Este servicio es utilizado tanto en las reuniones de la empresa como con las reuniones y capacitaciones con el cliente.
- **Slack:** aplicación de mensajería que facilita la comunicación y trabajo en equipo con la empresa. Esta aplicación fue utilizada durante todo el periodo de práctica.
- **GitHub:** servicio en la nube que permite gestionar proyectos y conectar repositorios con distintas herramientas. Utiliza Git para el control de versiones de código. Este servicio es utilizado para almacenar y desarrollar nuevos proyectos y en la integración de éste con Jenkins para implementar la metodología DevOps.
- **Gmail:** servicio de correo electrónico que permite crear cuentas y enviar correos a todos los trabajadores de una empresa. Este servicio fue utilizado para enviar documentación, planificar reuniones y solicitar diferentes requerimientos durante la práctica.

- **Servidores:** máquina con SO Centos 7 que almacena, distribuye y suministra información, bajo el concepto de modelo “cliente-servidor” para su funcionamiento. Estas máquinas se utilizarán para configurarlas en la implementación de la metodología DevOps.
- **MySQL:** gestor de base de datos relacional, utilizado para almacenar los datos que recopilan los instrumentos de medición que cada cliente tenga.
- **Microsoft Office 365:** herramienta que permite crear, acceder y compartir diferentes tipos de documentos, de los cuales se utilizaron tres durante la práctica:
  - **Word:** herramienta para crear y editar documentos
  - **Excel:** herramienta para crear y editar hojas de cálculo
  - **PowerPoint:** herramienta para crear y editar presentaciones

### Capítulo 3. Descripción detallada de las actividades realizadas

#### 3.1. Actividades propuestas por la empresa

Las actividades a realizar durante la práctica son las que se observan en la siguiente Tabla 1:

*Tabla 1. Propuesta Inicial de la Práctica (UCSC, 2022)*

Actividad	Rol del estudiante	Horas asignadas
1. Analizar alternativas de solución a los problemas recurrentes en las plataformas que son soportadas por la empresa	Levantamiento de información supervisado por el ingeniero jefe del área de proyecto	45

2. Desarrollar soluciones en la plataforma de pruebas de proyectos de la empresa: específicamente en el desarrollo de proyecto de mejoras en el flujo de desarrollo de los proyectos de R9 Ingeniería aplicando metodología DevOps	Desarrollo supervisado por el ingeniero jefe del área de proyecto	450
3. Desarrollar soluciones, en forma parcial o total, en función de los requerimientos de los clientes de la empresa.	Desarrollo supervisado por el ingeniero jefe del área de proyecto	135
4. Validar los desarrollos propuestos con los clientes de la empresa, de forma sistemática y mediante pruebas reales.	Desarrollo supervisado por el ingeniero jefe del área de proyecto	45
5. Redactar documentos que acreditan la validación de los desarrollos propuestos	Encargado	45
	Total de horas	720

La propuesta de práctica contemplaba 720 horas en total, divididas en la propuesta, desarrollo y aplicación de la solución propuesta al cliente R9 Ingeniería. En total, se utilizaron 398 horas en realizar la parte práctica y 322 horas en el estudio y recopilación de la información para las actividades.

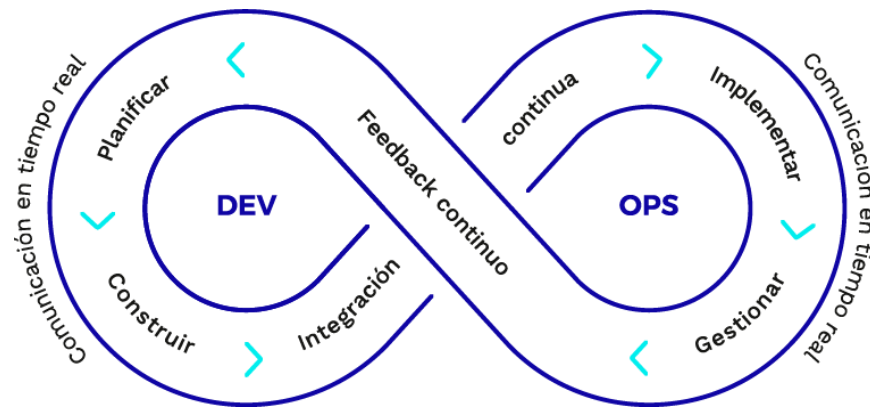
### 3.2. Problemática

Para desarrollar una solución factible, se realizó un previo diagnóstico de la situación actual por parte de la empresa y de la estudiante, donde se reconoce que R9 Ingeniería no posee un flujo de desarrollo definido, existiendo las siguientes problemáticas:

