



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE**

**TRABAJO DE UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO
DE INGENIERO DE SOFTWARE**

**TEMA: “Desarrollo de una API para la emisión de facturas electrónicas
usando el enfoque DevOps que permite la implementación de un
pipeline de Integración y Entrega Continua CI/CD. ”**

AUTORES:

**MOLINA NARANJO, KARLA LIZETH
PACHACAMA CAJAMARCA, ALEX FABRICIO**

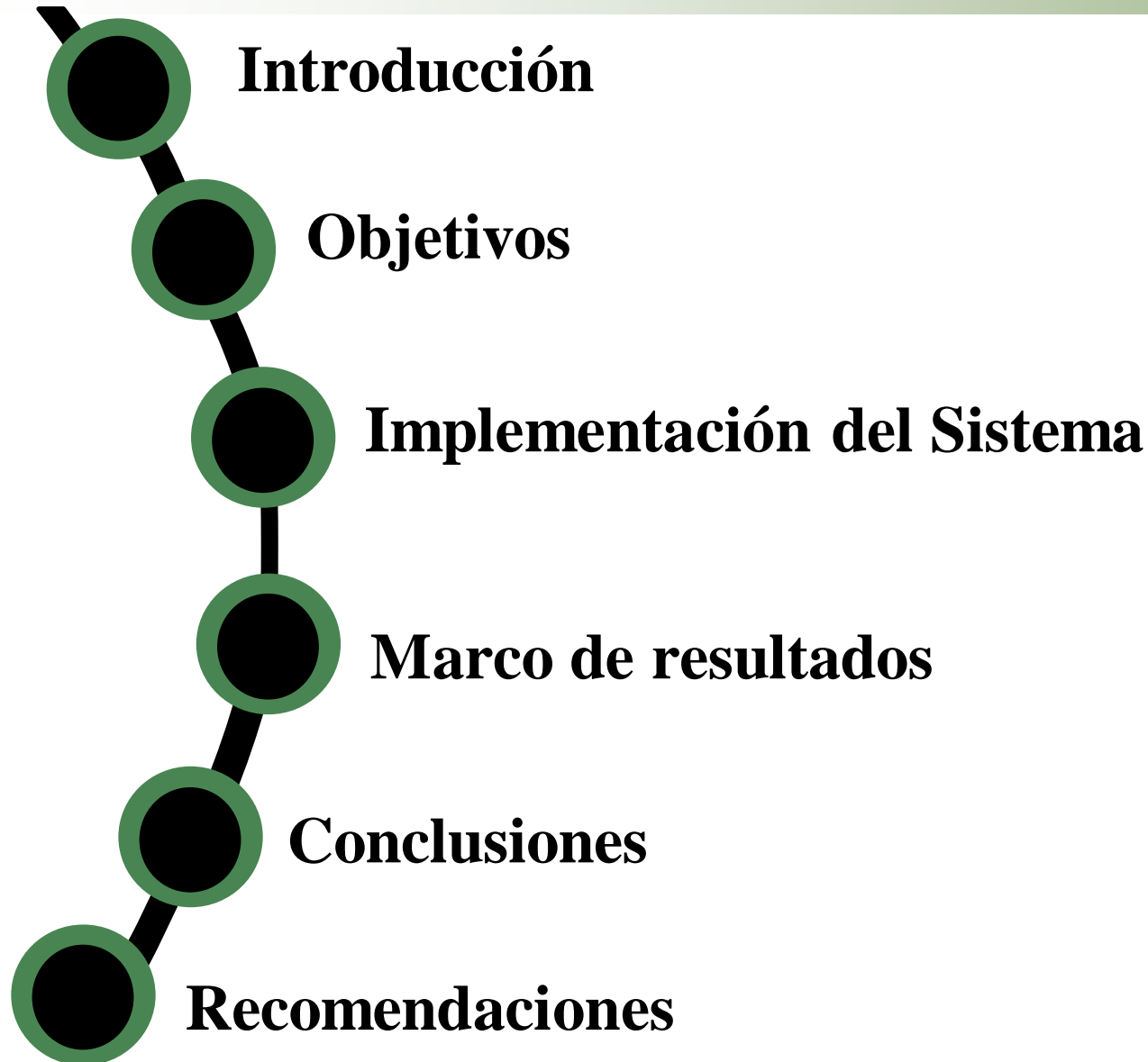
DIRECTOR:

ING. LÓPEZ OTAÑEZ, EDGAR RUBÉN

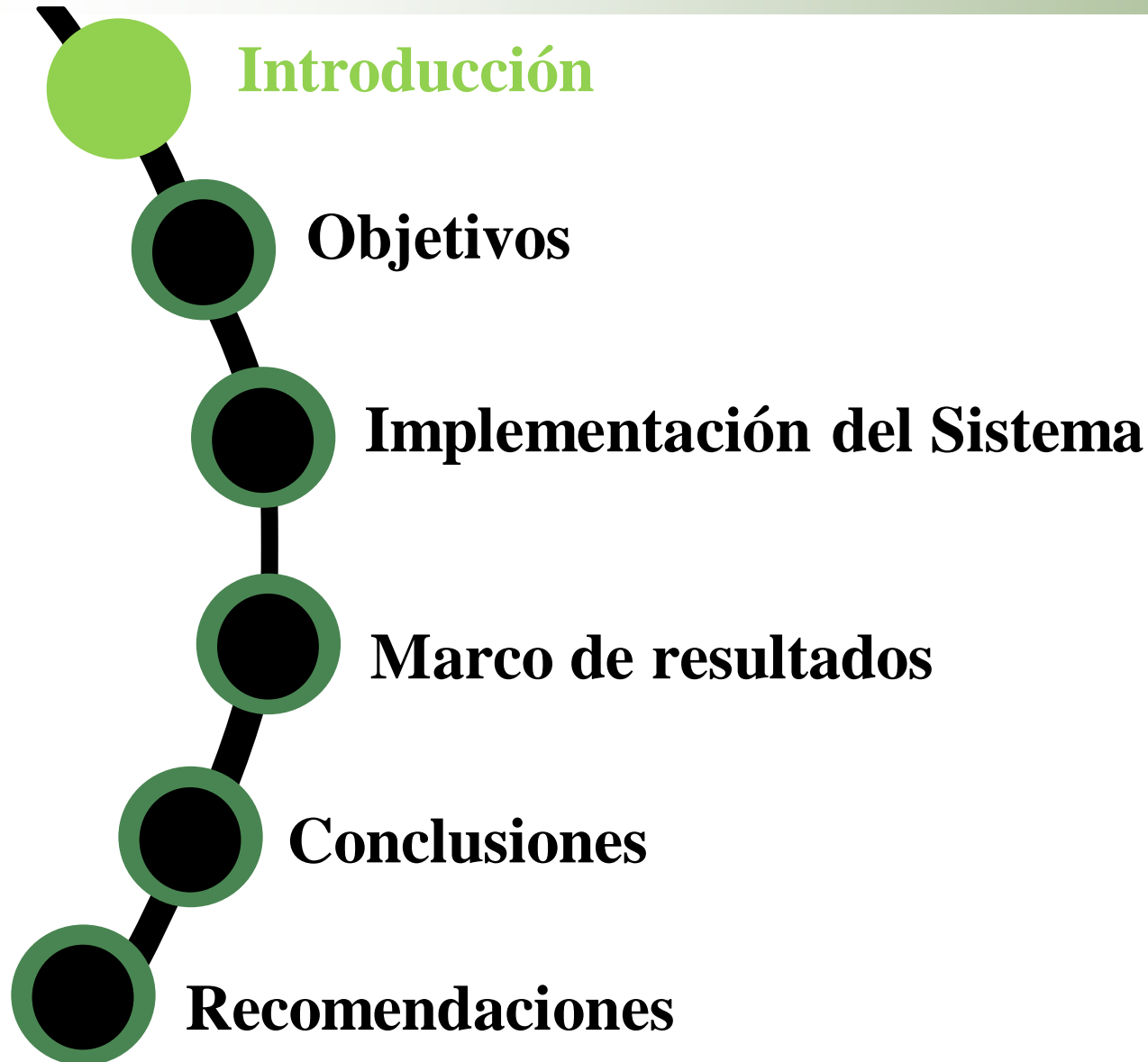
**LATACUNGA
AGOSTO, 2023**



Contenido

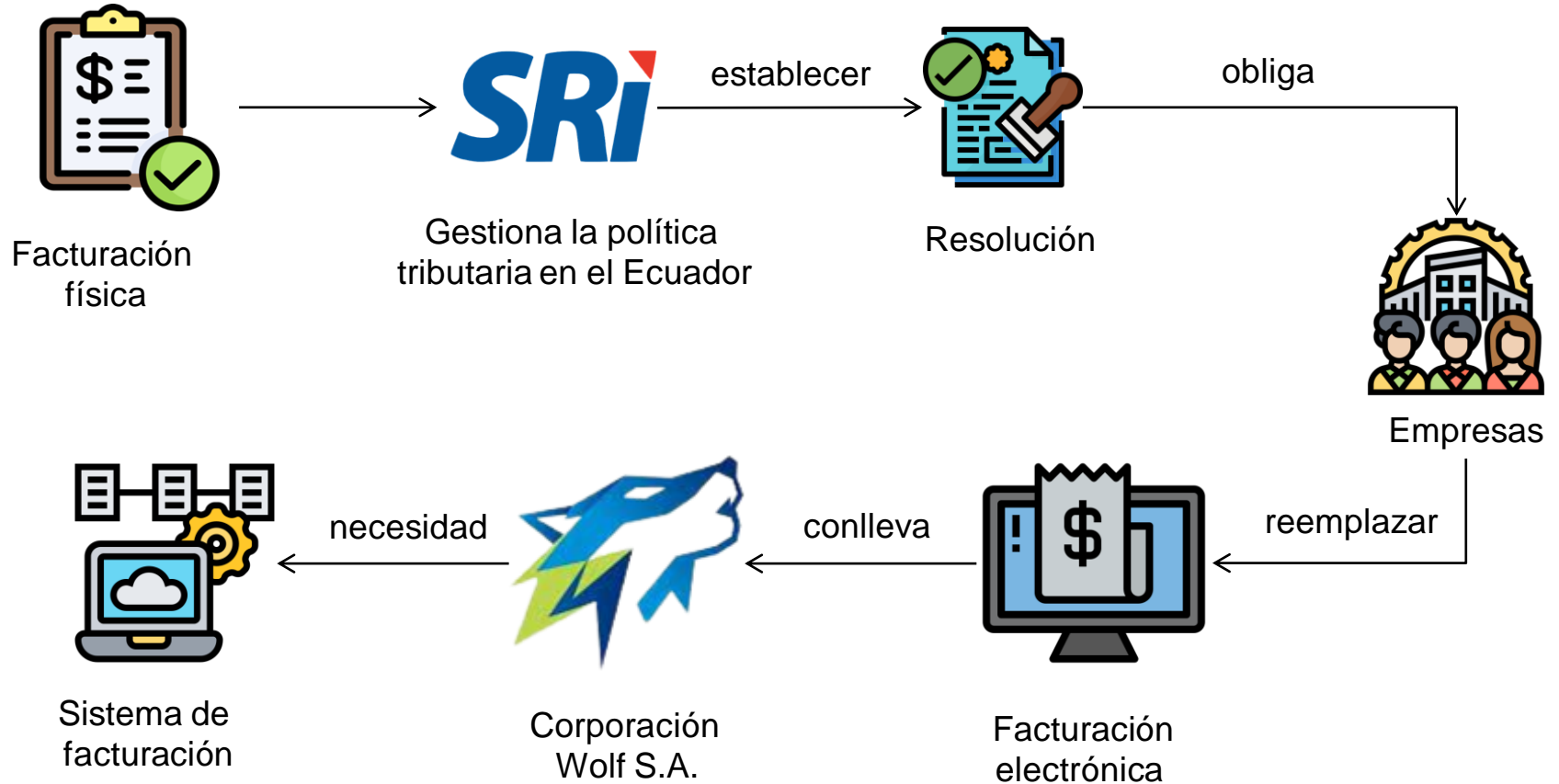


Contenido



Introducción

Problema



Introducción



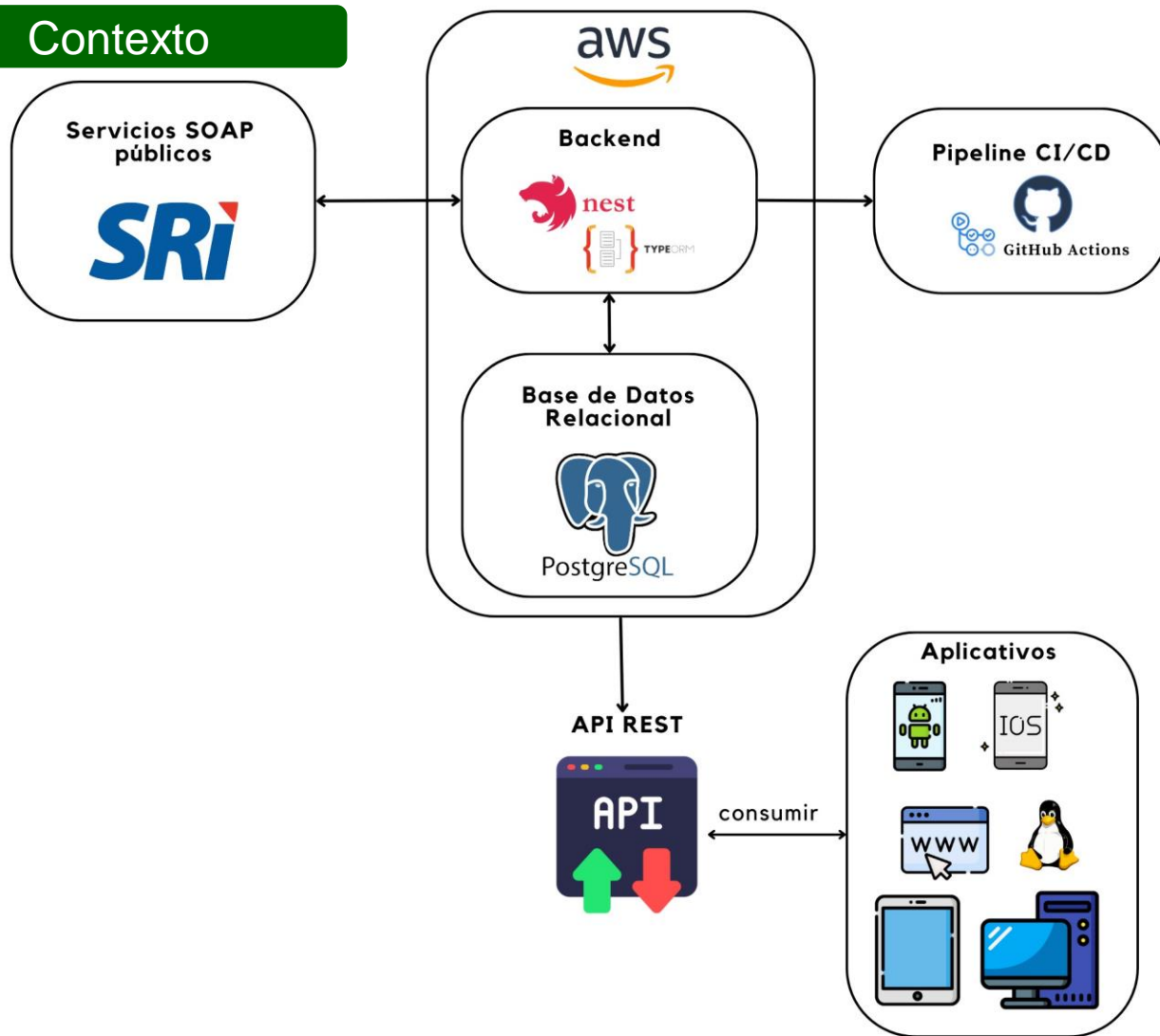
Solución

Desarrollar una API de facturación electrónica para la emisión de documentos electrónicos usando el enfoque DevOps que permite la implementación de un pipeline de Integración y Entrega Continua CI/CD para la empresa “Corporación Wolf S.A.”.

