



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA EN SOFTWARE

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero en Software

“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB CON METODOLOGÍA DEVOPS UTILIZANDO LA HERRAMIENTA JENKINS, PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE RESERVAS Y CONSULTAS EN LÍNEA DE LOS SERVICIOS QUE OFRECE SL LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO”

Autores:

**Guangasi Paste, Dario Javier
Sambachi Chilig, Patricia Aracely**

Director:

Msc. Corral Diaz, María Alexandra



Itinerario del Día

 **Introducción**

 **Presentación del Problema**

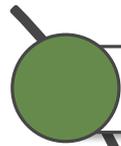
 **Marco Teórico**

 **Desarrollo del Sistema**

 **Análisis de Resultados**

 **Conclusiones y Recomendaciones**

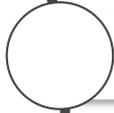




Introducción



Presentación del Problema



Marco Teórico



Desarrollo del Sistema



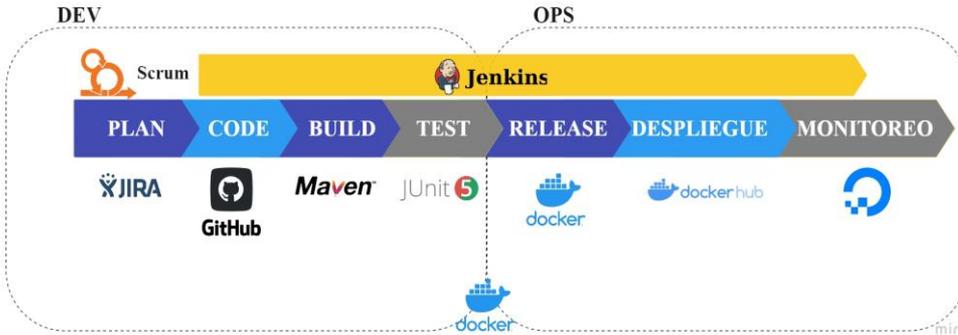
Análisis de Resultados



Conclusiones y Recomendaciones



Introducción



Sistema Web



Uso de la herramienta Jenkins

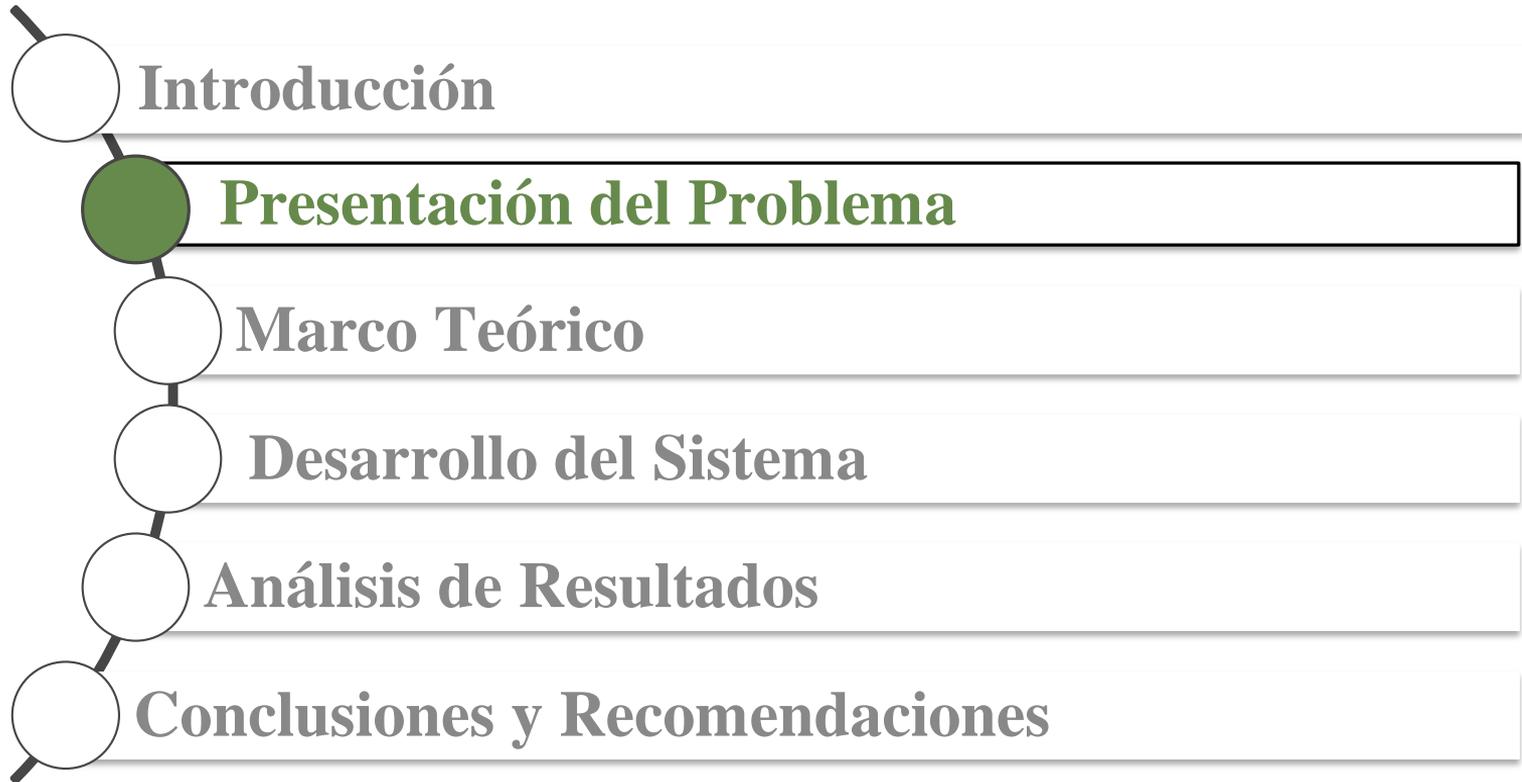


Metodología DEVOPS

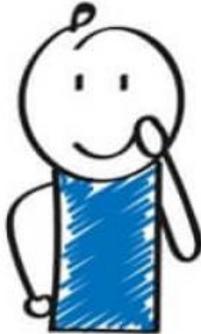


Validación de resultados.





Planteamiento del Problema



Un laboratorio clínico es un sector primordial para el área médica,

La gestión de exámenes de laboratorio se almacena en archivos físicos.

Con el uso de esta tecnología web se van a solventar muchos problemas generados por la recopilación de información de los pacientes de forma manual

Así no exponer a los pacientes a las aglomeraciones y al riesgo de contagio.

Sus resultados estarán disponible las 24 horas de manera eficaz y eficiente



Planteamiento del Problema

¿Cómo optimizar la gestión de reservas y consultas en línea de los servicios que ofrece SL Laboratorio Clínico y Bacteriológico?



Justificación e Importancia

Necesita estar actualizada con las nuevas tecnologías

Disponer de información y datos en un tiempo real las 24 horas del día

Los sistemas de información Web ayudan a agilizar los distintos procesos de dicha institución y sobre todo la productividad.

Con esta implementación mejoramos el proceso tradicional que era acercarse presencialmente al laboratorio clínico coger turno para realizarse el examen clínico.



Objetivo General



- Desarrollar un sistema web con metodología DEVOPS utilizando la herramienta JENKINS, para mejorar la gestión de reservas y consultas en línea de los servicios que ofrece SL Laboratorio Clínico y Bacteriológico.

Objetivos Específicos



Elaborar el marco teórico acerca de la metodología DEVOPS para conocer y aplicar avances metodológicos referidos en la entrega continua del sistema.

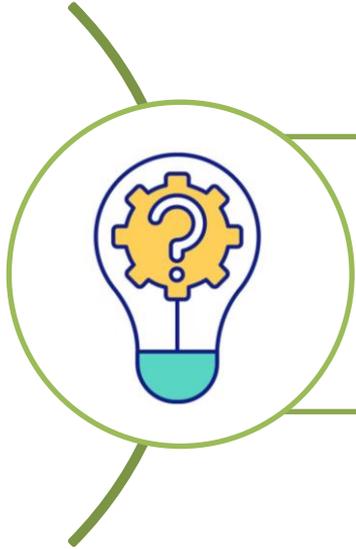
Configurar un entorno de despliegue continuo con la herramienta JENKINS.

Desarrollar un sistema web basándonos en la metodología DEVOPS.