- Gerencia de Proyectos realiza actividades que corresponden a Gerencia de Servicios como es dar soporte a los módulos, además, pierde tiempo en instalar, dar soporte y capacitar a los usuarios.
- Gerencia de Servicios desconoce las instalaciones realizadas en el servidor productivo, utilizado para instalar los módulos de los clientes.
- Gerencia de Proyectos genera soluciones de baja calidad por el escaso tiempo dedicado a realizar el análisis de calidad QA.
- Gerencia de Proyectos no posee esquema de desarrollo que le permita aspirar la demanda de nuevos productos ni las necesidades de los usuarios.
- El personal de la Gerencia de Proyectos no es productivo debido al poco orden y estandarización de sus procesos.
- El nuevo personal de la Gerencia de Proyectos no conoce con claridad el mantenimiento de cosas creadas, por la escasa documentación y posibles problemas de codificación.
- R9 tiene una merma económica por los problemas mencionados anteriormente en la Gerencia de Proyectos.

### **3.3. Actividad 1: Analizar alternativas de solución**

Dada la problemática, se solicita a la alumna que la solución cumpla con la metodología DevOps (Figura 3.1), que es una metodología de desarrollo de software que permite desarrollar aplicaciones en menor tiempo y publicar los productos de los clientes de forma más rápida, a través de la comunicación, la integración, la visibilidad y la transparencia entre los desarrolladores de software y los profesionales de sistemas en las tecnologías de la información. (NetApp, 2019).



*Figura 3.1: Ciclo iterativo Metodología DevOps (Autentia, 2020)*

Por ello se investigan varias herramientas propuestas por la empresa y la alumna, al igual que los procesos existentes en la Gerencia de proyectos. Estas herramientas utilizan las técnicas de integración continua y entrega continua (CI/CD), donde la primera permite realizar test o pruebas del código para detectar y resolver posibles errores mientras se va desarrollando, garantizando que el código sea confiable, a su vez, la entrega continua se relaciona con la CI y facilita la automatización del proceso de entrega del software, ayudando en la implementación de éste para que la entrega del software a los clientes sea de manera ágil y fiable. (Aguilar, 2020)

### **3.4. Actividad 2: Desarrollar soluciones aplicando metodología DevOps**

A partir de la investigación, se redacta un documento que plantea el uso de Jenkins, Slack, GitHub y Sonarqube como parte de la arquitectura de desarrollo y los procesos a estandarizar, como documentos y mejores prácticas en el desarrollo y gestión de proyectos.

La herramienta de integración continua a utilizar es Jenkins. Este software es de código abierto, que posee una gran variedad de plugins que permiten interactuar con otras herramientas, facilitando la creación, prueba, implementación y automatización de cualquier proyecto, participando en el control de versiones del código y calidad de estos, generando una versión estable del software para la posterior fase de producción. La herramienta de Slack permite recibir notificaciones

del estado de los proyectos al equipo de desarrollo. La Figura 3.2 muestra cómo funciona Jenkins:



Figura 3.2: Flujo de Jenkins (Sentrio, 2021)

La herramienta a utilizar para el control de versiones del código es GitHub, este es un servicio en la nube que permite a los desarrolladores alojar y administrar el código de sus aplicaciones, permitiendo colaborar entre ellos mediante el sistema Git, que es un sistema de control de versiones donde los desarrolladores ordenan el nuevo código que vayan desarrollando. La Figura 3.3 muestra la forma de desarrollo:

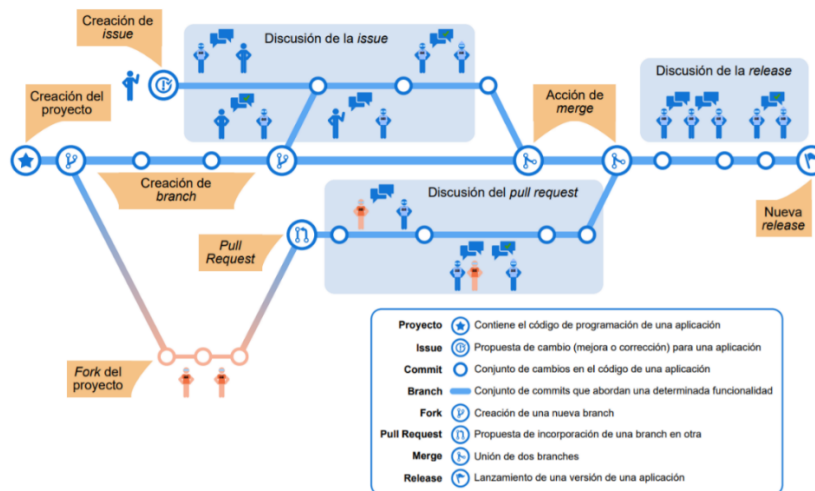


Figura 3.3: Flujo de desarrollo en GitHub (Cabot, 2017)

Por último, la herramienta a usar para la calidad de código es Sonarqube. Es una plataforma de código abierto, que permite realizar un análisis estático del código, detectando errores y vulnerabilidades de seguridad a través de diferentes reglas estándar de los lenguajes de programación, manteniendo un código más limpio y seguro. La Figura 3.4 muestra un reporte de calidad realizado a un proyecto:

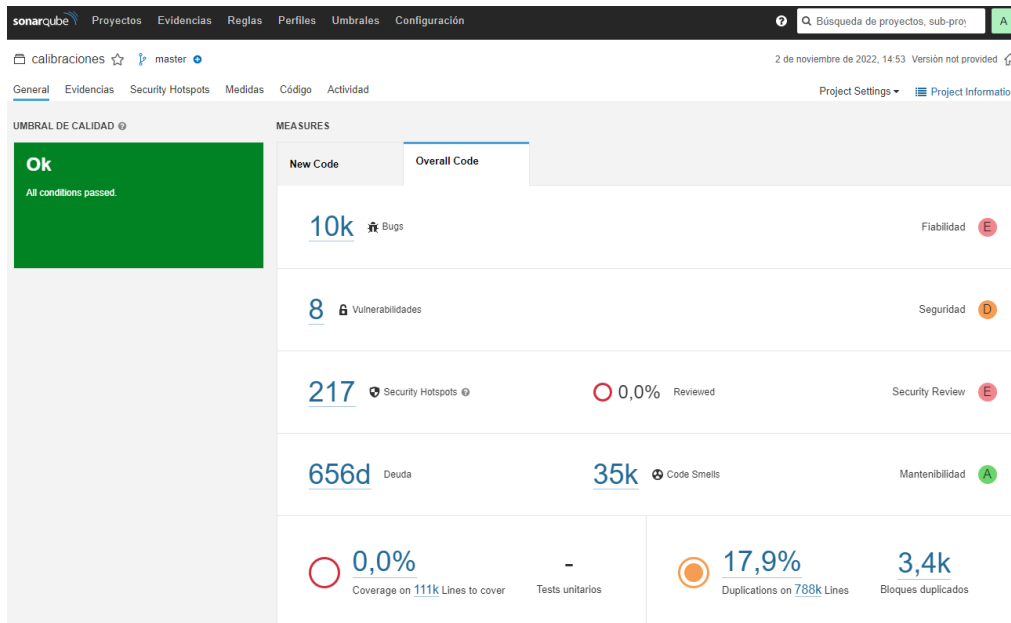


Figura 3.4: Visualización de Sonarqube (SonarQube, s.f.)

Con respecto a los procesos y mejores prácticas, se estandarizará el uso de GitHub y los documentos que se realizan durante el proceso de desarrollo como instructivos, documentos de requerimiento y carta gantt.