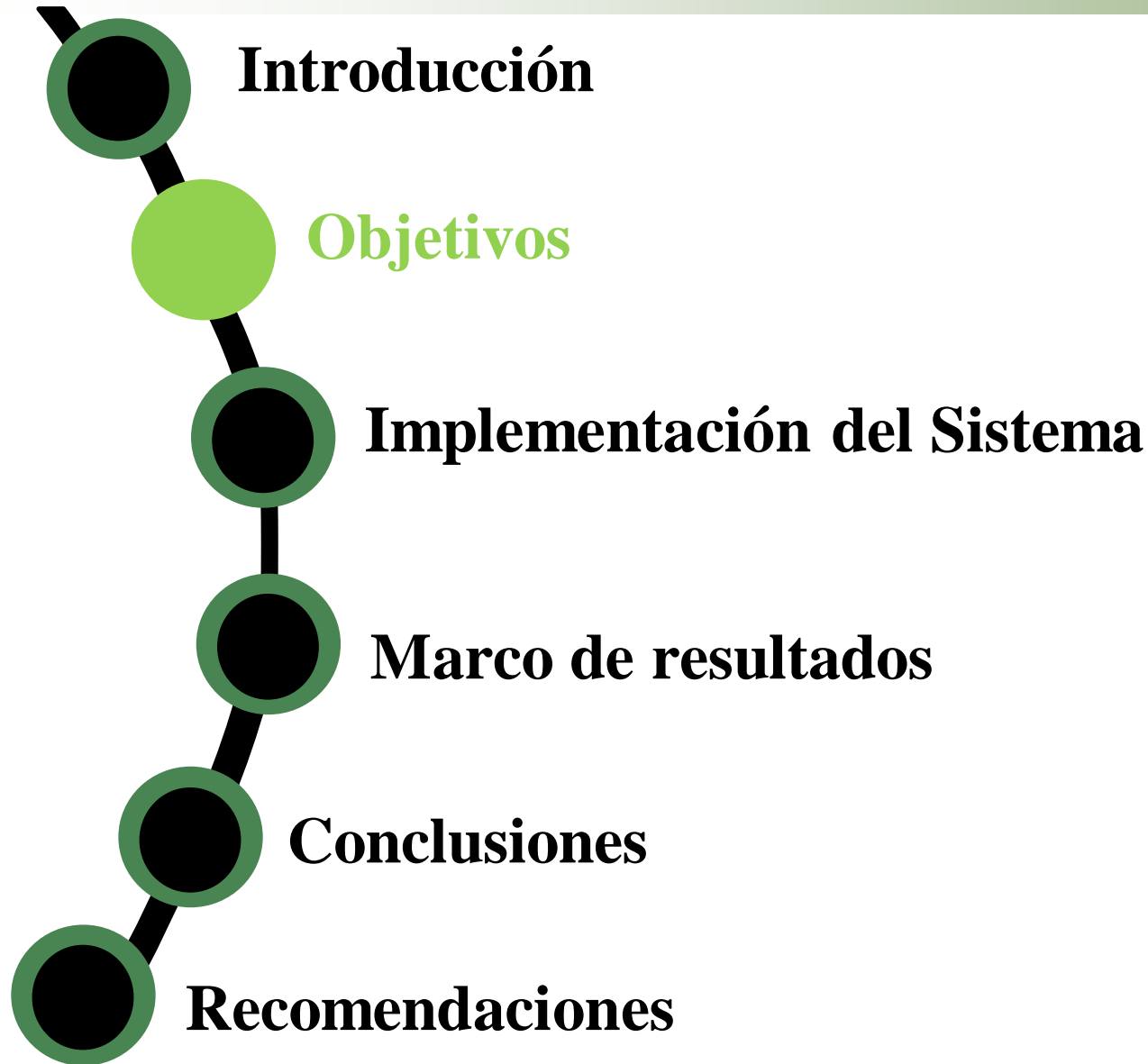


Introducción

Contexto



Contenido



OBJETIVOS

Objetivo General



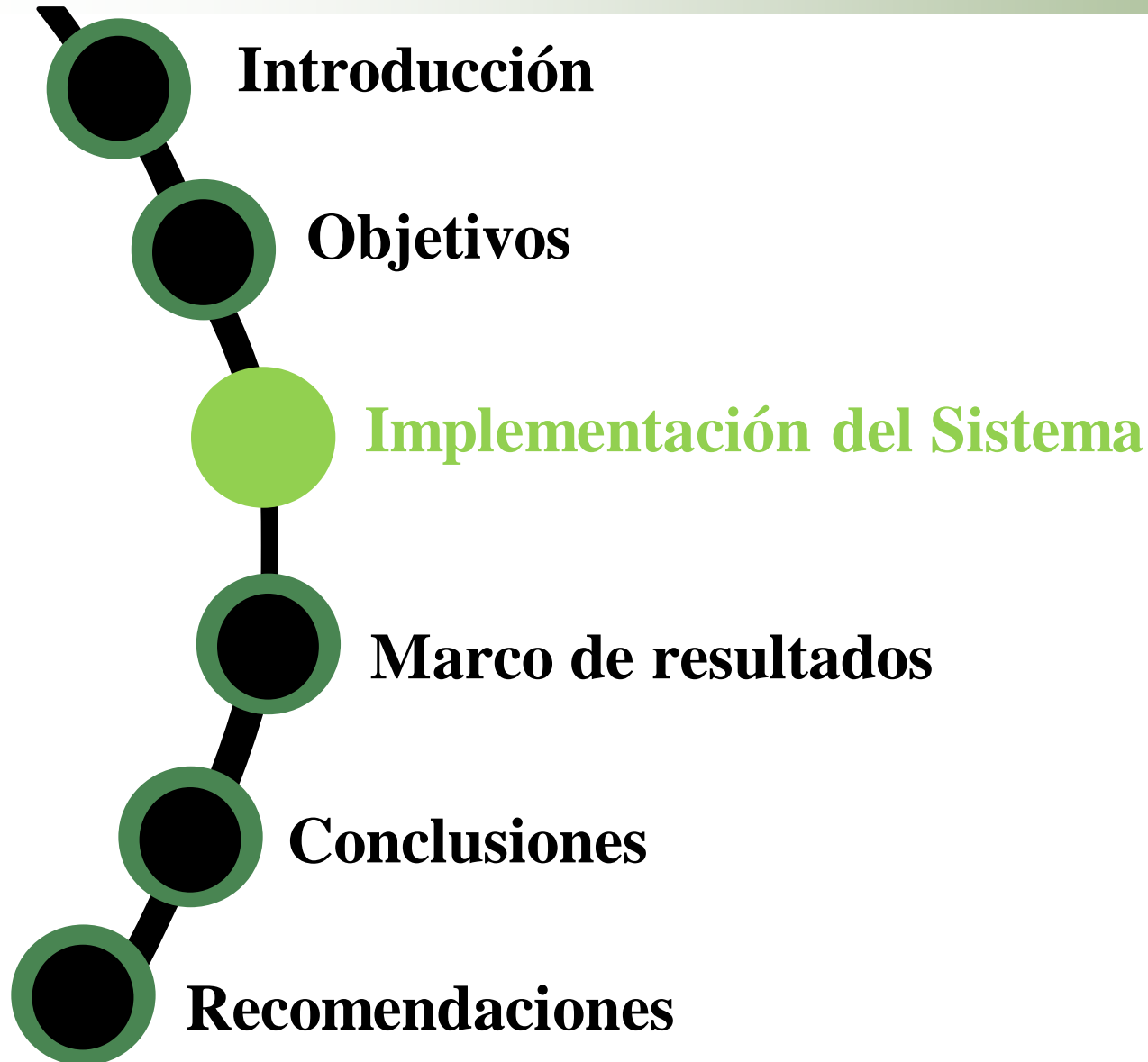
Desarrollar una API para la emisión de documentos electrónicos usando el enfoque en DevOps que permite la implementación de un pipeline de integración y entrega continua CI/CD.