Implementar el sistema web en el establecimiento SL laboratorio clínico bacteriológico de la ciudad de Machachi.

Validar el sistema mediante pruebas de funcionalidad y la valoración del laboratorista encargado

Hipótesis



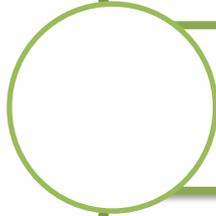
Si se desarrolla un sistema web utilizando DEVOPS junto a la herramienta JENKINS, entonces se mejora la gestión de reservas y consultas en línea de los servicios que ofrece SL Laboratorio Clínico y Bacteriológico.



Indicadores



90% de efectividad en la reserva de un examen clínico.

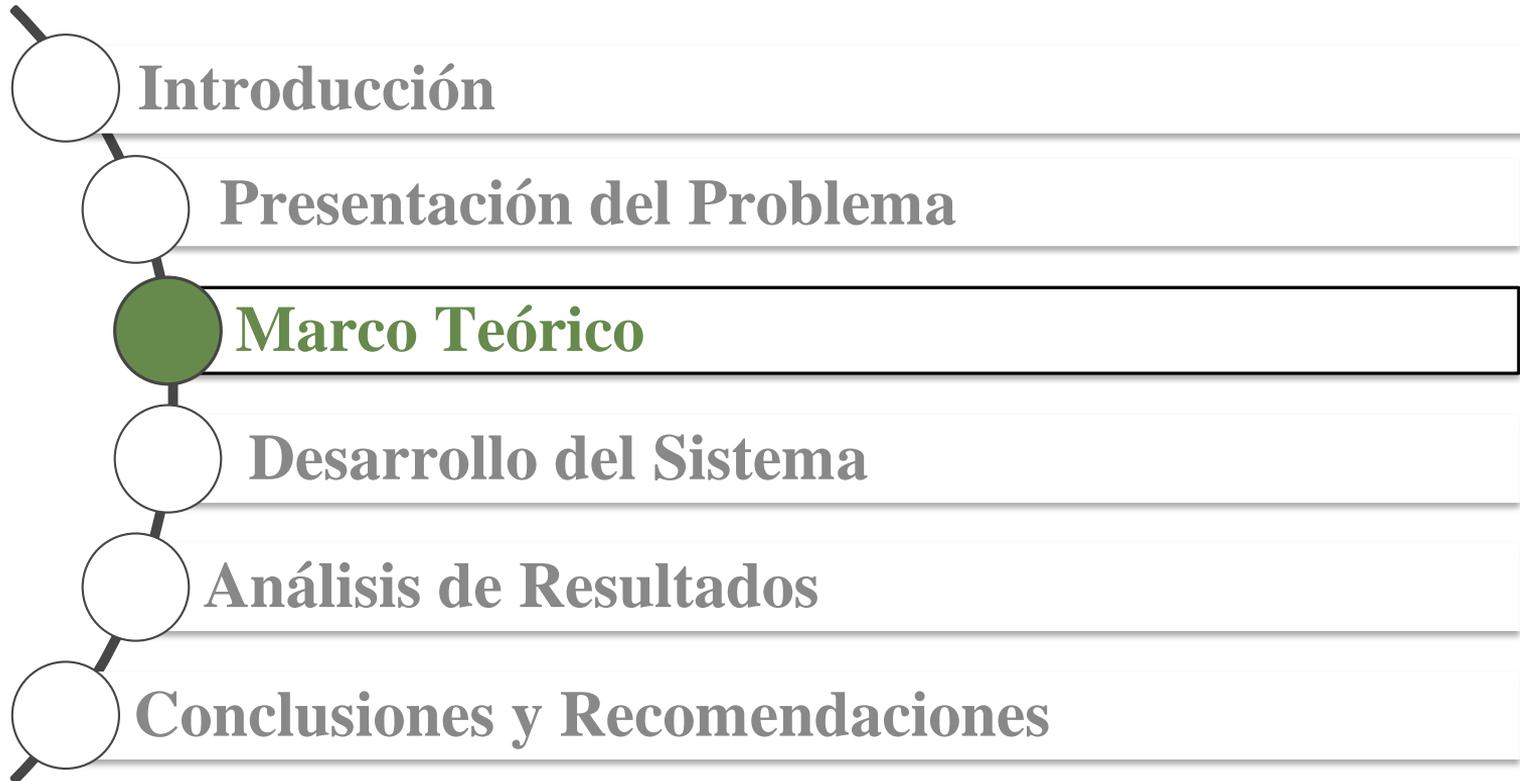


90% de eficiencia en la entrega de resultados a los usuarios finales

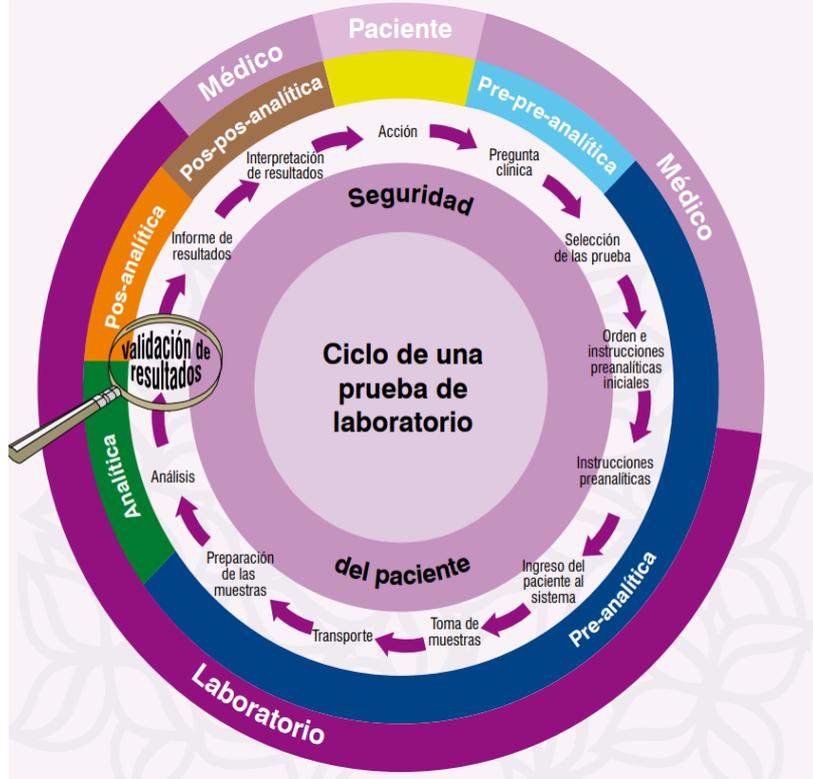


Por lo menos un examen clínico enviado a un paciente.





Laboratorio clínico y bacteriológico



Proporcionan información de utilidad clínica a los médicos

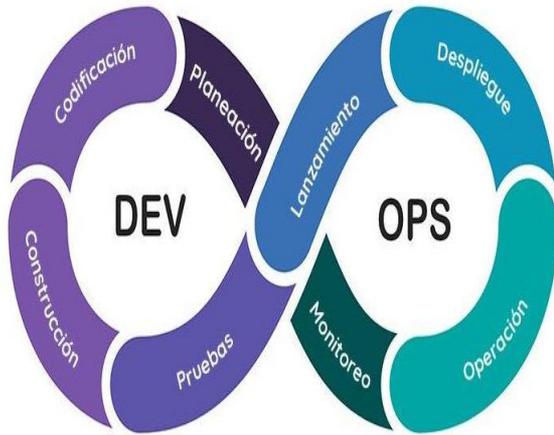
Toma de decisiones diagnósticas y/o terapéuticas

La evaluación del estado de salud

Análisis Clínicos,
Bioquímica Clínica,
Hematología,
Microbiología,
Inmunología y Anatomía patológica

Representa la relación médico-paciente-laboratorio-médico





DevOps

Metodología muy conocida y aplicada.

su objetivo principal es unificar el desarrollo y la operación del software

Para todo el proceso de desarrollo y lanzamiento del software

Esto de manera rápida, frecuente y confiable, sin sacrificar calidad y el valor entregado a los clientes