Durante el desarrollo de la arquitectura, se realizaron manuales con las configuraciones y uso de cada software. Luego, se desarrolló un README.md base para los proyectos de R9, al igual que un nuevo color de interfaz de la plantilla Dashmix base utilizada en los proyectos. Por último, se creó un instructivo de GitHub, con el flujo estándar de desarrollo y en Gerencia de proyectos, uno con los procesos y actividades realizadas al momento de aceptar y desarrollar un proyecto, y una carta gantt con el avance real y planificado del proyecto, para conocer el avance real y retrasos de lo que se va desarrollando.

### 3.5. Actividad 3: Implementación de arquitectura y procesos

Para implementar la arquitectura en la organización, se dispuso de 3 máquinas virtuales. En la primera máquina se instaló el software de Jenkins y los plugins de Slack, Sonarqube y GitHub. En la segunda y tercera máquina se conectaron a Jenkins como servidor de pruebas y productivo respectivamente, mediante conexión SSH. El servidor de pruebas se utilizará para hacer test y análisis a los módulos, mientras se van desarrollando y el servidor productivo se utilizará para la instalación del módulo desarrollado para el cliente. El software Sonarqube se instaló en la segunda máquina junto al gestor de bases de datos PostgreSQL para el almacenamiento de los análisis. En la Figura 3.5 se visualiza el flujo de la arquitectura desarrollada:

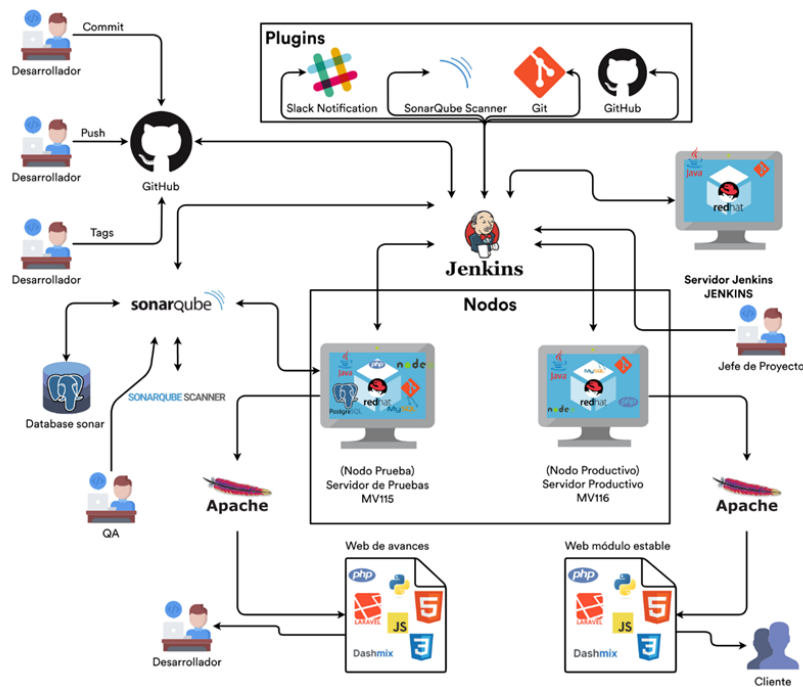


Figura 3.5: Arquitectura de desarrollo planteada (Garcés)

El objetivo de la arquitectura es automatizar el proceso de desarrollo, mejorar la calidad del producto y tener una mejor gestión del avance de los proyectos. Para esto se configura Jenkins con GitHub, permitiendo que cada vez que un desarrollador suba un nuevo cambio al repositorio, de forma automática Jenkins compila, instalando los módulos en el servidor de prueba. También se configura Jenkins con Sonarqube para analizar la calidad de cada nuevo código que se

agregue. Al término del build, Sonarqube genera un reporte con el análisis del nuevo código y Jenkins notifica por medio de Slack el estado del build.

Si el módulo está terminado y aprobado, el jefe de proyecto instala la versión que desea mostrar al cliente en el servidor productivo. Cada módulo utiliza el framework de Laravel para su desarrollo y la plantilla Dashmix para su diseño, al igual que el servidor Apache para su visualización.

### **3.6. Actividad 4: Capacitación Jenkins+Sonarqube**

La arquitectura instalada y configurada con los módulos de Gerencia de Proyectos, se procede a hacer una capacitación tanto a la Gerencia de Proyectos como a Gerencia de Soporte de la empresa, donde se explica la arquitectura, la configuración de los proyectos en Jenkins y Sonarqube y una demo con el flujo de desarrollo a seguir en cada una de las herramientas.