Objetivos Específicos

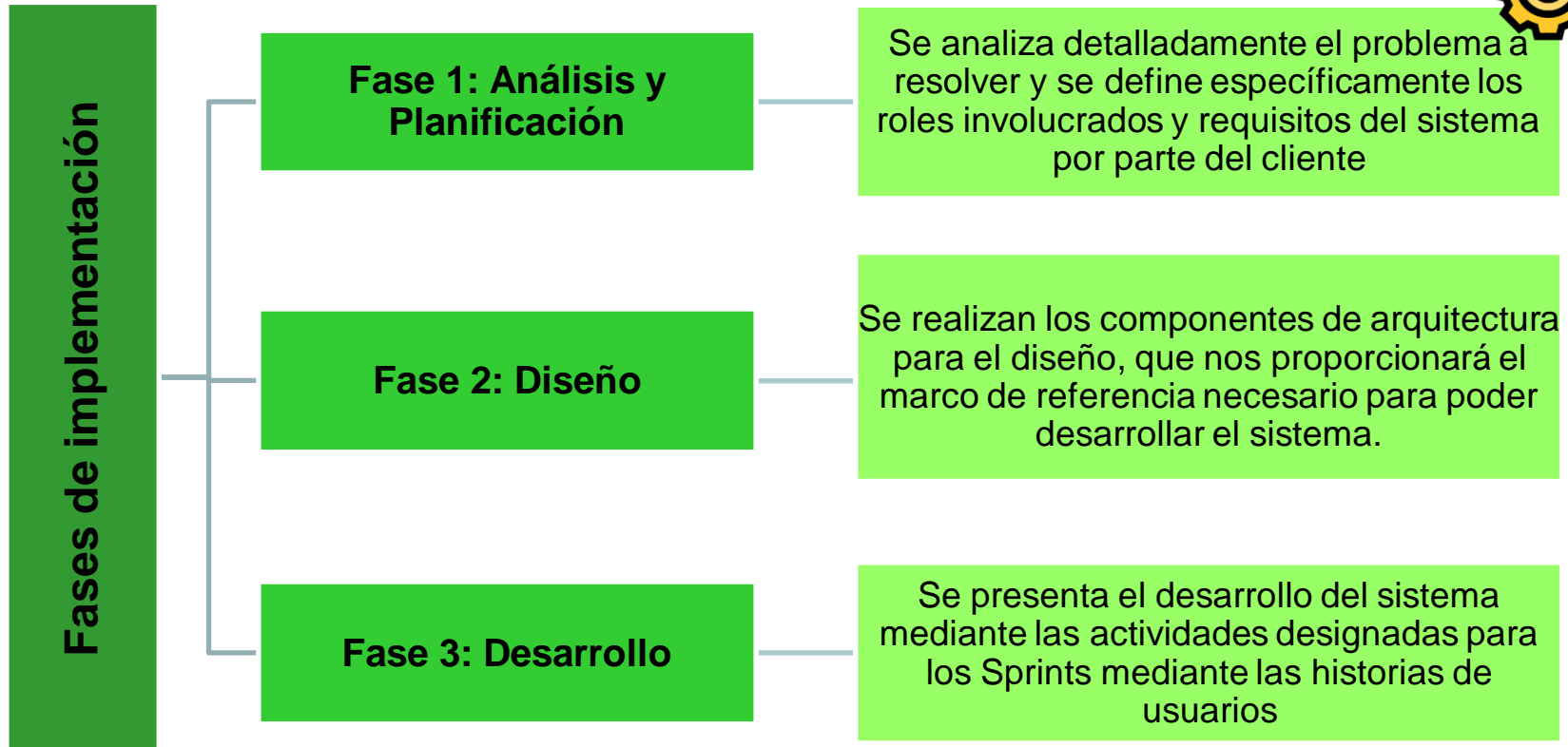
- Conocer el estado del arte acerca del proceso de facturación electrónica, DevOps, CI/CD y computación en la nube.
- Implementar la API con sus múltiples endpoints.
- Validar los resultados, analizar errores de la API y sus múltiples endpoints.
- Generar tesina de grado.



Contenido



Implementación del Sistema



Fase 1: Análisis y Diseño



Metodología



ID	Historias de usuario/técnicas	Puntos Estimados	Prioridad
HU-01	Gestionar los productos	4	Media

ID	Historias de usuario/técnicas	Puntos Estimados	Fecha Inicio-Fin	Puntos Totales
----	-------------------------------	------------------	------------------	----------------

Historias de usuario



Product Backlog

Sprint 03				
HU-10	Gestionar la autenticación de los usuarios de la empresa	18	10/04/2023	
AC-07	Investigar librerías para crear pdf y xml para el envío de correos electrónicos	12	-	45
HU-11	Crear el componente para el envío de correos electrónicos	15	28/04/2023	
HU-08	Gestionar usuarios internos (vendedores) de la empresa	6		Media
HU-09	Gestionar usuarios (administradores) de la empresa	12		Alta