Modelo C4

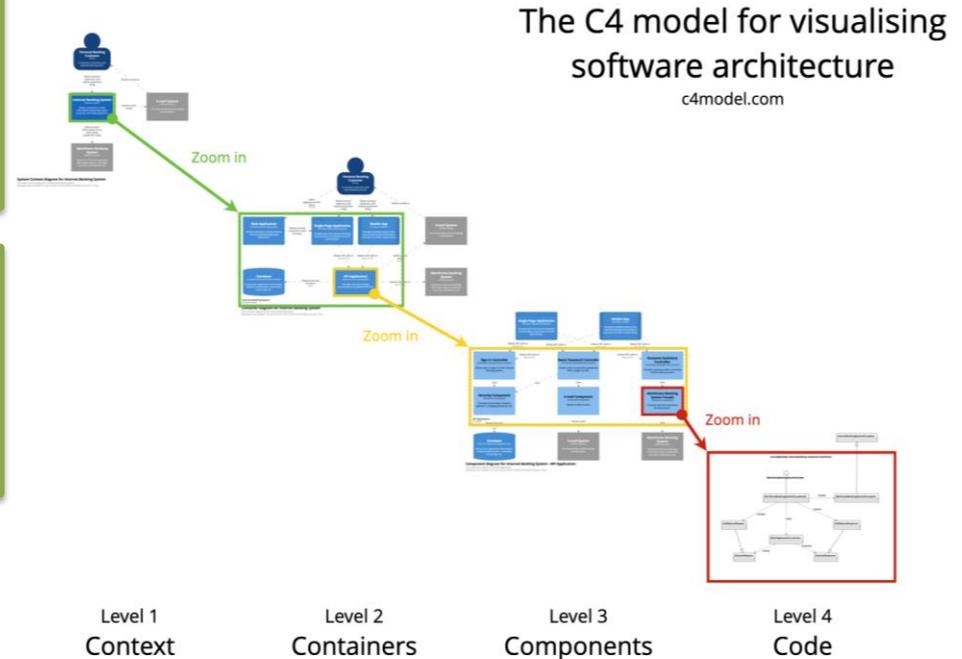
Surge como una gran solución para apaciguar la brecha entre modelo y código

Ayudando a comunicar la arquitectura de un sistema

Proporcionando así diferentes niveles de abstracción

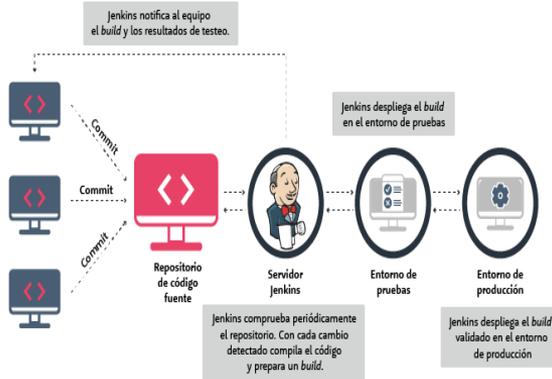
Diagrama de contexto, contenedores, componentes y código.

Cada uno entendibles para diferente tipo de audiencia





Jenkins



Su objetivo es apoyar la creación, implementación y automatización de cualquier proyecto.

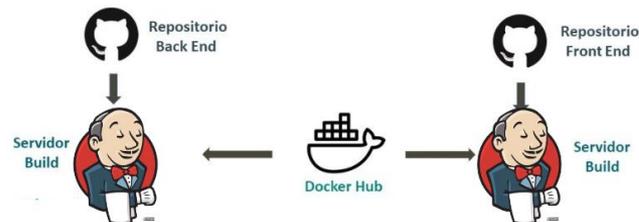
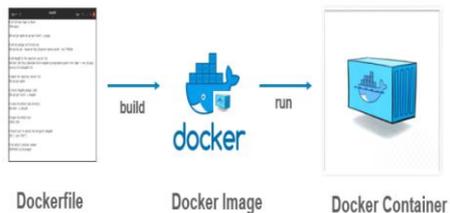
Proporciona servicios de integración continua para el desarrollo de software.

La integración continua es un proceso mediante el cual se irá compilando y ejecutando de manera continua un proyecto o código, para detectar errores o fallas cada cierto tiempo.

La incorporación periódica tiene como objetivo mejorar el código del proyecto

Con Jenkins, las organizaciones pueden acelerar los procesos de desarrollo y entrega de software mediante la automatización.

Docker



Permite crear, probar e implementar aplicaciones, sus uso y sintaxis.

Se encarga de empaquetar software en contenedores, estos incluyen bibliotecas, herramientas, código.

Permite entregar código con mayor rapidez, transferir código con facilidad y ahorrar dinero al optimizar el uso de recursos.

Docker File es un archivo de texto simple con un conjunto de comandos o instrucciones.

Docker Compose permite definir aplicaciones multicontenedor de una manera sencilla y declarativa.

Docker Hub es un servicio en línea que consta de repositorios públicos y privados.

Marco Teórico

Empresa



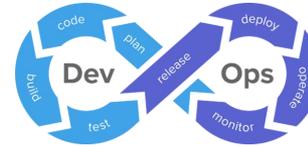
Plataforma



Desarrollo

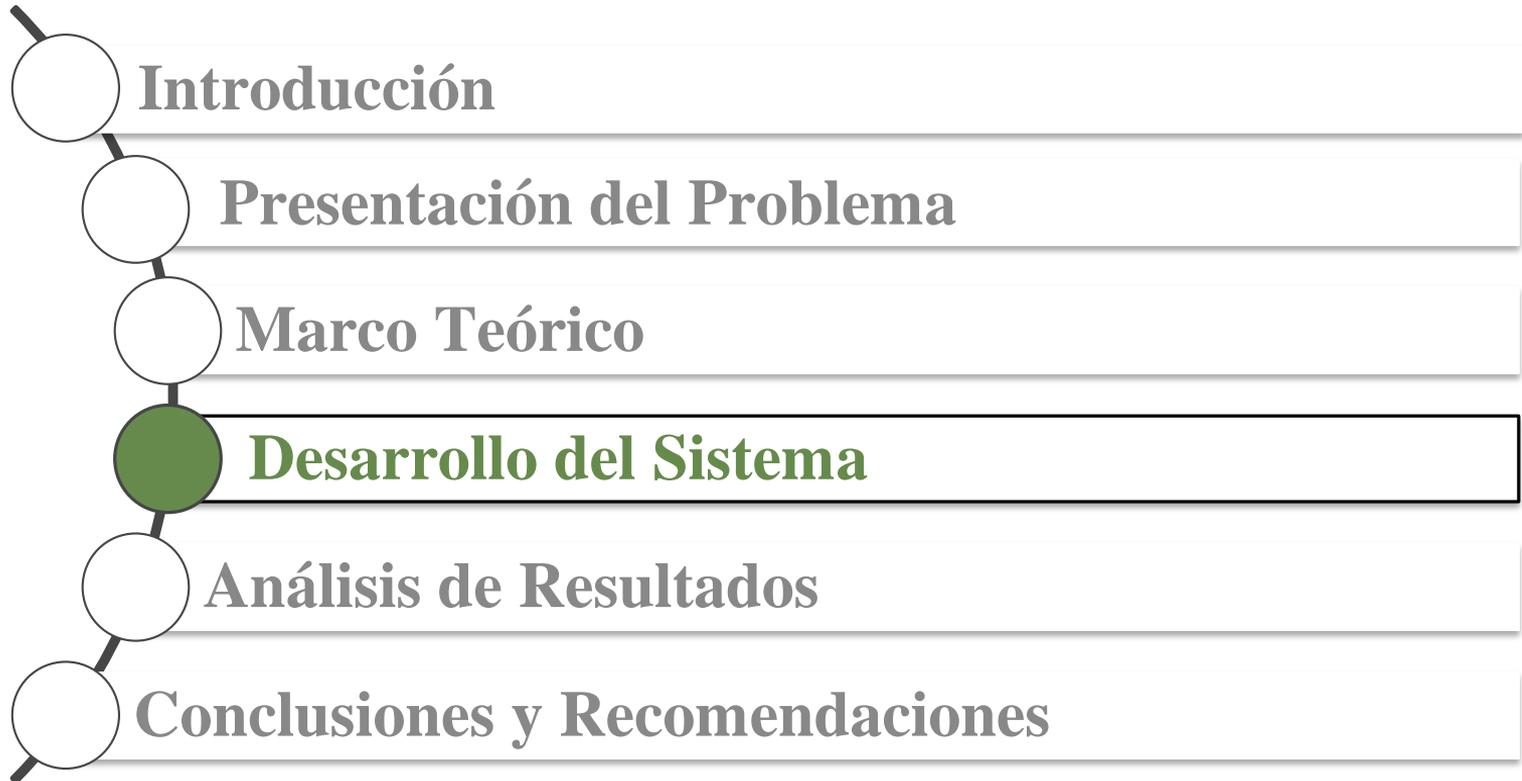


Marco de trabajo



Arquitectura de software





Para comenzar con la metodología de trabajo DEVOPS es necesario realizar un levantamiento de requisitos ya que la opinión del usuario es de vital importancia para el éxito del producto



Épicas

Como usuario del sistema Web SL Laboratorio Clínico quiero iniciar sesión en el sistema web (correo - contraseña) para poder acceder a las funcionalidades de cada usuario.