Al término de la capacitación se pone en marcha la arquitectura en la empresa, validando su desarrollo y expandiendo su funcionalidad en otras áreas como es la Gerencia de Soporte.

### **3.7. Actividad 5: Documentación**

Como última actividad, se redacta y valida toda la documentación desarrollada para la arquitectura y para la gestión con mejores prácticas tanto en el desarrollo y planificación de los nuevos proyectos que se presenten.

## **Capítulo 4. Resultados**

### **4.1. Resultados obtenidos**

Durante el proceso, se conoció y estudió las tecnologías y procesos que la empresa utilizaba, cumpliendo con todas las exigencias propuestas por el cliente, aplicando la metodología CDIO, teniendo como resultado:

- Entender los procesos y necesidades de la gerencia de proyectos, entregando soluciones factibles que la empresa validó e hizo uso de ellas.
- Desarrollo de la arquitectura en el tiempo solicitado para su posterior uso en la empresa.

- Se implementaron mejores prácticas tanto en la gestión como en los desarrolladores de la organización.
- Se logró estandarizar el flujo de desarrollo y documentación de procesos en Gerencia de Proyectos.

## **4.2. Aprendizajes logrados**

Durante la práctica, se conocieron nuevos conceptos y metodologías a las cuales adaptarse, destacando los siguientes aprendizajes:

- Manejo de la metodología ágil Scrum
- Conocimiento del framework Laravel
- Experiencia en el uso de servidores SSH y máquinas virtuales con SO CentOS 7
- Aprendizaje y manejo de la herramienta de Jenkins
- Aprendizaje y manejo de la herramienta de Sonarqube
- Crecimiento con el uso de GitHub
- Experiencia en el uso de Excel
- Crecimiento en habilidades de comunicación oral y escrita
- Aprendizaje en la gestión de proyectos
- Aprendizaje de la metodología DevOps
- Experiencia de buenas prácticas en el desarrollo y gestión de un proyecto

## **4.3. Desafíos enfrentados**

Uno de los desafíos enfrentados al inicio de la práctica fue el desconocimiento de las tecnologías utilizadas en la empresa, donde se dedicaron varias semanas para investigar, consultar y aplicar lo aprendido en la propuesta de solución a la problemática existente en R9.

La práctica como fue en modalidad de teletrabajo se debió lidiar con tener que llevar una buena comunicación con la empresa, al solicitar de ayuda o presentar problemas en el desarrollo de las actividades. Con respecto al desarrollo y validación de la arquitectura planteada, existieron retrasos por parte de la empresa

para ponerla en marcha en ella, sin embargo, se logró entregar en el tiempo, siendo un gran desafío terminar con todas las actividades en poco tiempo y cumplir con los requerimientos.

#### **4.4. Balance**

Durante la práctica se esperaba desarrollar todas las actividades solicitadas por el cliente que es R9, lo cual se realizó sin problemas por parte de la alumna. Al comparar las actividades de la Tabla 1 con lo realizado en la organización, el desarrollo de las actividades 1, 2, 3 y 5, fueron acordes a las horas asignadas y al tiempo estimado de inicio de cada una, establecido en la carta gantt del proyecto, sin embargo, la actividad 4 se retrasó en un mes su inicio ya que la organización no cumplió con los plazos establecidos, existiendo un retraso en la puesta en marcha y tener menos tiempo para validar y mejorar la arquitectura en la empresa.

#### **Capítulo 5. Reflexión**

A modo de reflexión, durante la práctica se tomaron bastantes decisiones con respecto a lo que se iba a desarrollar, demostrando la capacidad de solucionar problemas y adaptación a nuevos desafíos, teniendo como motivación aplicar lo aprendido en la universidad con la organización.

Cada vez que se trabajó en equipo, existió muy buena comunicación y comprensión de lo que se estaba desarrollando, aportando algunas ideas como el uso de la herramienta ClickUp para notificar entre los desarrolladores el avance y documentación de los módulos, la cual fue implementada en la empresa.