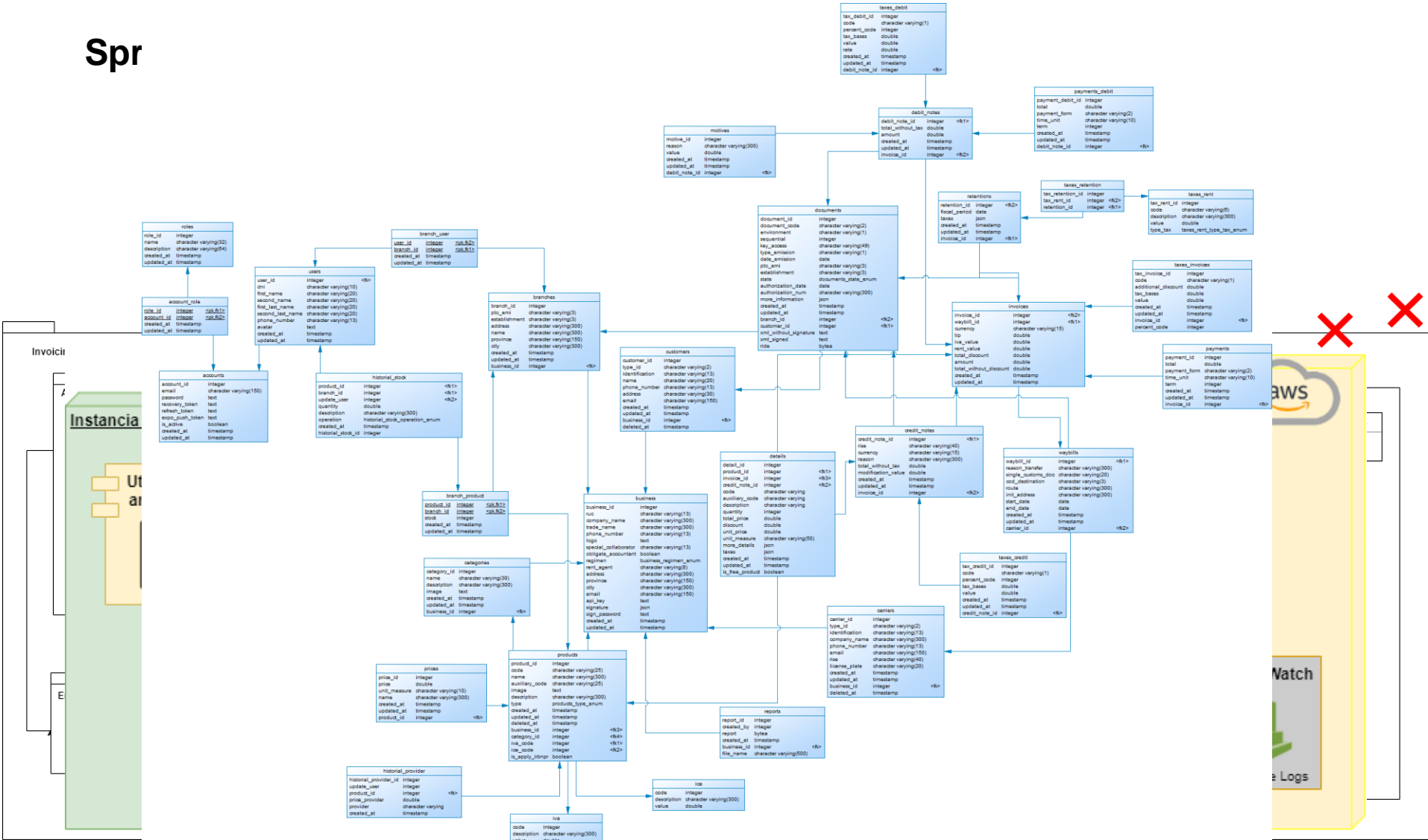
Product Increment

SPE

COMANDO EN JEFE FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Fase 1: Análisis y Diseño

Spr



AC-06

Revisar la ficha técnica SRI febrero

9

2023. Versión 2.23

Fase 2: Desarrollo

```
POST /_host /documents/report/2 [Send] 201 Created 1.65 s 70 B
JSON {Local}: http://localhost:3000 Headers 2 Docs Preview Headers 8 Cookies Timeline
1 {
2   "email": "fabricio10.pc@gmail.com",
3   "dateAfter": "2023-05-05",
4   "dateBefore": "2023-06-23",
5   "documentCode": "01"
6 }
```





Tu reporte esta listo

Da click para descargar tu reporte.

[Descargar](#)

Nota: La descarga tiene una vigencia de 24 horas
Si tienen alguna pregunta o sugerencia, no duden en contactarnos
emails.wolf01@gmail.com

www.corporacionwolfinvoice.com

2023 WolfInvoice

de la empresa

Fase 2: Desarrollo



Triggered via push 2 weeks ago

Alex27LF pushed <code>4ceb071</code> <code>main</code>	Status Success	Total duration 4m 10s	Billable time 6m	Artifacts 2
--	--------------------------	---------------------------------	----------------------------	-----------------------

pipeline-server.yml

on: push

```
graph LR; A[Build API Documentation 19s] --> B[Build Server 1m 23s]; B --> C[Deploy Server EBS 2m 2s];
```

Artifacts

Produced during runtime

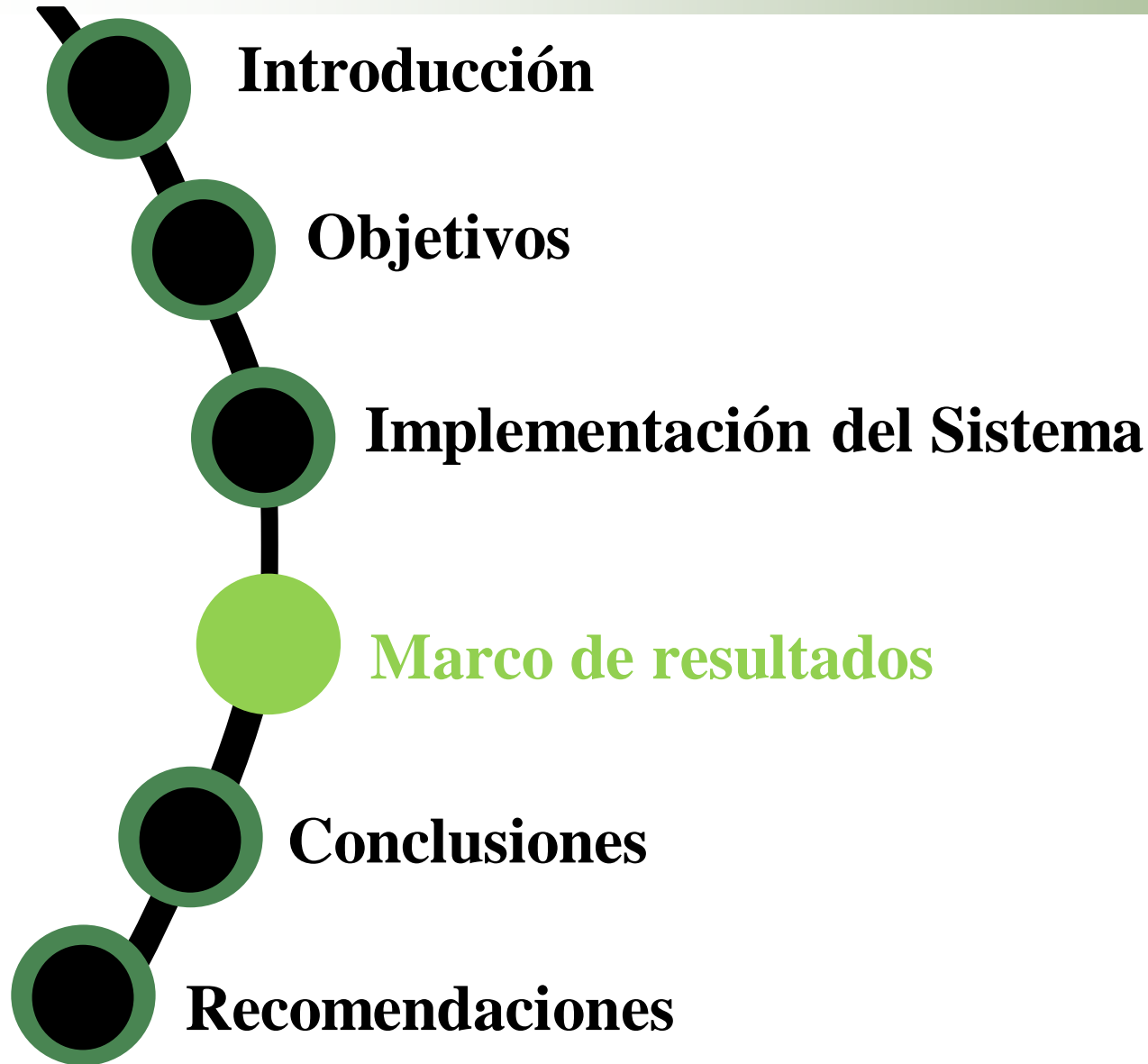
Name	Size
docs Expired	1.23 MB
zip Expired	1.05 MB

👍 1

Alex27LF merged commit `4ceb071` into `main` 2 weeks ago
2 checks passed

[View details](#) [Revert](#)

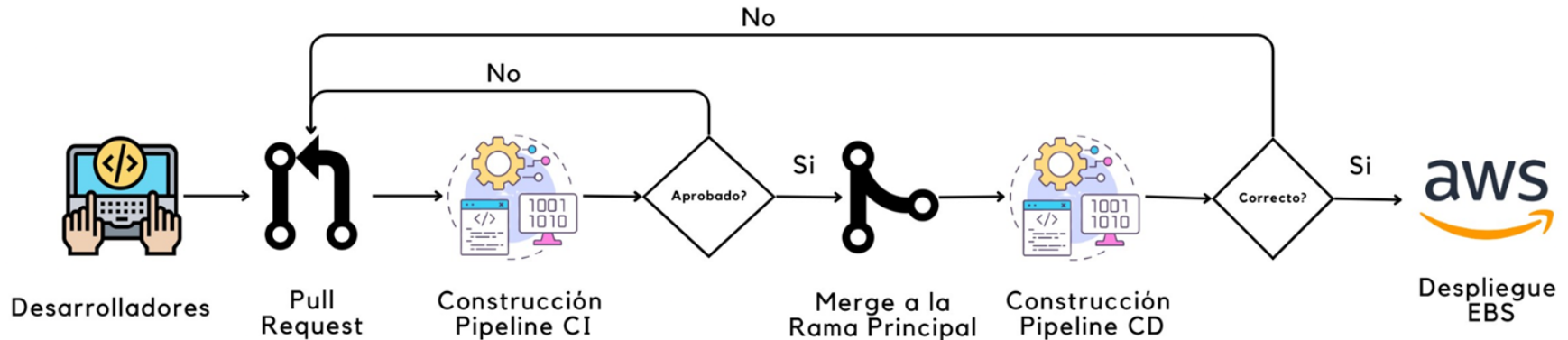
Contenido



Marco de Resultados

Rendimiento de Despliegue

Se construyó pipelines de integración y entrega continua CI/CD que nos permite automatizar el proceso de compilación, prueba y despliegue del sistema.