Como usuario del sistema web SL Laboratorio Clínico quiero recuperar la contraseña de mi cuenta para poder colocar una nueva contraseña y poder ingresar de nuevo a mi cuenta.

Como paciente quiero ejecutar la reserva de exámenes de laboratorio por medio del aplicativo web para ahorrar tiempo y no ir presencialmente al laboratorio a ejecutar dicha reserva.

Como Usuario del sistema Web SL Laboratorio Clínico quiero recuperar mi contraseña con un envío de correo electrónico para así no perder información que se tiene almacenada en la cuenta registrada.

Como paciente quiero consultar mis resultados en línea para poder verlos, compartirlos o imprimirlos sin necesidad de ir a retirarlos presencialmente en el laboratorio clínico.

Como paciente quiero consultar los requisitos que tiene cada examen de laboratorio para conocer cómo se debe presentar para hacer dicho examen.



Historia de usuario

<i>HU-0005</i>	
Como	Laboratorista
Quiero	Gestionar las reservas de citas realizadas por los pacientes mediante la aplicación web
Para	Conocer y verificar los exámenes que se va a realizar dicha fecha los pacientes
Validación	<ul style="list-style-type: none">• Dado que el usuario laboratorista aún no tenga registros de reservas, se mostrará un mensaje de "Aún no se encuentran reservas."• Dado que el usuario laboratorista requiera cambiar de estado a la reserva, se muestra un modal para confirmar la acción que desea ejecutar.• Dado que el usuario laboratorista requiere eliminar una reserva, se muestra un modal para confirmar la acción que desea ejecutar.• Dado que el usuario laboratorista requiere agregar una nueva cita cuando lo considere necesario lo pueda ejecutar de manera fácil y segura.• Dado que el usuario laboratorista requiera modificar una reserva cuando exista algún error de digitación o cuando lo requiera necesario lo pueda ejecutar de manera fácil.
Prioridad	2
Estimación	2d

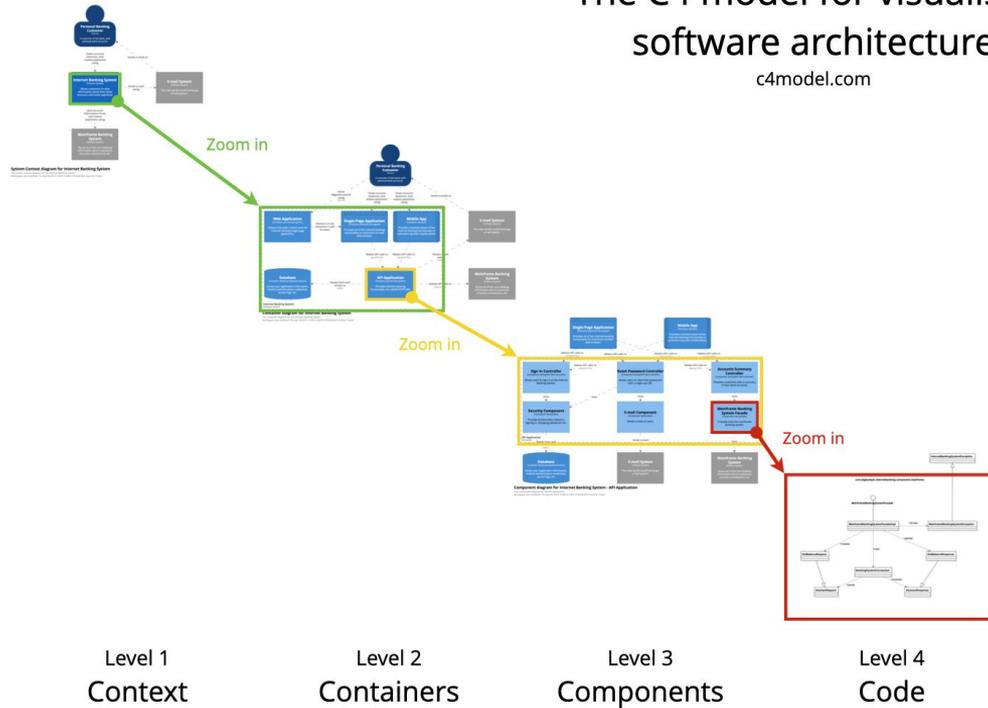
<i>HU-0010</i>	
Como	Usuario de la aplicación SL Laboratorio Clínico
Quiero	Eliminar la reserva de examen de laboratorio
Para	No asistir el día del examen.
Validación	<ul style="list-style-type: none">• Dado que el usuario de la aplicación landing page puede buscar su reserva de acuerdo al número de identificación, se desplegará todas las reservas que tiene, en caso de no existir ninguna reserva se procede a mostrar un mensaje "No existen reservas para el número de identificación antes mencionado."• Dado que el usuario requiera proceder a la eliminación de una reserva, se procederá al envío de un correo con una clave personal para poder eliminar la reserva, se mostrará un modal para que ingrese la clave y procederá a la confinación de la misma.
Prioridad	3
Estimación	1d