En el desarrollo de la arquitectura, a pesar de existir un retraso en parte de la actividad, se logró adaptar a los tiempos y prioridades que tiene la empresa, entregando en la fecha designada y bajo el criterio estándar solicitado. Además, el desarrollo permitió capacitar a la empresa, demostrando y explicando junto a un desarrollador el funcionamiento de la arquitectura.

Desde el ámbito de las habilidades CDIO, se lograron soluciones acordes a lo que la empresa buscaba, incorporando mejores prácticas de desarrollo y gestión, diseñando una arquitectura que estuviera al alcance de los costos que la empresa

requería, implementando soluciones factibles que luego se pusieron en marcha en la Gerencia de proyectos.

## **Capítulo 6. Conclusiones**

En resumen, durante la práctica profesional se adquirieron diferentes habilidades del ámbito laboral como personal, realizando que la alumna ponga en práctica todo lo aprendido en la universidad y ayude a evaluarse sus capacidades y habilidades para el mundo laboral.

Cada objetivo planteado fue realizado a pesar de existir factores fuera de control para la alumna, desarrollando una arquitectura para el equipo de desarrollo, donde se capacitó a la empresa y se puso en marcha con el fin de validar, corregir errores y expandir su funcionamiento a la Gerencia de soporte. Junto a lo anterior, la arquitectura desarrollada permite cambiar o agregar nuevas tecnologías gracias a la herramienta de Jenkins que permite integrar varios servicios mediante plugins.

El aprendizaje obtenido en la práctica es positivo ya que complementa y agrega nuevos conocimientos adquiridos en la universidad como en la empresa, permitiendo adaptarse a nuevos desafíos y mejoras de las herramientas desarrolladas en el futuro.

A partir de lo desarrollado en la empresa, algunos trabajos futuros que pueden desarrollarse a partir de lo estudiado son:

- Implementar test unitarios con la herramienta de PHPUnit en los proyectos, evitando que existan errores de código y automatizar su proceso con Jenkins.
- Reemplazar las máquinas virtuales por servicios Cloud que ofrece Amazon Web Services o implementar Docker que crea diferentes máquinas y sistemas operativos que se gestionan con la herramienta de Kubernetes que permiten solucionar problemas de incompatibilidad de versiones en el sistema utilizado en diversos ambientes.
- Implementar lo desarrollado en Gerencia de Soporte para que exista conocimiento del estado de los servicios utilizados en los proyectos.

## Referencias

- {Autentia}. (2020). *DevOps - Cultura de entrega de valor*. Obtenido de Autentia: <https://www.autentia.com/2020/06/05/devops-cultura-de-entrega-de-valor/>
- Aguilar, Q. (2020). *Integración continua, entrega continua y despliegue continuo*. Obtenido de Ilimit.com: <https://www.ilimit.com/blog/integracion-continua-entrega-continua-despliegue-continuo/>
- Asín, M. (2021). *Cómo implementar con éxito la metodología Scrum en tus proyectos*. Obtenido de METAHÁBITOS: <https://www.metahabitos.com/gestion-de-proyectos/metodologia-scrum/>
- Cabot, J. (2017). *Ingeniería de Software*. Obtenido de Proceso de desarrollo con GitHub (Infográfico): <https://ingenieriadesoftware.es/proceso-desarrollo-github-infografico/>
- Chandía, M. (s.f.). *Estructura Organizacional de R9 Ingeniería*. R9 Ingeniería Spa, Concepción.
- Garcés, C. (s.f.). *Arquitectura para Gerencia de Proyectos*. R9 Ingeniería Spa, Concepción.
- NetApp. (2019). *¿Qué es DevOps y para qué sirve?* (NetApp, Editor) Obtenido de Netapp.com: <https://www.netapp.com/es/devops-solutions/what-is-devops/>
- Sentrio. (2021). *Introducción a Jenkins: ¿qué es, para qué sirve y cómo funciona?* Obtenido de Sentrio: <https://sentrio.io/blog/que-es-jenkins/>
- SonarQube. (s.f.). *SonarQube*. Obtenido de Soporte.r9.cl:9115: <http://soporte.r9.cl:9115/dashboard?id=calibraciones-sonar>
- UCSC, F. d. (2022). *Anexo I Formulario de Inscripción de Práctica Profesional Tutelada*. Concepción.