Para medir el rendimiento se ha utilizado el método empírico.

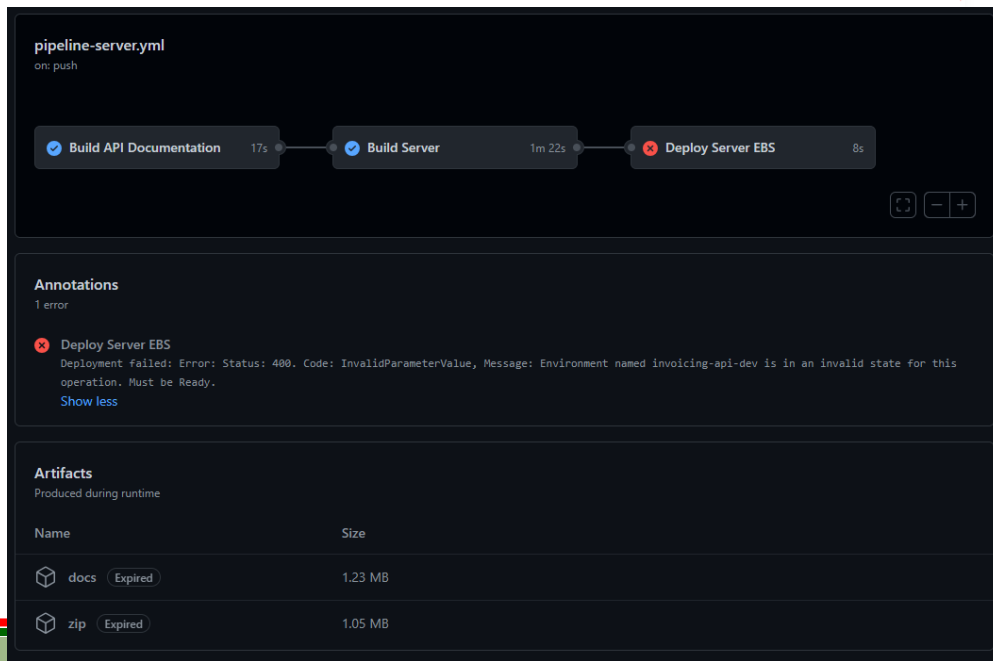


Marco de Resultados

Se definió dos objetos de estudio:

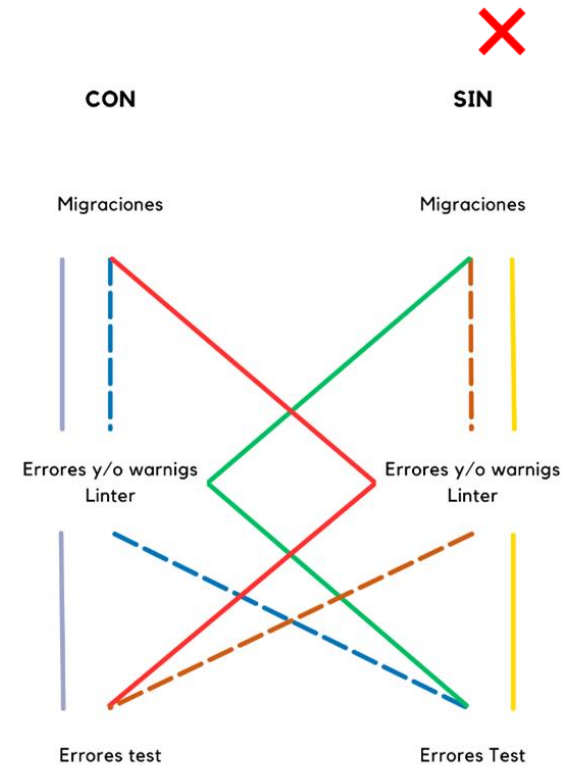
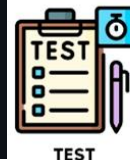
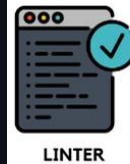
- Desplegar el proyecto manualmente
- Desplegar el proyecto utilizando pipeline CI/CD mediante GitHub Actions.

Proceso Integración y Entrega Contínua

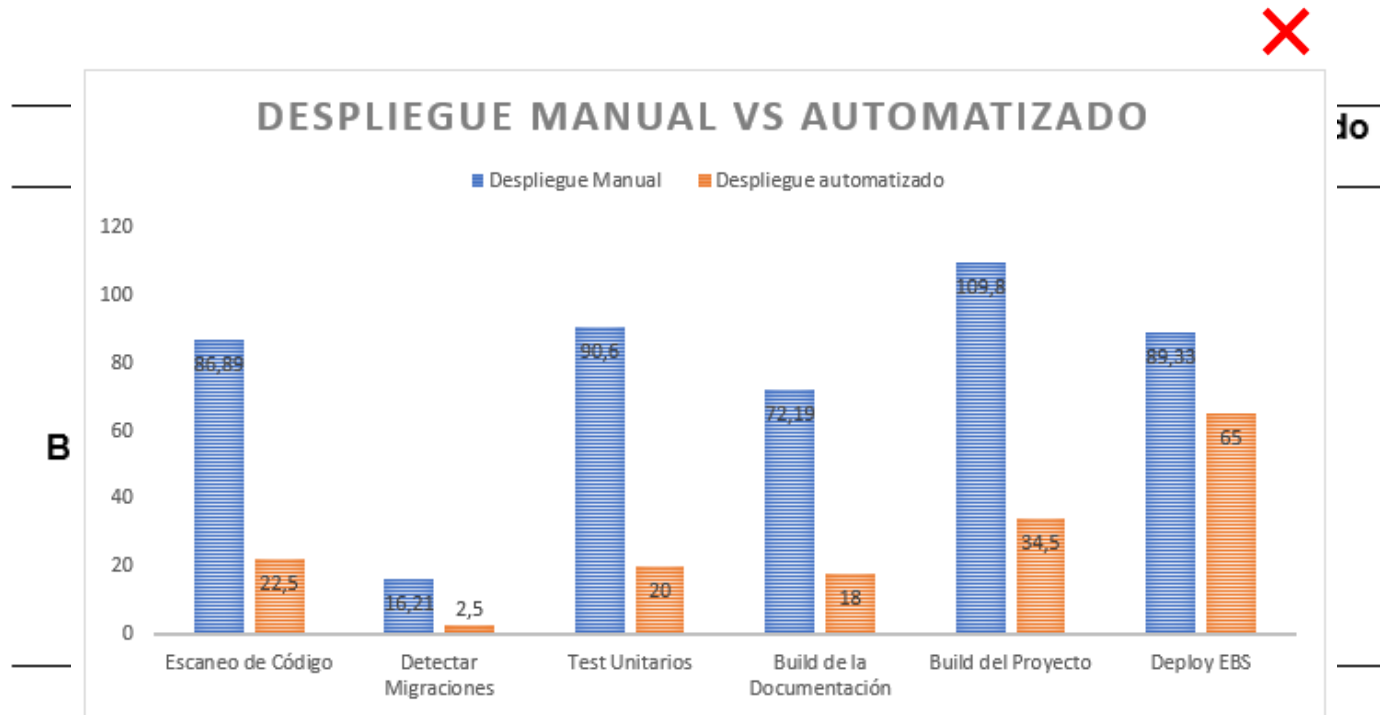


The screenshot shows a GitHub Actions workflow named 'pipeline-server.yml' triggered on 'push'. The workflow consists of three steps: 'Build API Documentation' (17s), 'Build Server' (1m 22s), and 'Deploy Server EBS' (8s). The 'Deploy Server EBS' step has failed, indicated by a red 'X' icon. The error message in the 'Annotations' section reads: 'Deployment failed: Error: Status: 400. Code: InvalidParameterValue, Message: Environment named invoicing-api-dev is in an invalid state for this operation. Must be Ready.' Below the annotations, there is a table of artifacts produced during runtime.