Arquitectura del sistema

The C4 model for visualising software architecture

c4model.com



Modelo C4 de arquitectura de software

Diagrama de contexto - Nivel 1

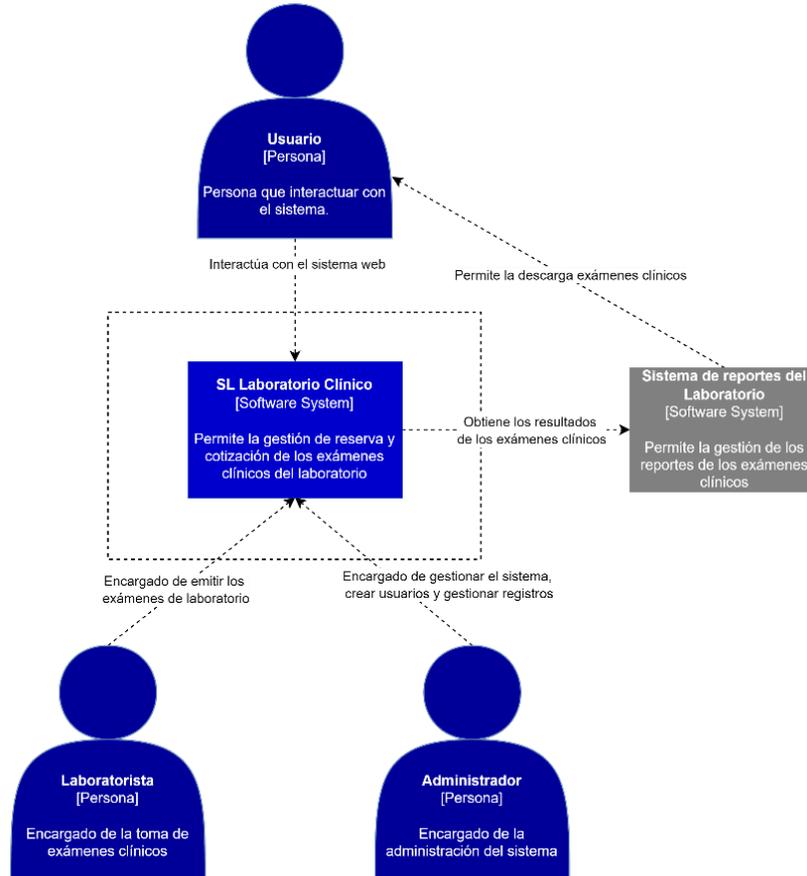
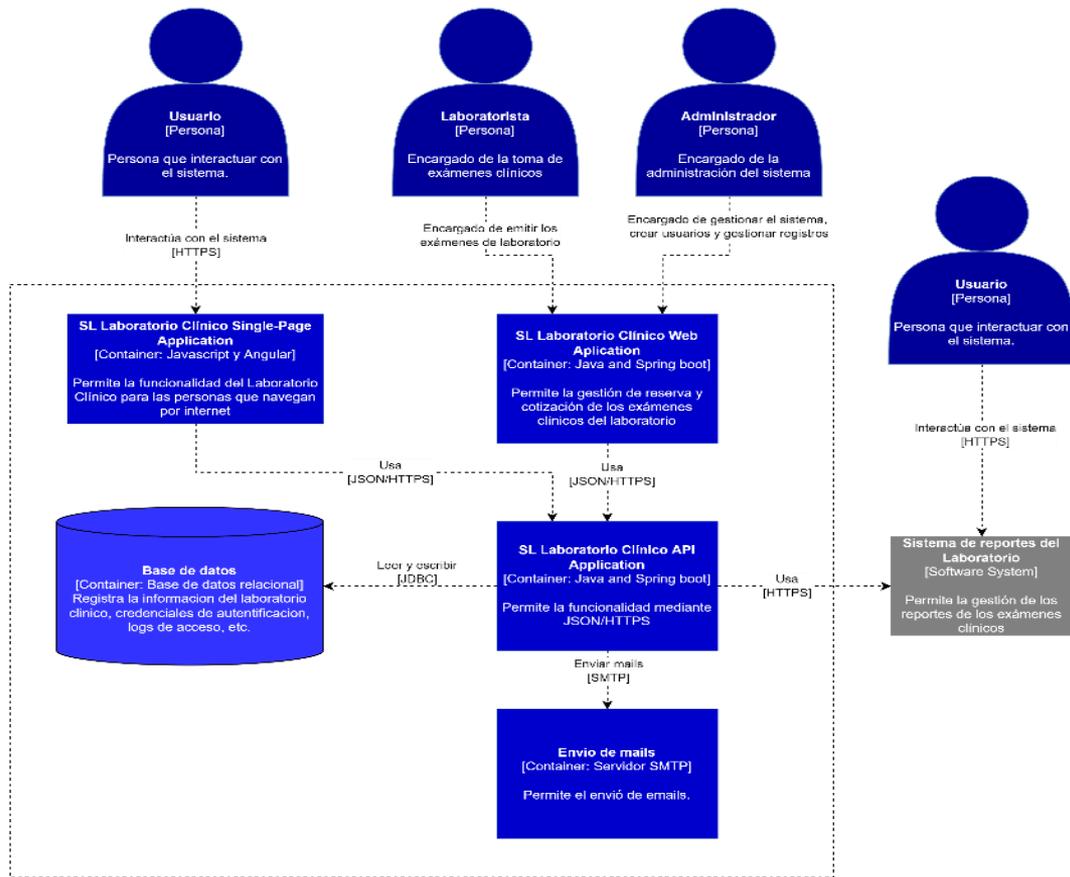
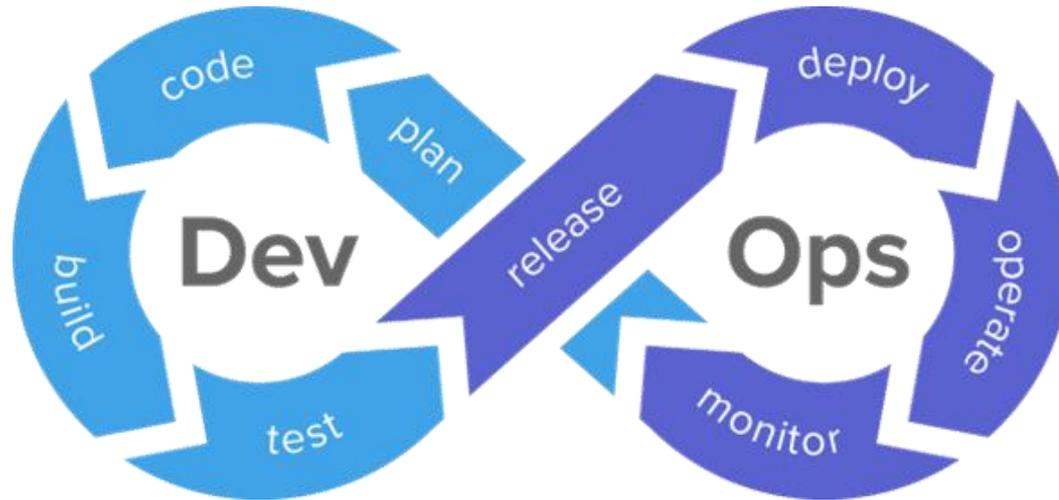


Diagrama de contenedores - Nivel 2



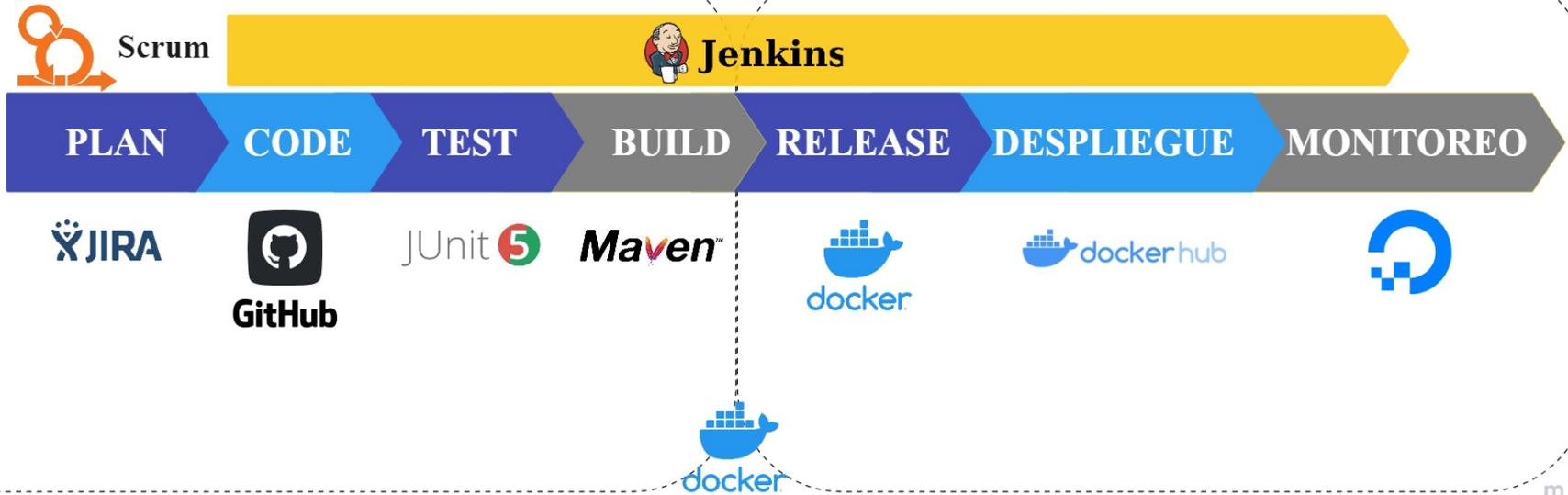
Metodología de Desarrollo de software



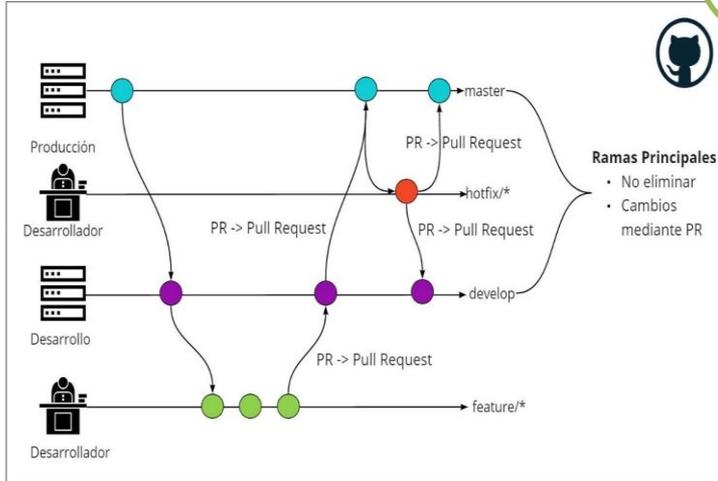
Selección de herramientas DEVOPS

DEV

OPS



Sistema de control de versiones



Se crea el sistema de versionamiento de código en GitHub

Es necesario crear un repositorio para poder tener un ciclo de DEVOPS

Todo gira en base a un gestor de código.

Se establecen reglas para las correcciones (bugs), nuevas implementaciones (feature).

Gestión del proyecto



- Todo Proyecto necesita una planificación y gestión.



- Gestión y avances de tareas a través de herramientas de control

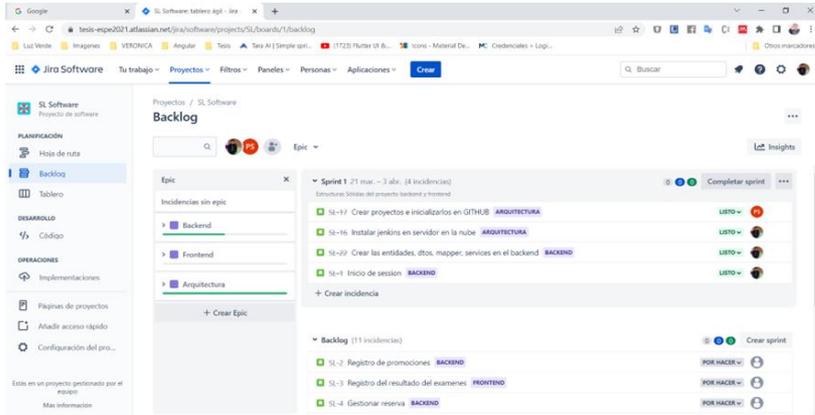


- Maximiza el valor de entrega a los usuario



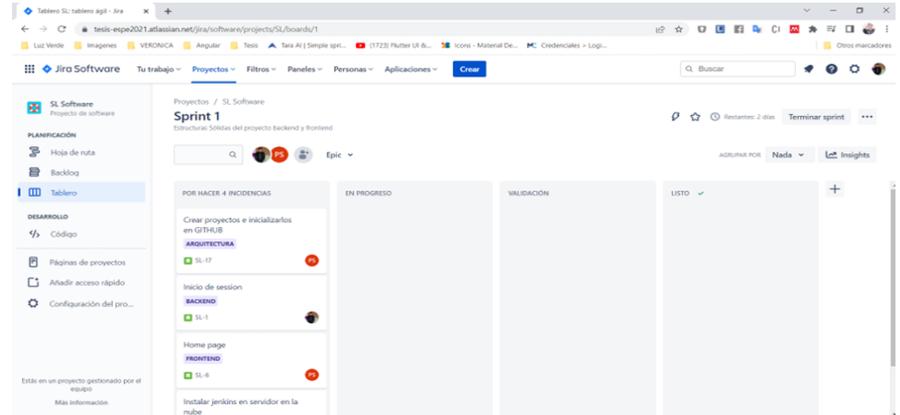
Planificación

Épicas



The screenshot shows the Jira Backlog view for a project named 'SI Software'. The left sidebar contains navigation options: PLANIFICACIÓN (Hoja de ruta, Backlog, Tablero), DESARROLLO (Código), and OPERACIONES (Implementaciones, Páginas de proyectos, Añadir acceso rápido, Configuración del pro...). The main area displays a list of items under the 'Backlog' section. An 'Epic' is expanded, showing a 'Sprint 1' with 21 items (3 archived, 4 incidents). The items include tasks like 'Crear proyectos e inicializarlos en GitHub' (ARCHITECTURA), 'Instalar Jenkins en servidor en la nube' (ARCHITECTURA), and 'Crear las entidades, dtos, mapper, servicios en el backend' (BACKEND). A 'Backlog' section below shows 11 items, including 'Registro de promociones' (BACKEND), 'Registro del resultado de los exámenes' (FRONTEND), and 'Gestionar reserva' (BACKEND).

Tareas mediante historias de usuario – tablero kanban



The screenshot shows the Jira Kanban board view for a project named 'SI Software'. The left sidebar is similar to the Backlog view. The main area displays a 'Sprint 1' board with columns: POR HACER (4 incidencias), EN PROGRESO, VALIDACIÓN, and LISTO. The 'POR HACER' column contains items like 'Crear proyectos e inicializarlos en GitHub' (ARCHITECTURA), 'Inicio de sesión' (BACKEND), and 'Home page' (FRONTEND). The 'EN PROGRESO' column is empty. The 'VALIDACIÓN' column is empty. The 'LISTO' column contains items like 'Instalar Jenkins en servidor en la nube'.



Pruebas

Fase de pruebas

- Ejecución de pruebas automatizadas.
- Verificación de calidad del código fuente



Pruebas Back-end

```
[INFO]
[INFO] Results:
[INFO]
[INFO] Tests run: 32, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0
[INFO]
[INFO]
[INFO] --- jacoco-maven-plugin:0.8.5:report (post-unit-test) @ si-laboratorio ---
[INFO] Loading execution data file /var/lib/jenkins/workspace/si-back-end/target/jacoco/test/test.exec
[INFO] Analyzed bundle 'Si Laboratorio' with 85 classes
[INFO]
[INFO] --- maven-jar-plugin:2.4:jar (default-jar) @ si-laboratorio ---
Downloading from central: https://repo.maven.apache.org/maven2/org/apache/maven/maven-project/2.0.6/maven-project-2.0.6.pom
Progress (1): 2.6 kB
```

Pruebas Front-end

paciente.component.html	100	100	100	100	
paciente.component.ts	91.49	70	80	93.18	99,107,108
paciente.service.ts	100	66.67	100	100	61,62,68,70
app/shared/alert	97.73	92.31	83.33	97.56	
!alert-error.component.ts	97.73	92.31	83.33	97.56	76
app/shared/constants	100	100	100	100	
error.constants.ts	100	100	100	100	
input.constants.ts	100	100	100	100	
pagination.constants.ts	100	100	100	100	
app/shared/login	90	85.71	66.67	91.89	
login.component.html	100	100	100	100	
login.component.ts	89.74	85.71	66.67	91.67	35,63,79
app/shared/model	100	100	100	100	
cita.model.ts	100	100	100	100	
examen.model.ts	100	100	100	100	
paciente.model.ts	100	100	100	100	
app/shared/util	100	83.33	100	100	
request-util.ts	100	83.33	100	100	5

```
Test Suites: 39 passed, 39 total
Tests: 141 passed, 141 total
Snapshots: 0 total
Time: 41.063s
Ran all test suites.
Finished: SUCCESS
```



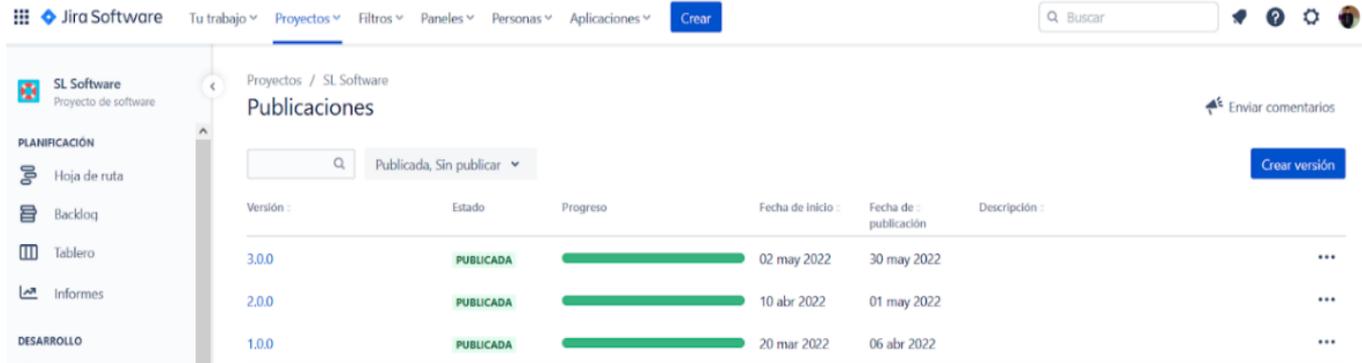
Construcción

Construction Back-end

```
1 mvn clean
2 mvn compile test
3 mvn -Pprod package
```

Construction Front-end

```
1 npm run test
2 ng build --prod
```



The screenshot shows the Jira Software interface for a project named 'SL Software'. The main section is titled 'Publicaciones' (Releases). A table lists three published versions:

Versión	Estado	Progreso	Fecha de inicio	Fecha de publicación	Descripción
3.0.0	PUBLICADA	<div style="width: 100%;"></div>	02 may 2022	30 may 2022	...
2.0.0	PUBLICADA	<div style="width: 100%;"></div>	10 abr 2022	01 may 2022	...
1.0.0	PUBLICADA	<div style="width: 100%;"></div>	20 mar 2022	06 abr 2022	...



Release

Release Back-end

```
FROM openjdk:8-alpine
ARG JAR_FILE=target/*.jar
COPY ${JAR_FILE} app.jar
EXPOSE 8080:8080
ENTRYPOINT ["java", "-jar", "/app.jar"]
```



Release Front-end

```
FROM nginx:1.14.2-alpine
RUN rm -rf /usr/share/nginx/html/*
COPY nginx.conf /etc/nginx/nginx.conf
COPY dist /usr/share/nginx/html
EXPOSE 80
ENTRYPOINT ["nginx", "-g", "daemon off;"]
EXPOSE 80
```



Advanced Image Management
View all your images and tags in this repository, clean up unused content, recover untagged images. Available with Pro, Team and Business subscriptions. [View preview](#)

Sort by: Newest [Delete](#)

TAG	OS/ARCH	LAST PULL	COMPRESSED SIZE
2.0.0 Last pushed 4 minutes ago by dars003	linux/amd64	---	70.09 MB
INACTIVE IMAGE			
1.0.0 Last pushed 2 months ago by dars003	linux/amd64	---	124.36 MB

Sort by: Newest [Delete](#)

TAG	OS/ARCH	LAST PULL	COMPRESSED SIZE
2.0.0 Last pushed a few seconds ago by dars003	linux/amd64	---	30.37 MB
2.0.0 Last pushed 7 days ago by dars003	linux/amd64	---	30.37 MB
INACTIVE IMAGE			
1.0.0 Last pushed a month ago by dars003	linux/amd64	---	22.41 MB



Jenkins



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Despliegue

- Despliegue de los aplicativos back-end y front-end en los ambientes de producción
- Creación de archivos docker-compose para el despliegue.

Docker-compose despliegue Back-end

```
version: '3'
services:
  sl_backend:
    container_name: sl_backend
    image: usuarioDocker/sl_backend:${VERSION}
    ports:
      - "8082:8080"
      - "8088:15432"
      - "587:587"
```

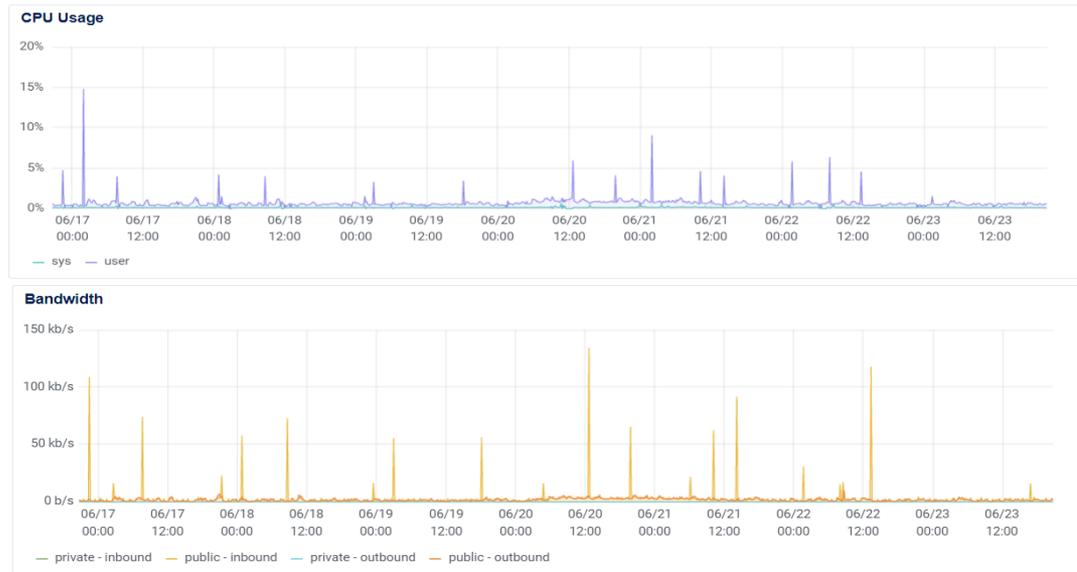
Docker-compose despliegue Front-end

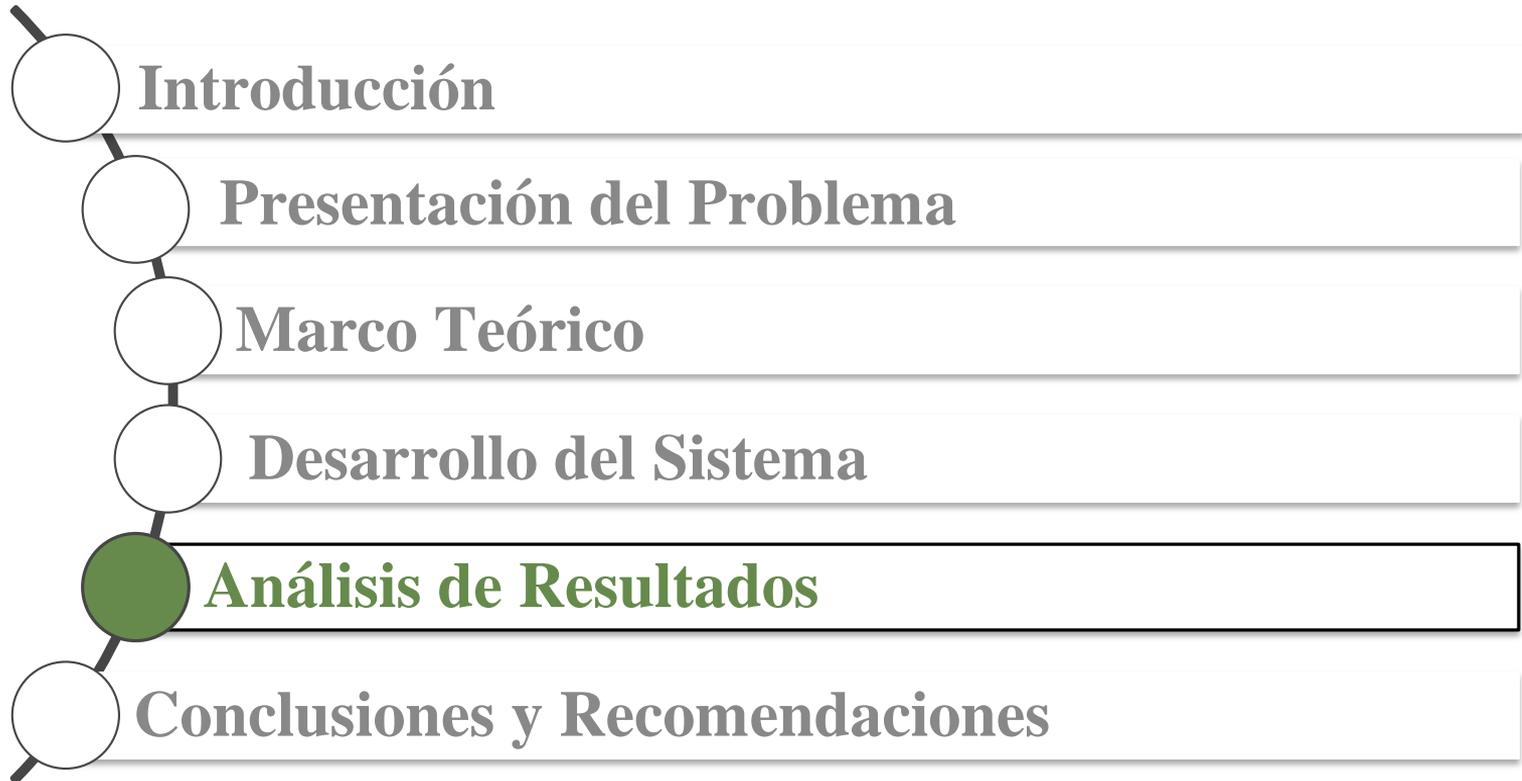
```
version: '3'
services:
  sl_frontend:
    container_name: sl_frontend
    image: usuarioDocker/sl_frontend:${VERSION}
    ports:
      - "8080:80"
      - "8084:8082"
```



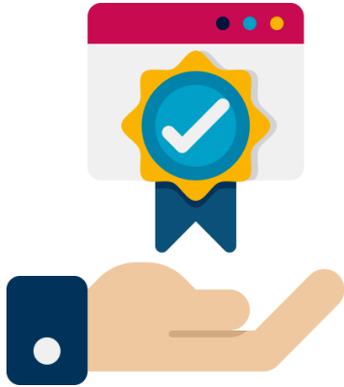
Monitoreo

- Monitoreo de recursos como memoria RAM CPU
- Monitoreo de ancho de banda para las conexiones





Aceptación del sistema



Para las pruebas de aceptación de aplico el test SUS, de la cual se obtuvo un nota de 74.5 sobre 100, comprobando la aceptación de los usuarios.

Recolección de datos

Se recolectaron datos de dos encuestas realizadas a 25 pacientes del laboratorio clínico y bacteriológico, la encuesta se aplico antes y después del sistema.



Datos de la encuesta (t)

	<i>Sin en aplicativo</i>	<i>Con el aplicativo</i>	<i>Diferencia entre medias</i>
<i>Reserva del examen (Promedio)</i>	102.20	9.16	93.04



Validación de la hipótesis

La hipótesis propuesta es: Si se desarrolla un sistema web utilizando DEVOPS junto a la herramienta JENKINS, entonces se mejora la gestión de reservas y consultas en línea de los servicios que ofrece SL Laboratorio Clínico y Bacteriológico?

Validación de la hipótesis

La validación de la hipótesis se lo realizo mediante la distribución t de Student, ya que nos permite probar igualdad entre dos grupos de datos y también con una población < 30 .

Nivel de confianza

5%

Grados de libertad

$$n - 1 = 25 - 1 = 24$$



Validación de la hipótesis



1.71088

Valor critico



Si $t \leq$ entonces no se rechaza H_0

H_0



Si $t >$ entonces se rechaza H_0

H_1



Validación de la hipótesis

Calculo t de Student (formula)

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}}$$

t: Estadístico t calculado

\bar{d} : Promedio de las diferencias

S_d : Desviación estándar de las diferencias

n: Tamaño de la muestra

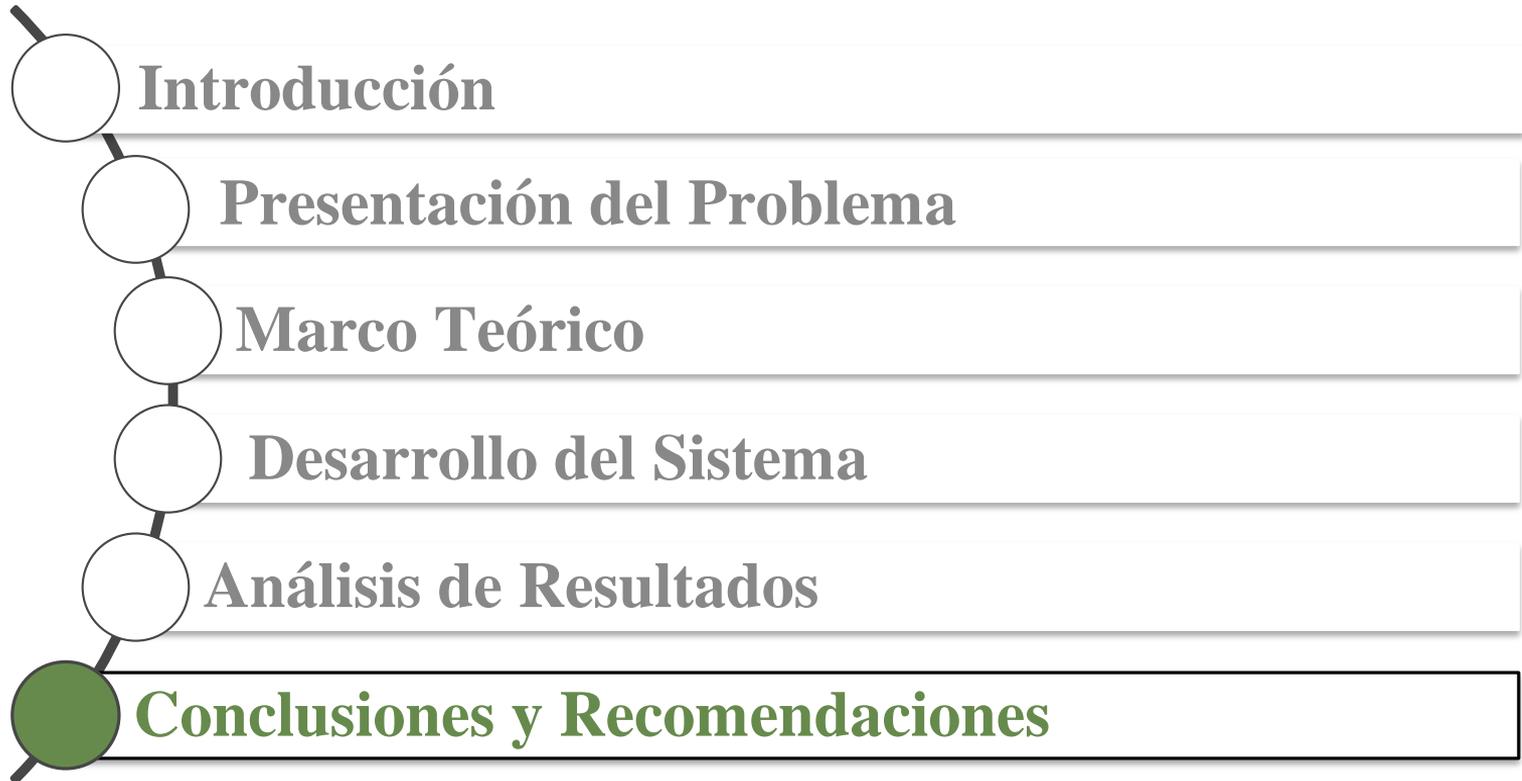


Validación de la hipótesis

$$t = \frac{93.04}{43.0324296/\sqrt{25}}$$

$$t = 10,81045$$

La hipótesis alternativa es aceptada y podemos afirmar que gracias al desarrollo del aplicativo web se mejora la gestión de reservas y consultas en línea de los servicios que ofrece SL Laboratorio Clínico y Bacteriológico.



Conclusiones

Se cumplió con el objetivo de desarrollar un sistema web con metodología DEVOPS utilizando la herramienta JENKINS, para mejorar la gestión de reservas y consultas en línea de los servicios que ofrece SL Laboratorio Clínico y Bacteriológico

El uso de la metodología DevOps permitió tener un desarrollo seguro y eficiente del sistema web, cumpliendo su ciclo de vida y llevando a cabo una correcta planificación y documentación, junto con el uso de herramientas de seguimiento y versionamiento, indicando así al usuario final el proceso del desarrollo del sistema web.

El uso de la modelación C4 resultó de gran importancia para describir la arquitectura del sistema web, este consiste en un conjunto de diagramas jerárquicos que ayudó a la comprensión, construcción y funcionamiento en los diferentes niveles de abstracción, cada uno útil para el entendimiento de cada audiencia.

El sistema web se desplegó con éxito cumpliendo con el ciclo de vida DevOps, logrando obtener una excelente acogida por los usuarios externos e internos del Laboratorio clínico tanto en su funcionalidad, apariencia y seguridad

Gracias a las encuestas elaboradas en la etapa inicial y final, se logró comprobar la gran aceptación y acogida por parte del personal y clientes de SL Laboratorio Clínico & Bacteriológico



Recomendaciones

Se recomienda el uso de la metodología DevOps debido a que este aporta la eficiencia y la flexibilidad, además acaba con las barreras entre los profesionales del desarrollo y de las operaciones para así tener un producto de software de mayor calidad y fiabilidad.

Se recomienda la utilización de un repositorio en la nube para el tema de versionamiento de código, ya que ayudara a integrar de una manera más fácil y óptima todo el flujo de integración continua y entrega continua.

Se recomienda que al conectar Jenkins con un servidor exterior, realizarlo vía una conexión ssh, ya que es más segura y nos genera un archivo. pem que solo un cliente puede tener y así no compromete la conexión del cliente (Jenkins) con el servidor de producción o desarrollo.

Se recomienda que al utilizar Jenkins tener en cuenta que ya existen muchos plugins que podemos instalarlos y utilizarlos, así como la extensa documentación que existe, siempre consultar en la documentación oficial para no instalar plugins innecesarios o que a su vez consuma espacio en el servidor de Jenkins.



**Gracias por
su atención**



¿Preguntas?