Name	Size
docs	1.23 MB
zip	1.05 MB



Marco de Resultados



Se evidencia una reducción en el tiempo sumamente considerable al desplegar mediante los pipelines de integración y entrega continua CI/CD a través de las GitHub Actions de manera automatizada, que hacerlo manualmente



Marco de Resultados

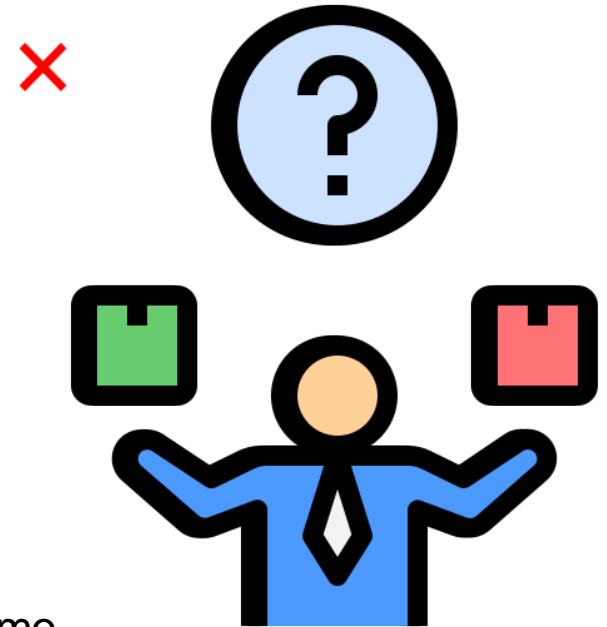
Análisis Comparativo de Costos

Servicio Externo de Facturación Electrónica

- Tarifa anual: \$340
- Número de Documentos Electrónicos: 1200

Servicio Propio

- Tarifa anual: \$0
- Número de Documentos Electrónicos: ilimitado
- Costo Anual de proveedor en la nube: \$250 mínimo

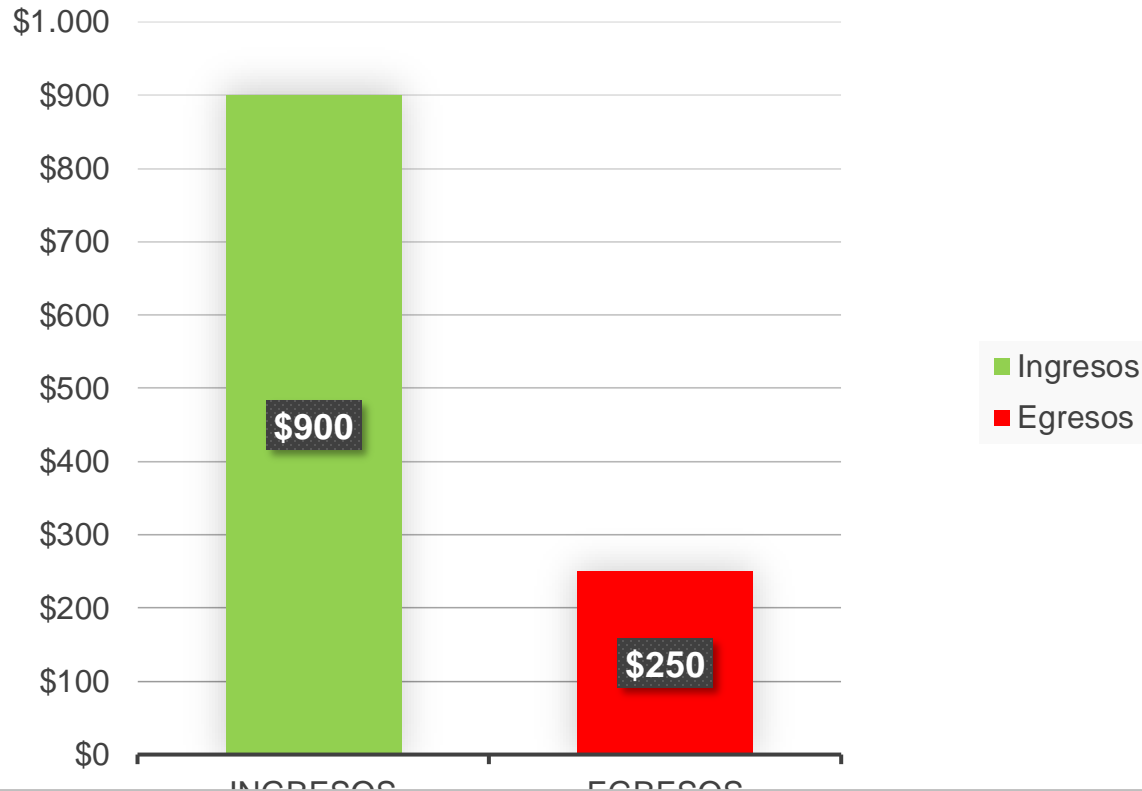


Marco de Resultados

Análisis Comparativo de Costos



Proyección Anual

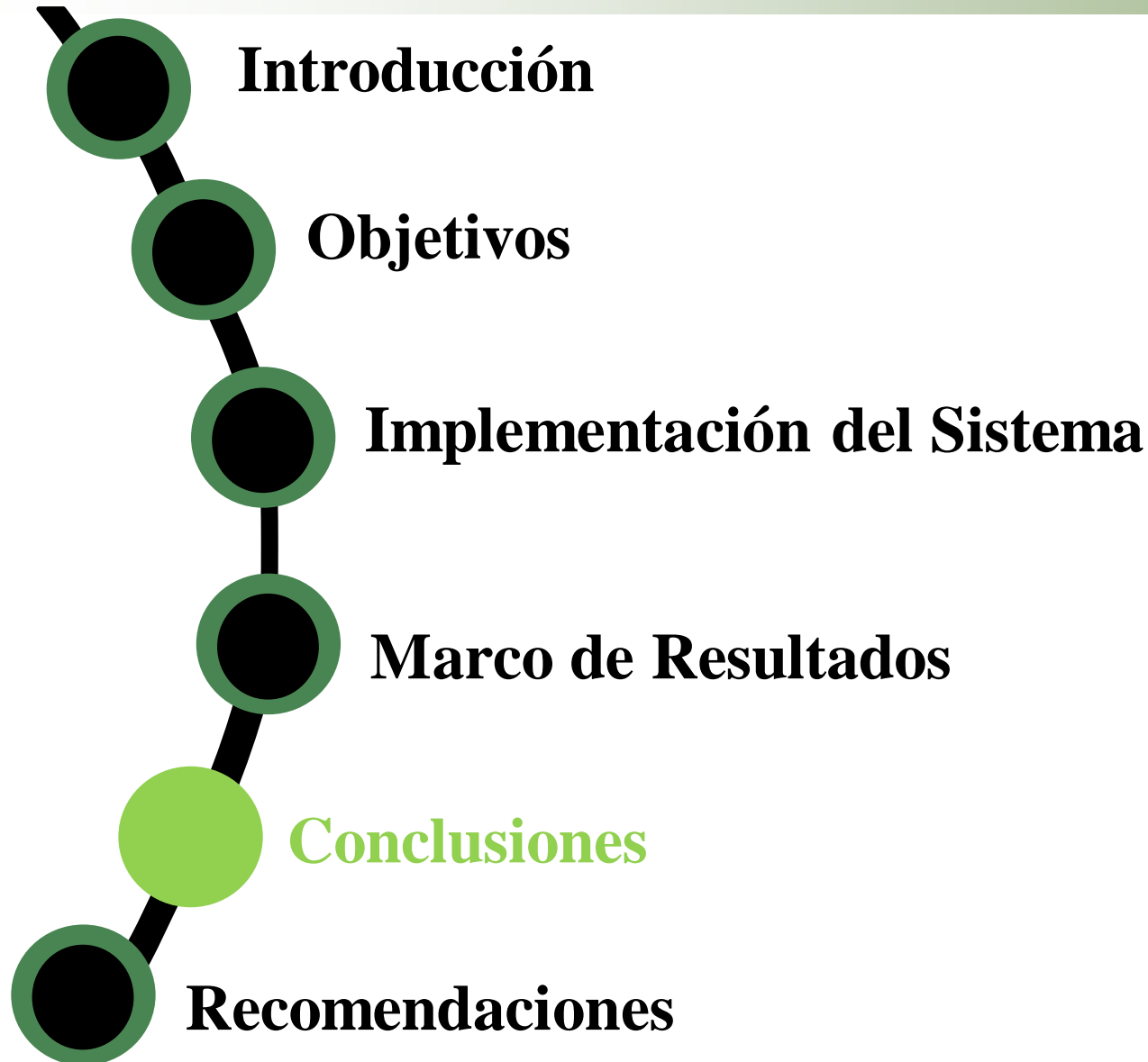


Aporta

cesos de la empresa.



Contenido



Conclusiones

- Tras revisar el estado de arte se concluye que hay sistemas implementados para la facturación electrónica, sin embargo, la documentación al respecto es limitada. Al igual que no hay documentación o evidencias que en el sistema se aplique el enfoque DevOps mediante la utilización de pipelines y computación en la nube, generando un apoyo de investigación para estudios próximos.
- Se desarrollo el backend de facturación electrónica para la empresa “Corporación Wolf S.A.” usando el enfoque DevOps a través de la utilización de pipelines CI/CD, para lo cual, se tomó en cuenta los requisitos y estructuras que el SRI solicita para hacer todo el proceso de recepción y autorización de cada comprobante electrónico que se implementó dentro del sistema



Conclusiones

- Se concluye que la utilización de GitHub Actions, permite hacer el despliegue de manera sencilla y automatizada al servidor en la nube de AWS.
- Se utilizó tecnologías de última generación para implementar en un sistema de facturación como NestJS con TypeORM, debido a que es muy conocida por el enfoque ha aplicaciones de servidor y API Rest en la nube, teniendo una escalabilidad, adaptabilidad y facilidad de implementar funcionalidades dentro de cada proyecto.
- Para la medición del rendimiento de los pipelines CI/CD no se evidencia un método o métricas, más bien, solo hay buenas prácticas que han ido apareciendo a través de la experiencia, para lo cual, se optó medir de forma empírica a través de la observación cuantitativa de los dos objetos de estudio que se definieron.

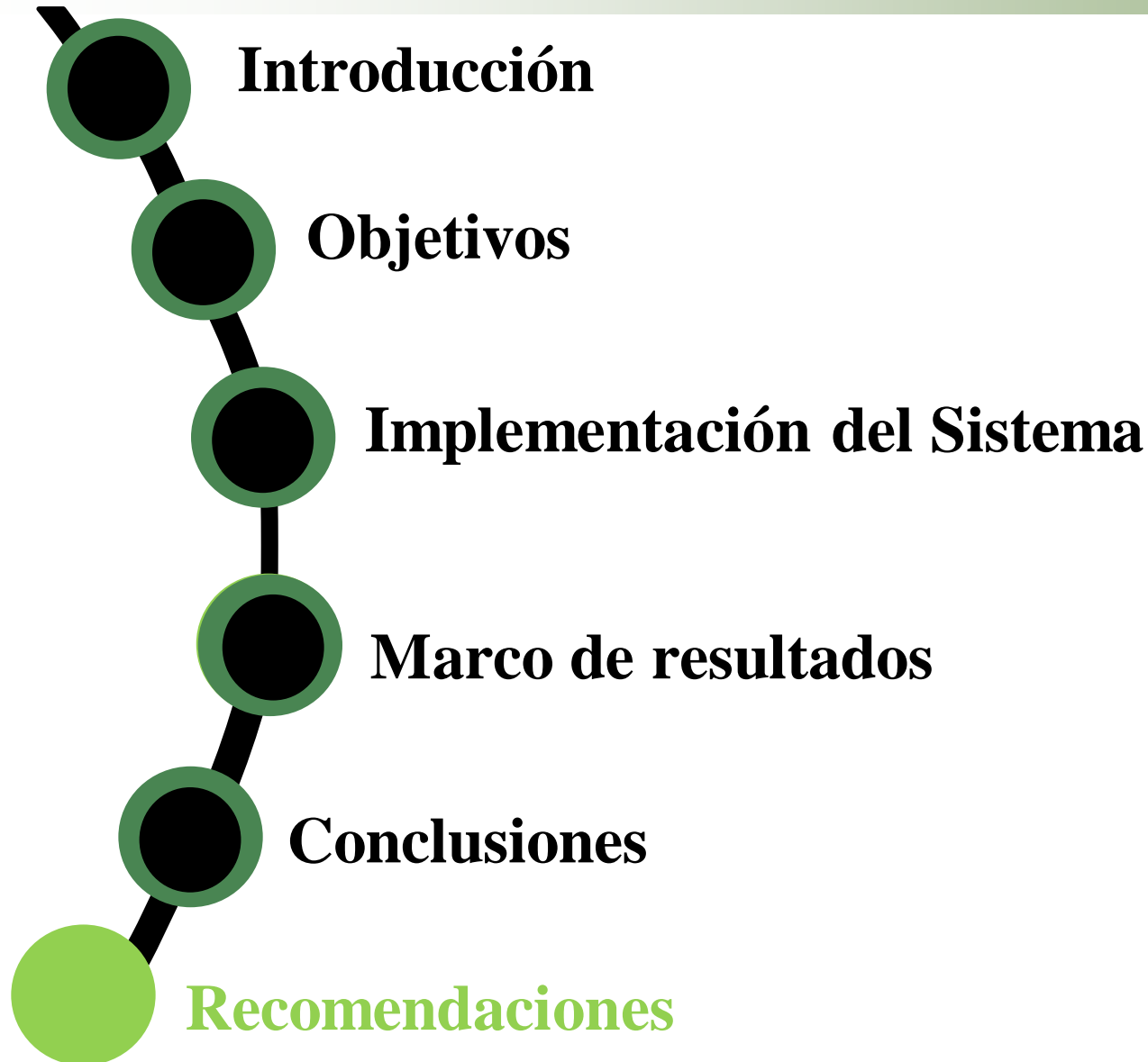


Conclusiones

- Tras analizar los resultados en segundos que se obtuvo para los 6 casos del CI y los dos casos del CD en el despliegue manual y automatizado, a través de los pipelines que se crearon con GitHub Actions, se obtiene un mejor rendimiento cuando se hace de manera automatizada disminuyendo una considerable cantidad de tiempo con el proceso manual que esta propenso a errores, lo que hace que la implementación de los pipelines CI/CD sea muy eficiente dentro del proyecto.



Contenido



Recomendaciones

- Se recomienda conocer bien el proceso facturación electrónica y emisión de los comprobantes, además, de su estructura xml.
- Se recomienda considerar el uso del framework NestJS con TypeORM en proyectos posteriores, dado que simplifica la escritura de código con un enfoque en buenas prácticas, esto hace que el mantenimiento del código fuente sea más fácil y sencillo.
- Es aconsejable implementar los pipelines CI/CD, ya que esto agilizará la automatización de los procesos de integración y entrega del proyecto.



Gracias



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA