

CARRERA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

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

TEMA:

IMPLEMENTACIÓN DE LOS MICROSERVICIOS ORIENTADOS A LA  
ADMINISTRACIÓN DE HISTORIAS Y FICHAS CLÍNICAS USANDO EL  
PARADIGMA DE LÍNEA DE PRODUCTO SOFTWARE (LPS) ENFOCADO A  
UN DESARROLLO CO-LOCALIZADO (DGS)

AUTORES:

CAMACHO MONCAYO, MARTIN ENRIQUE  
NÚÑEZ AMORES, JOSÉ ANTONIO

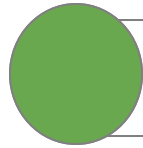
DIRECTOR:

Dr. JACOME GUERRERO, PATRICIO SANTIAGO

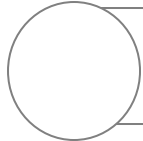
LATACUNGA FEBRERO, 2023



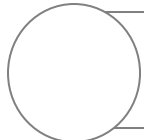
# Contenido



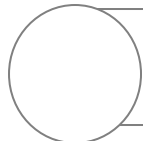
**Planteamiento del problema y objetivos**



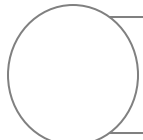
**Fundamentación teórica**



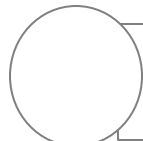
**Metodología**



**Análisis y diseño del sistema**



**Desarrollo y validación del sistema**



**Conclusiones**



# Formulación del problema

- Recolección de información.
- Falta de organización de los expedientes físicos.
- Registros no legibles por la calidad de la caligrafía.
- Pérdida de carnets
- Pérdida de clientes por procesos lentos.



# Objetivos

## General:

Implementar los microservicios orientados a la Administración de historias y fichas clínicas usando el paradigma de Línea de Producto Software (LPS) enfocado a un desarrollo co-localizado (DGS).

## Específicos:

- Revisión del estado del arte sobre Línea de Producto Software (LPS), arquitectura de microservicios y desarrollo co-localizado.
- Elaborar la línea de producto de software basada en un análisis de dominio en clínicas veterinarias.
- Implementar los microservicios orientados a la Administración de historias y fichas clínicas.
- Validar los microservicios orientados a la Administración de historias y fichas clínicas.



# Hipótesis

La utilización de Línea de Producto Software (LPS) para desarrollar software, permite implementar soluciones que se ajustan al requerimiento de las clínicas veterinarias.



# Contenido

- Planteamiento del problema y objetivos
- **Fundamentación teórica**
- Metodología
- Análisis y diseño del sistema
- Desarrollo y validación del sistema
- Conclusiones



# Línea de Producto Software (LPS)

## Definición:

Es un paradigma que propone la reutilización planificada, para aprovechar elementos comunes y variables en un mismo dominio.

## Características :

- Permite crear diversas variantes.
- Cada variante puede ser diseñada y adaptada para cumplir con necesidades específicas.
- El proceso de construcción consta de tres fases: ingeniería de dominio, ingeniería de aplicación, gestión de la configuración como se muestra en la Figura 1.



Figura 1: Actividades esenciales para el desarrollo de LPS



# Análisis de Dominio Orientado a Características (FODA)

## Definición:

Es una técnica usada en LPS para identificar y analizar las características más importantes o dominantes.

## Características:

- Se enfoca en la perspectiva de la funcionalidad a través del diagrama de características.
- Permite la reutilización a nivel funcional y arquitectónico.
- Las características pueden ser de tipo opcional u obligatorio esta selección se realiza en base a los objetivos del cliente como se muestra en la Figura 2.

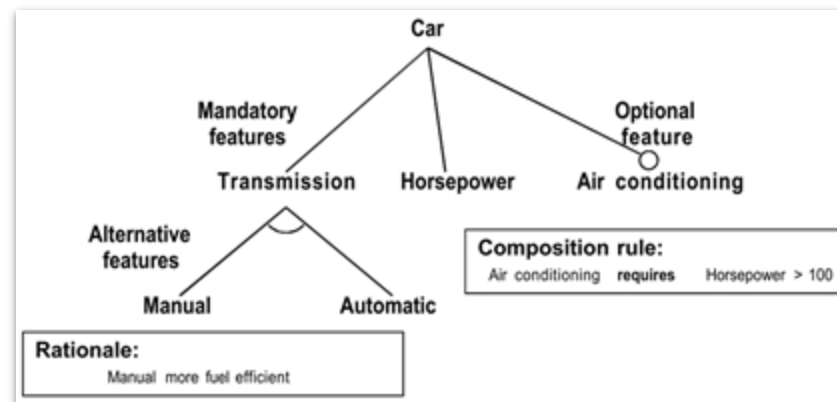


Figura 2: Ejemplo de diagrama de características mostrando la composición de un auto





# Fundamentación Teórica

## Microservicios

Enfoque de diseño de software en el que un sistema se divide en múltiples servicios independientes

## Desarrollo Global de Software (DGS)

Es el proceso de desarrollar aplicaciones de software utilizando un equipo distribuido que se encuentra en diferentes regiones geográficas o países.

## DevOps

Es un enfoque que combina el desarrollo de software (**Dev**) y las operaciones de tecnología de la información (**Ops**) para permitir un desarrollo y una entrega de software más rápidos y eficientes.

## Scrum

Es un marco ágil para administrar y completar proyectos complejos, especialmente en el desarrollo de software.



# Marco Ágil Escalado - SAFe

## Definición:

Scaled Agile Framework (SAFe) es un marco para implementar metodologías ágiles en empresas de gran escala. SAFe proporciona un conjunto de prácticas y herramientas para mejorar la colaboración entre equipos, aumentar la eficiencia y la calidad, y acelerar el tiempo de comercialización.

## Características:

- Escalabilidad: SAFe es un marco diseñado para ser escalable a cualquier tamaño de organización, desde pequeñas empresas hasta grandes empresas con miles de empleados.
- Metodologías ágiles: SAFe está basado en metodologías ágiles, lo que significa que las empresas pueden adaptarse y responder rápidamente a los cambios en el mercado.

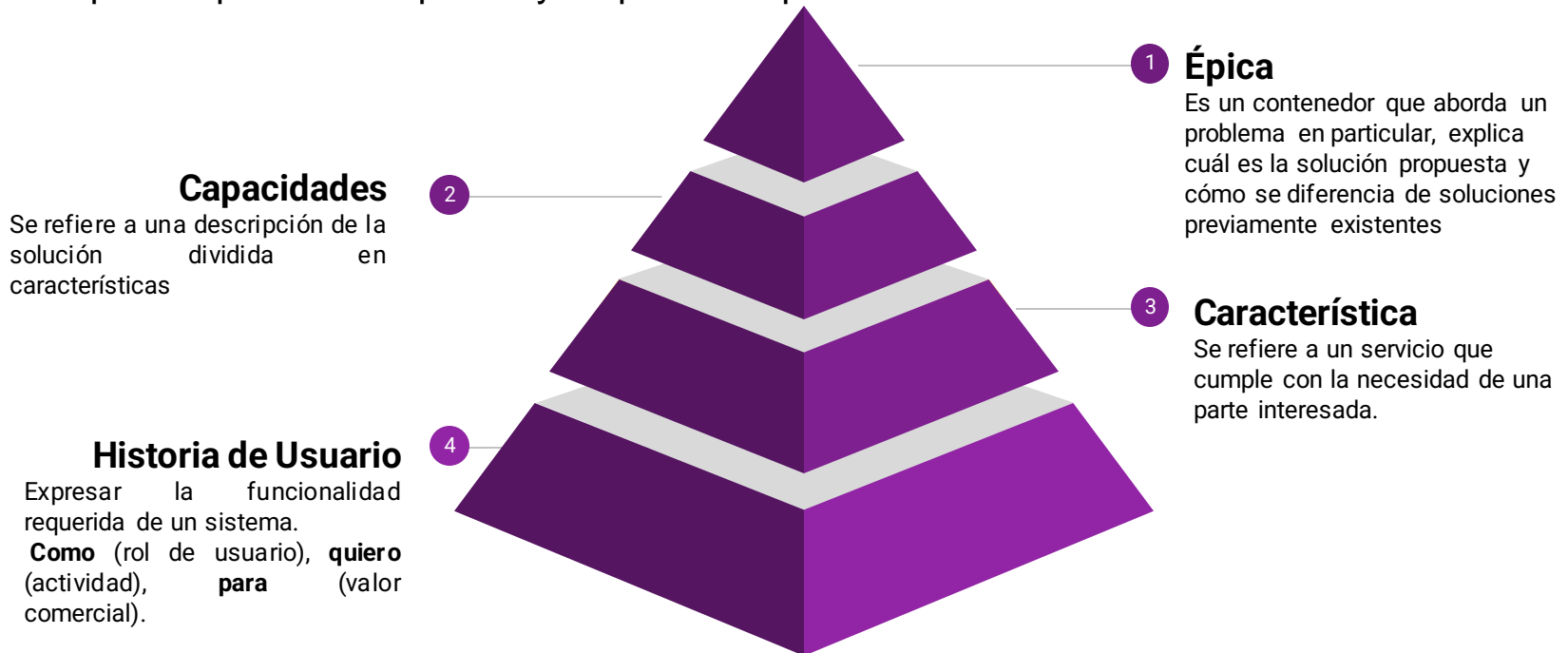


Figura 6: Niveles jerárquicos de SAFe



# Contenido

- Planteamiento del problema y objetivos
- Fundamentación teórica
- Metodología
- Análisis y diseño del sistema
- Desarrollo y validación del sistema
- Conclusiones



# Metodología - Asignación de equipos y roles

Equipo	Integrantes	Localidad	Responsabilidades
<b>A</b>	- Julio Castro - José Poveda	Ambato	Desarrollo del front end del sistema
<b>B</b>	- Martín Camacho - José Núñez	Ambato – Latacunga	Desarrollo del back end del sistema y despliegue
<b>C</b>	- Paola Romo - Ana Sánchez	Ambato - Latacunga	Desarrollo del back end y seguridades







En la tabla 1, se observa las distintas funciones asignadas a cada miembro del equipo y las respectivas responsabilidades.










En la tabla 2, se observa los distintos roles asignados al equipo, y también se define a la persona encargada de evaluar el sistema.

Rol scrum	Asignado
<b>Scrum máster</b>	Julio Castro
<b>Product owner</b>	Dr. Santiago Jácome
<b>Desarrolladores back end</b>	Martín Camacho José Núñez Pao Romo Ana Sánchez
<b>Desarrolladores front end</b>	Julio Castro José Poveda



# Metodología - Azure DevOps y Git Flow

- 2  Servicios de "Petgrooming" para clínicas veterinarias  jfpoveda1
- 1  Servicios de "Salud" para veterinarias  Julio Castro
- 3  Servicios de venta de productos para clínicas veterinarias  Julio Castro

Branch	Co...	Author	Authored...
▼  feature			
 <a href="#">16-h17</a>	<a href="#">942c6e8</a>	 Martin	8 dic 2022
 <a href="#">6-h7</a>	<a href="#">ab4192:</a>	 Martin	29 dic 2...
 <a href="#">21-h22-revert-from-develop</a>	<a href="#">e26c3e8</a>	 mecama10	9 ene
 <a href="#">main</a> <span>Default</span> <span>Compare</span>	<a href="#">def344:</a>	 jose1n8a98	26 ene



# Contenido

- Planteamiento del problema y objetivos
- Fundamentación teórica
- Metodología
- **Análisis y diseño del sistema**
- Desarrollo y validación del sistema
- Conclusiones



# Análisis del sistema - Levantamiento de requisitos

1

Se aplicaron entrevista a las personas encargadas de las clínicas veterinarias Royal Hound, Vital Pet, Canopolis y Pet's- Cli- Lab de la ciudad de Ambato. con el objetivo de determinar los servicios comunes y opcionales que tenía cada veterinaria. Al concluir las encuestas se obtuvo lo siguiente:

## Servicios generales (Royal-Hound)

- Consultas
- Vacunas
- Desparasitaciones
- Cirugía, traumatología, y neurocirugía
- Hospitalización
- Ambulancias
- PetGrooming
- Venta de accesorios y alimento

## Servicios generales (Vital-Pet)

- Consultas
- Hospitalización
- Laboratorio Clínico
- Radiografías
- Cirugías
- Venta de accesorios
- Farmacia
- PetGrooming
- Vacunación

## Servicios generales (Cannopolis)

- Consulta
- Cirugía general
- Petshop
- Farmacia
- Laboratorio
- Ecografías
- Planes de vacunación
- Hospitalización

## Servicios generales (PETS-CLI-LAB)

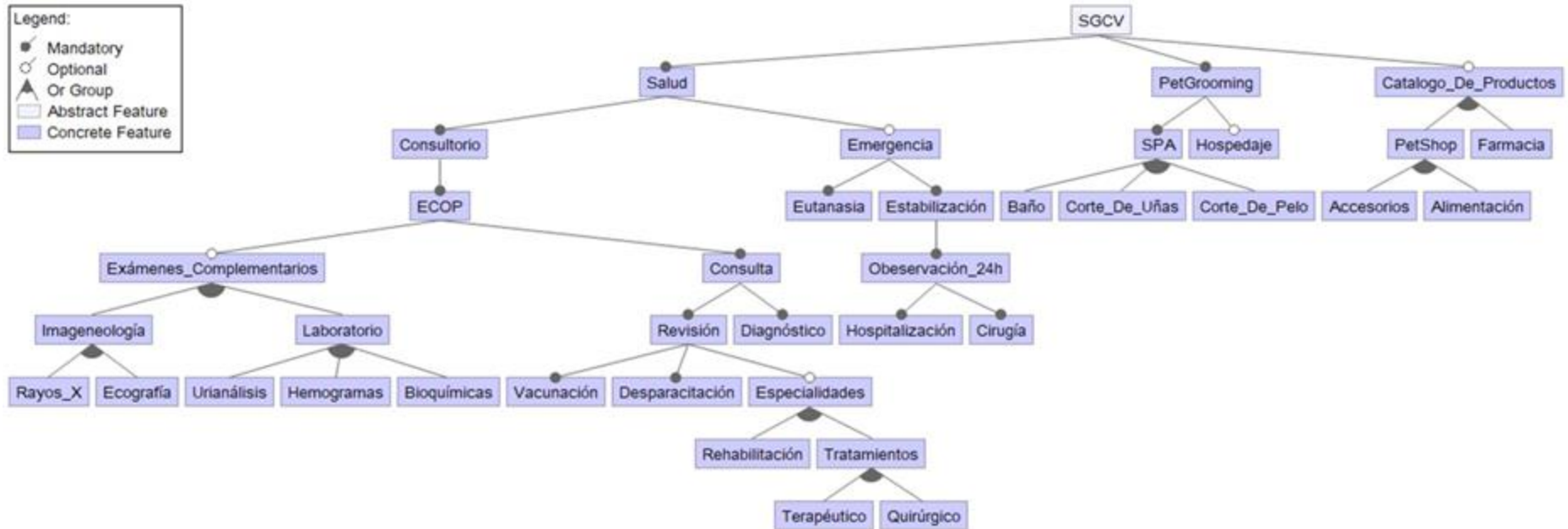
- Tienda
- Consultorio
- Hospitalización
- PetGrooming
- Eutanasia
- Administracion de seguimiento de medicamentos
- Hospedaje



# Análisis del sistema - Modelado del dominio

2

Se realiza el modelado del sistema a través del diagrama de características FODA. Para el mismo se pasó por tres versiones siendo la siguiente la versión final, con sus características opcionales y obligatorias.



Observación\_24h = Especialidades  
Especialidades = Exámenes\_Complementarios  
Terapéutico = Hospitalización  
Quirúrgico = Cirugía

ECOP: Examen clínico orientado a problemas.  
PetGrooming: Cuidado estético de mascotas  
PetShop: Tienda de mascotas



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



# Análisis del sistema - Implementación de SAFe

3

Una vez realizado el FODA, se aplica SAFe y se obtienen las épicas, capacidades, características e historias de usuario que tendrá el sistema.

Épicas	Capacidades	Características	Historias de usuario
Salud	ECOP	Ficha clínica	Gestión Ficha clínica
		Carnet de vacunación	Gestión Carnet de vacunación
		Receta medica	Gestión Receta medica
		Exámenes complementarios	Gestión Exámenes complementarios
Gestión de Productos		Producto	Gestión producto

# Análisis del sistema – Historias de Usuarios

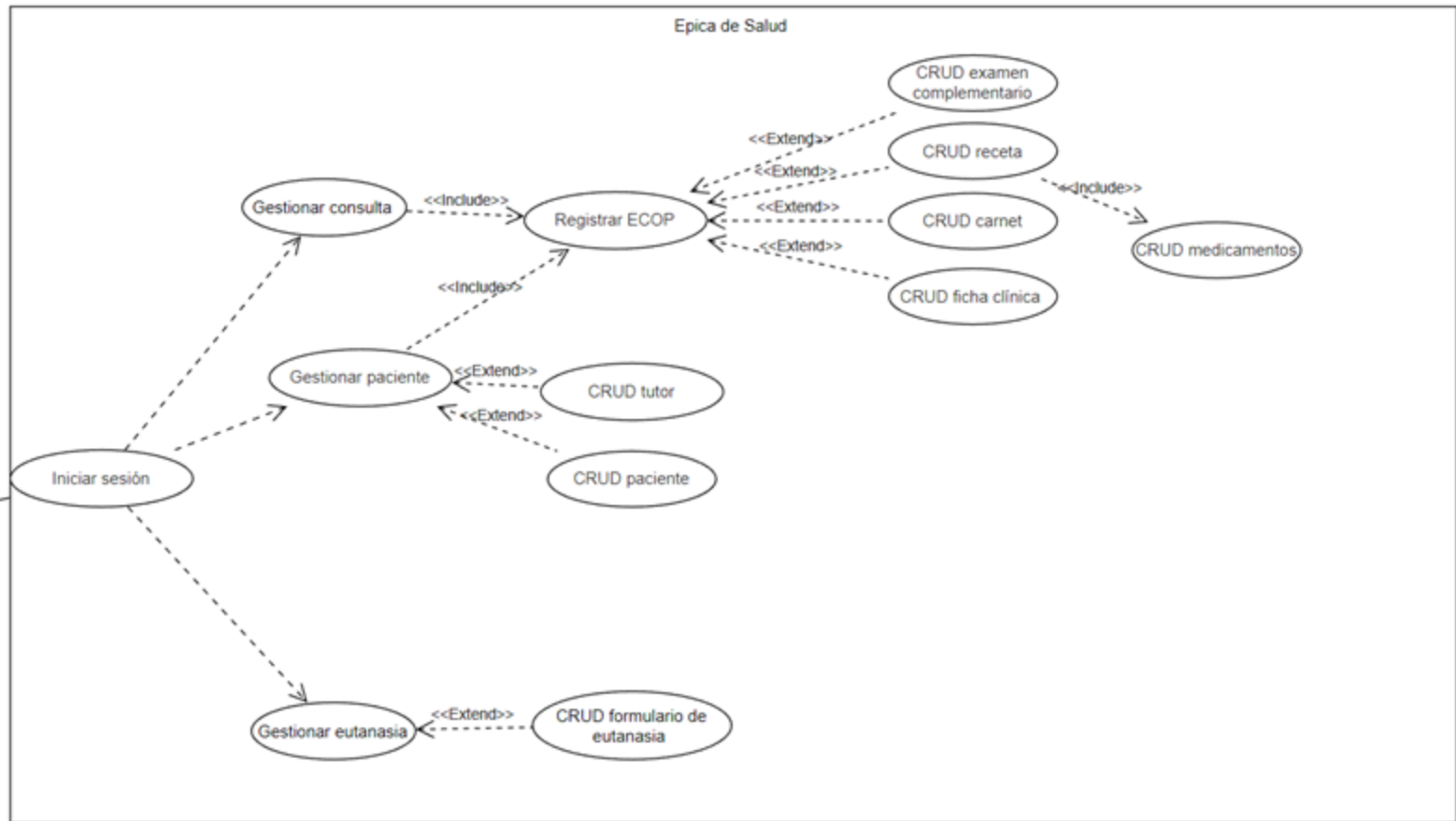
Código	Descripción	Responsables
HU003	Quiero crear, actualizar, listar, eliminar una ficha clínica, para llevar los registros de la consulta	Martín Camacho y José Núñez
HU004	Quiero crear, actualizar, listar y eliminar recetas, para tener un registro de los medicamentos aplicados al paciente.	Martín Camacho y José Núñez
HU005	Quiero crear, actualizar, listar y eliminar exámenes complementarios, para poder tener un diagnóstico más claro acerca de la salud del paciente.	Martín Camacho y José Núñez
HU006	Quiero crear, actualizar, listar y eliminar carnets, para poder tener un registro de las vacunas de los pacientes.	Martín Camacho y José Núñez
HU007	Quiero crear, actualizar, listar y eliminar medicamentos, para poder tener un registro de los medicamentos asignados en una receta para un paciente.	Martín Camacho y José Núñez
HU008	Quiero crear, actualizar, listar y eliminar vacunas, para poder tener un registro de las vacunas aplicadas en un paciente	Martín Camacho y José Núñez
HU014	Quiero crear, actualizar, listar y eliminar productos, para poder tener un registro con la información de los productos que entran y salen de la veterinaria.	Martín Camacho y José Núñez



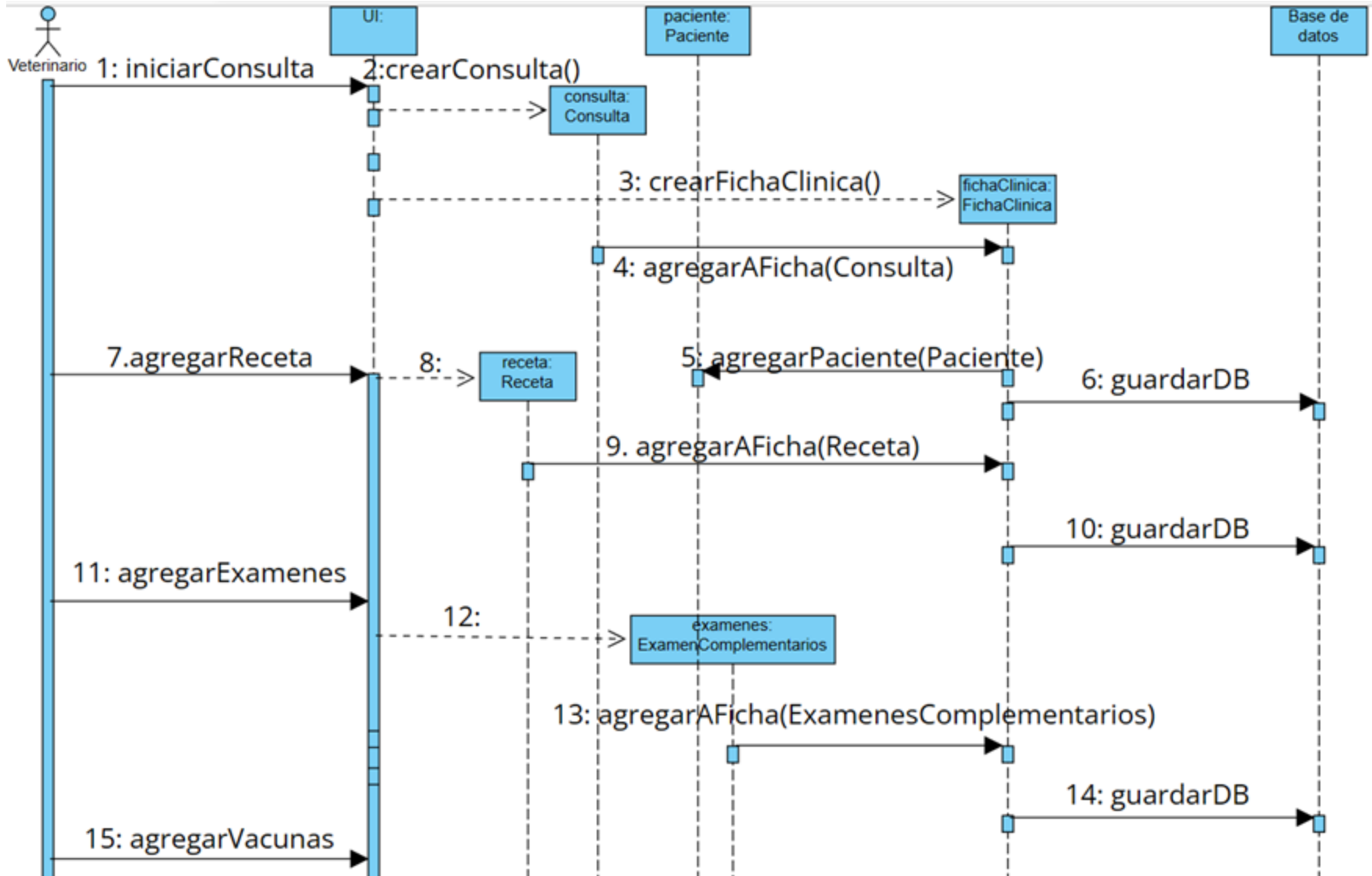
# Análisis del sistema – Product Backlog

Historia de Usuario	Estimación	Fecha Inicio	Fecha Fin	Sprint	Actividades realizadas
HU003	20	7/10/2022	26/10/2022	1	Creación de Tablas en base de datos.
					Creación de Repositorio y ramas.
					Conexión de base de datos.
HU004	15	27/10/2022	10/11/2022	1	Creación del proyecto e instalación de dependencias.
HU005	15	11/11/2022	25/11/2022	2	Desarrollo de rutas, controladores.
HU006	13	26/11/2022	8/12/2022	2	Creación de validaciones.
HU007	18	9/12/2022	26/12/2022	1	Pruebas en Postman.
HU008	13	27/12/2022	8/1/2023	2	Despliegue de microservicios.
HU014	12	9/12/2022	20/1/2023	3	Pruebas de rendimiento.

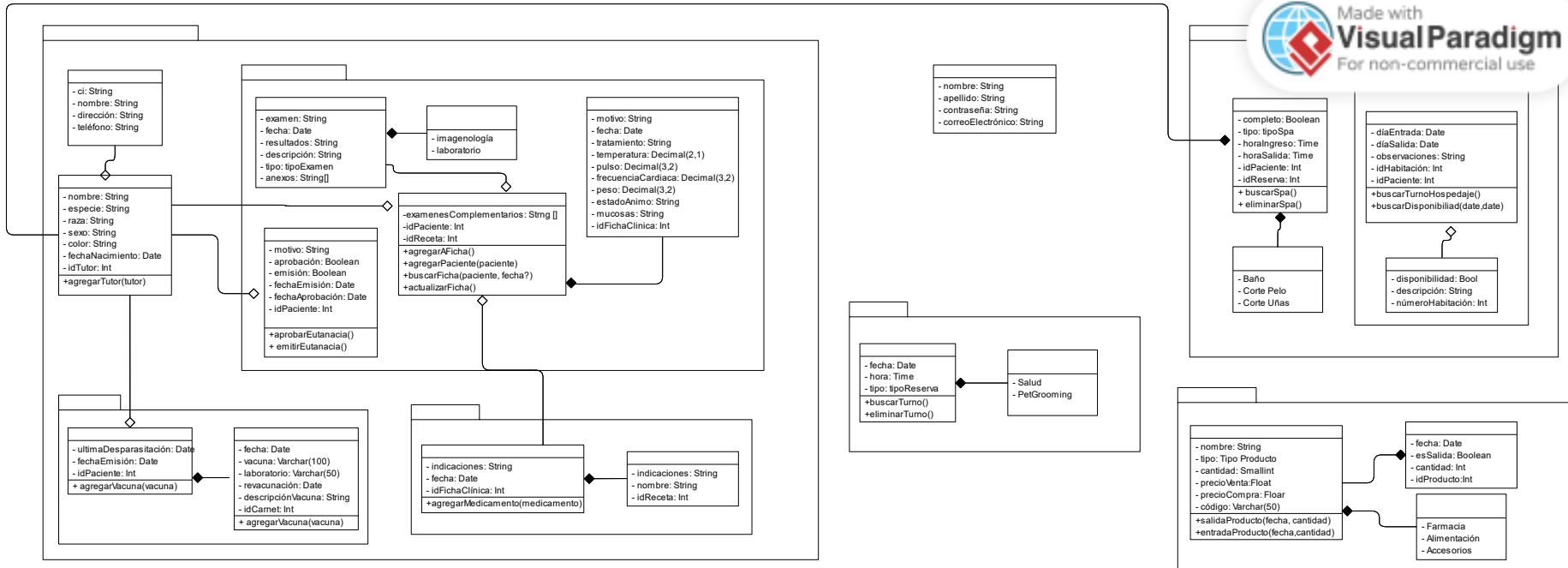
# Diseño del sistema - Diagrama de casos de uso



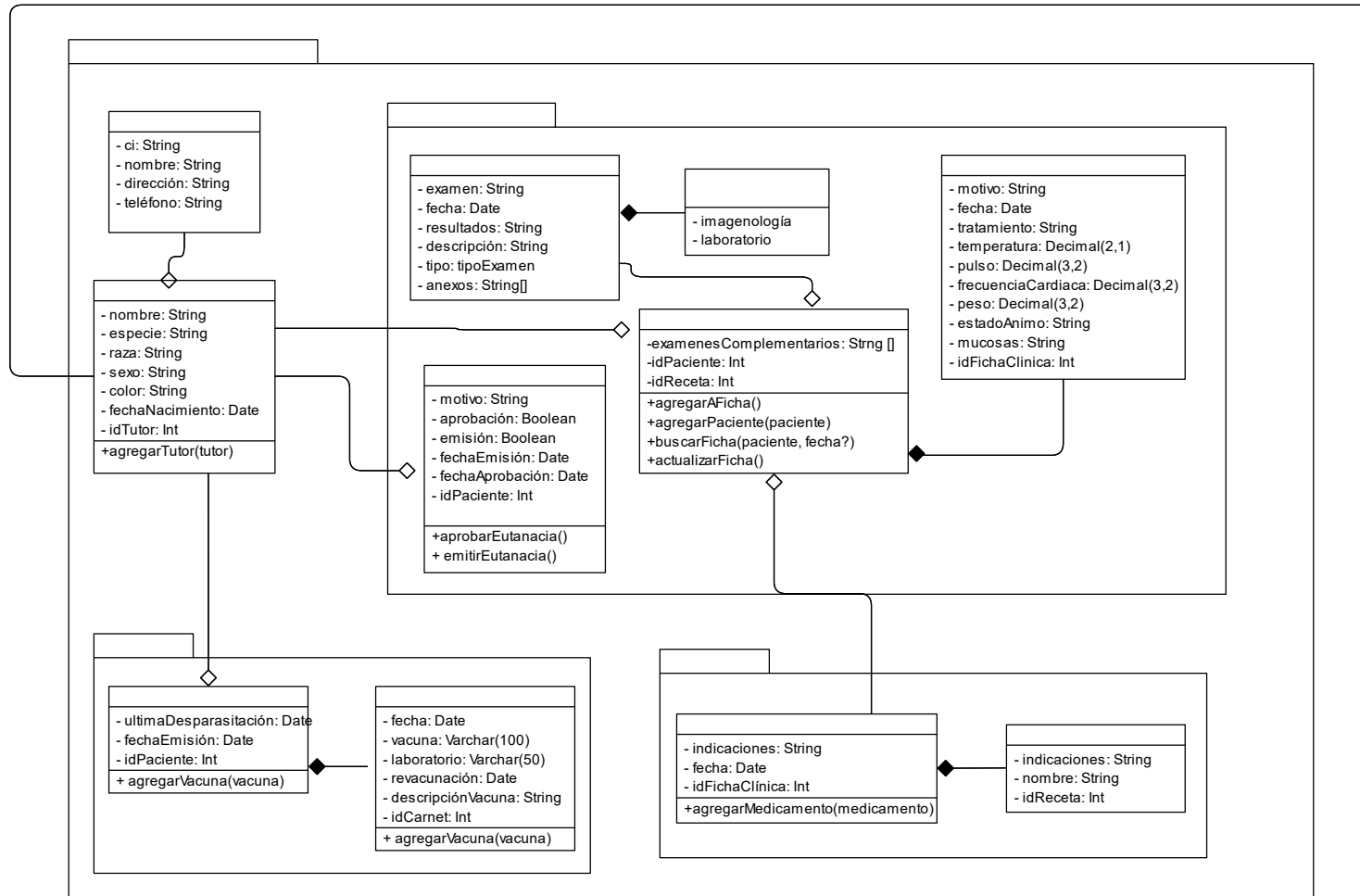
# Diseño del sistema - Diagrama de secuencia salud



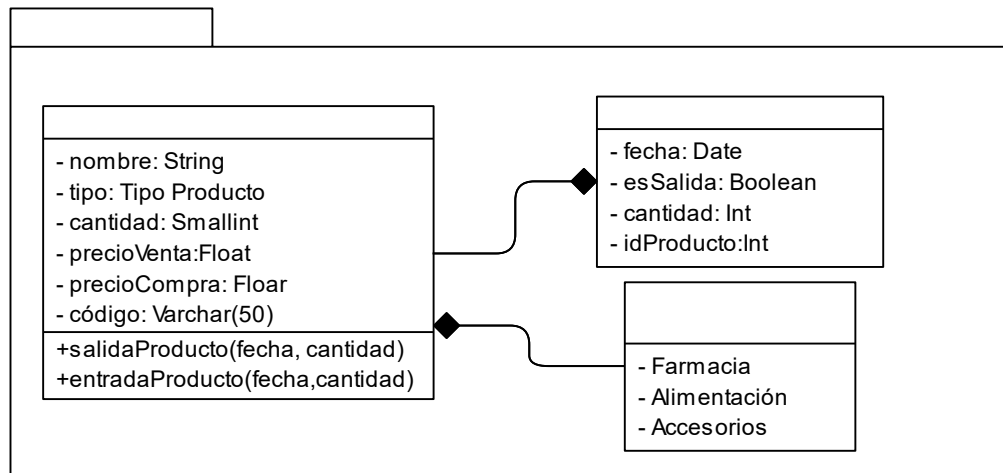
# Diseño del sistema - Diagrama de clases



# Diseño del sistema - Salud

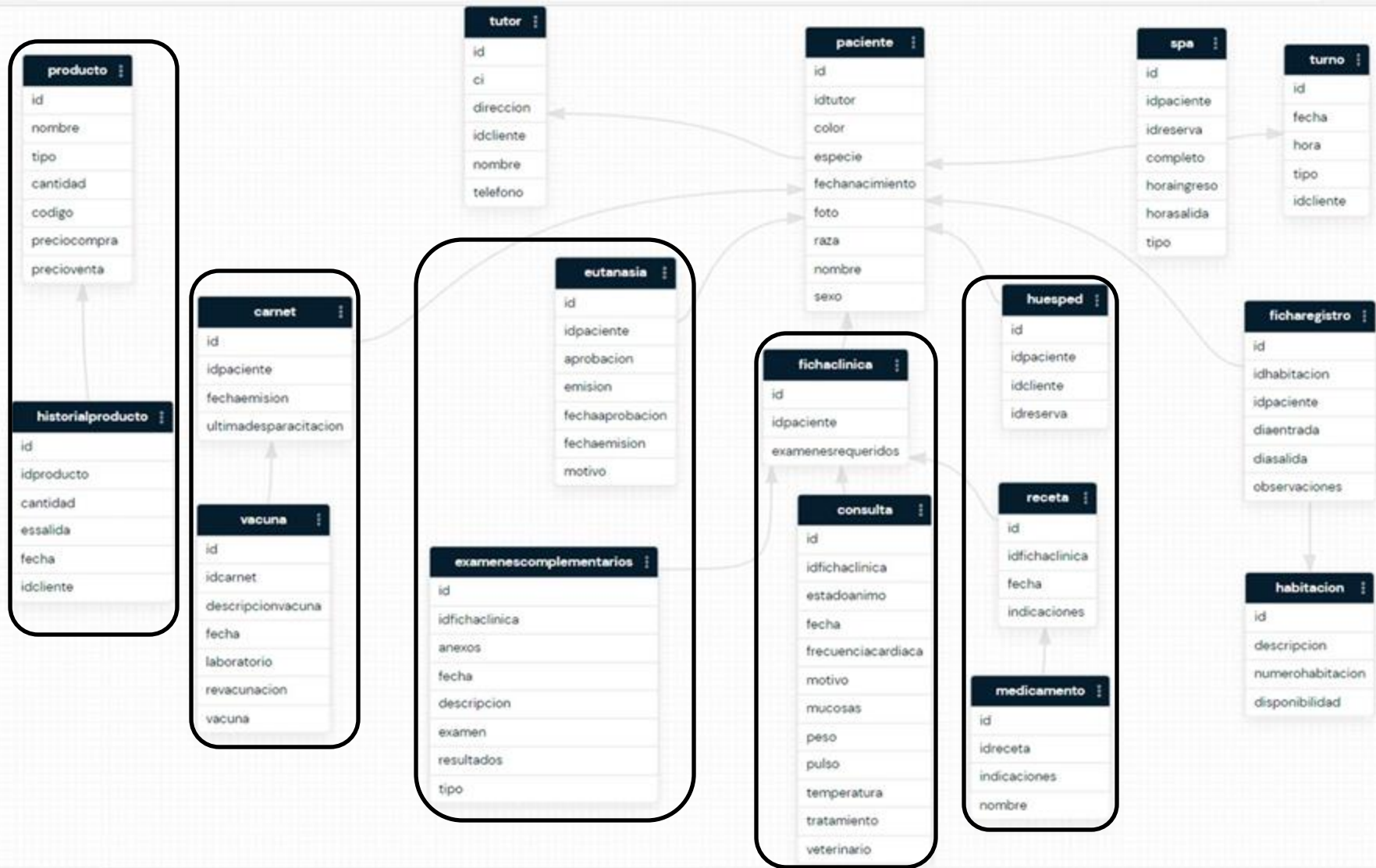


# Diseño del sistema – Catálogo de productos

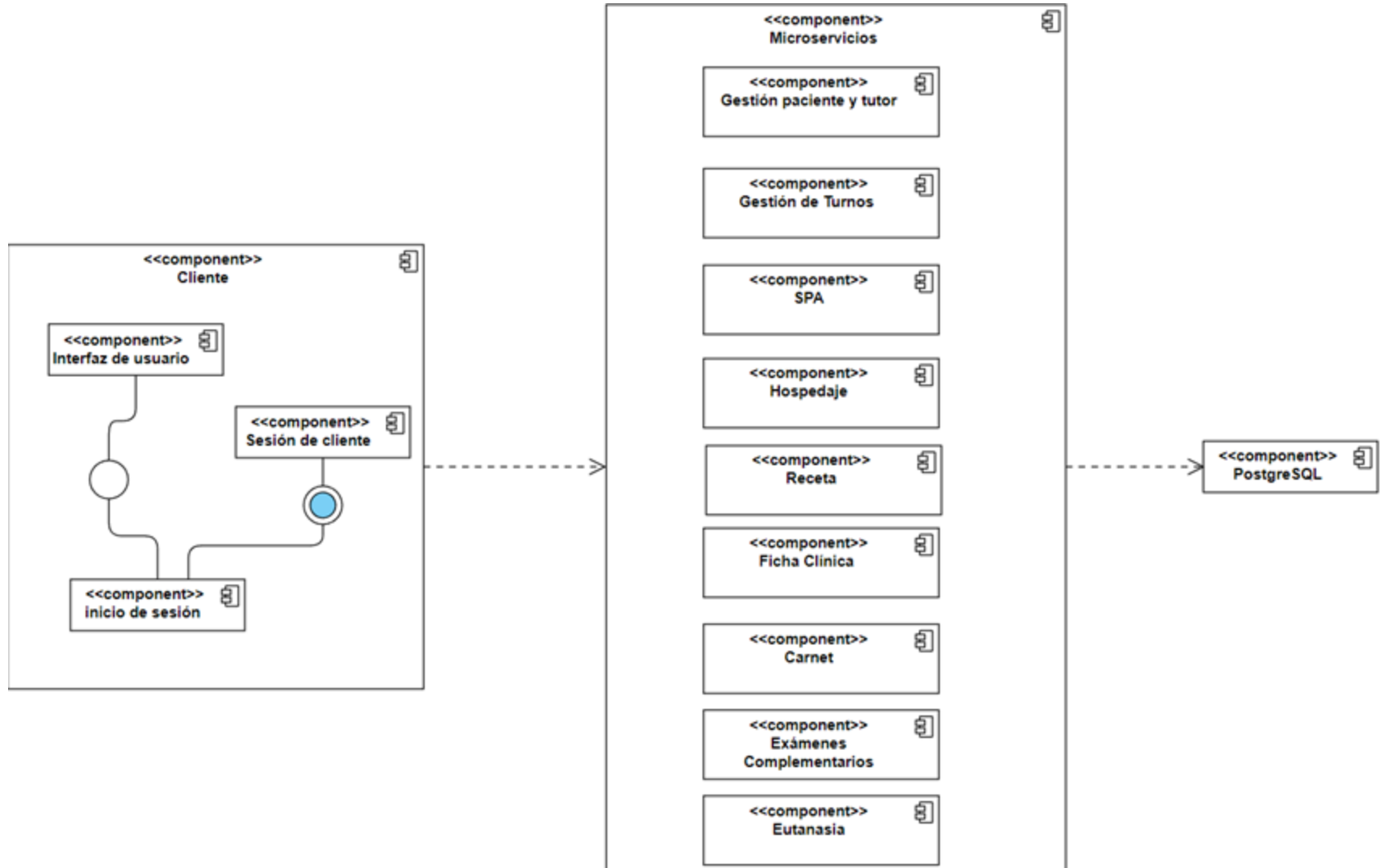




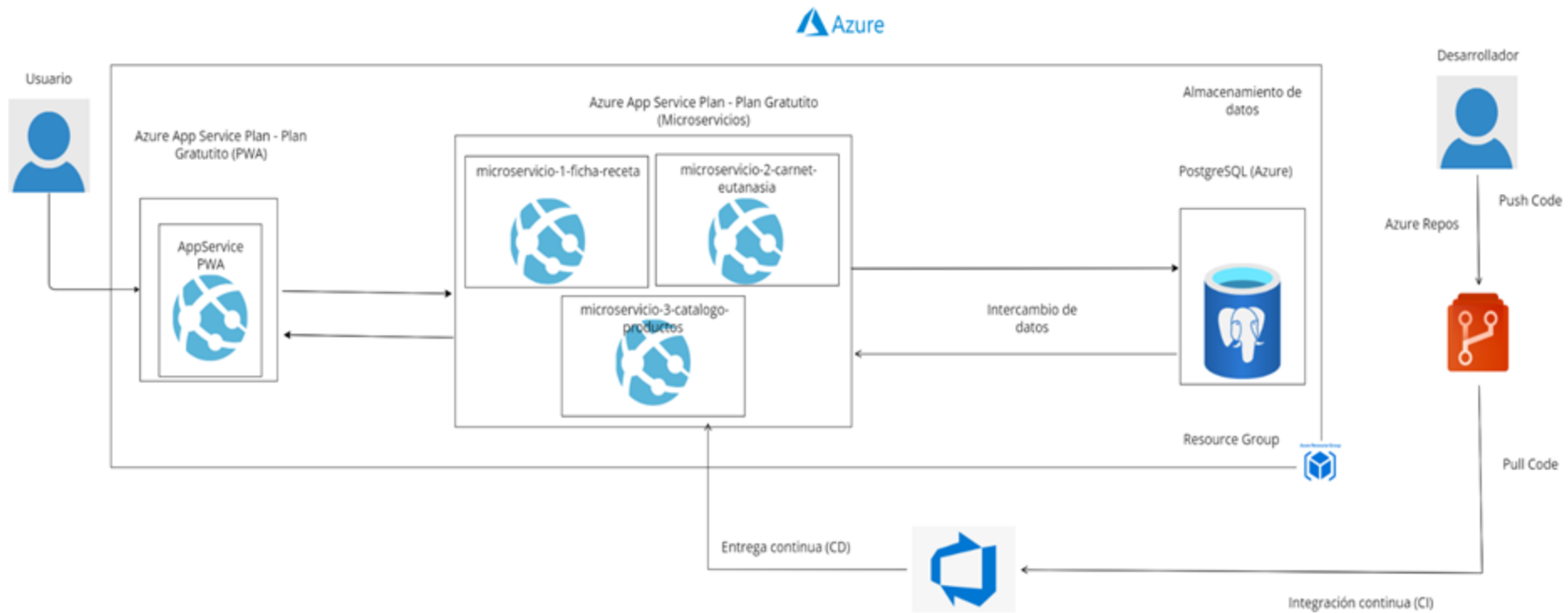
# Diseño del sistema - Modelo entidad relación



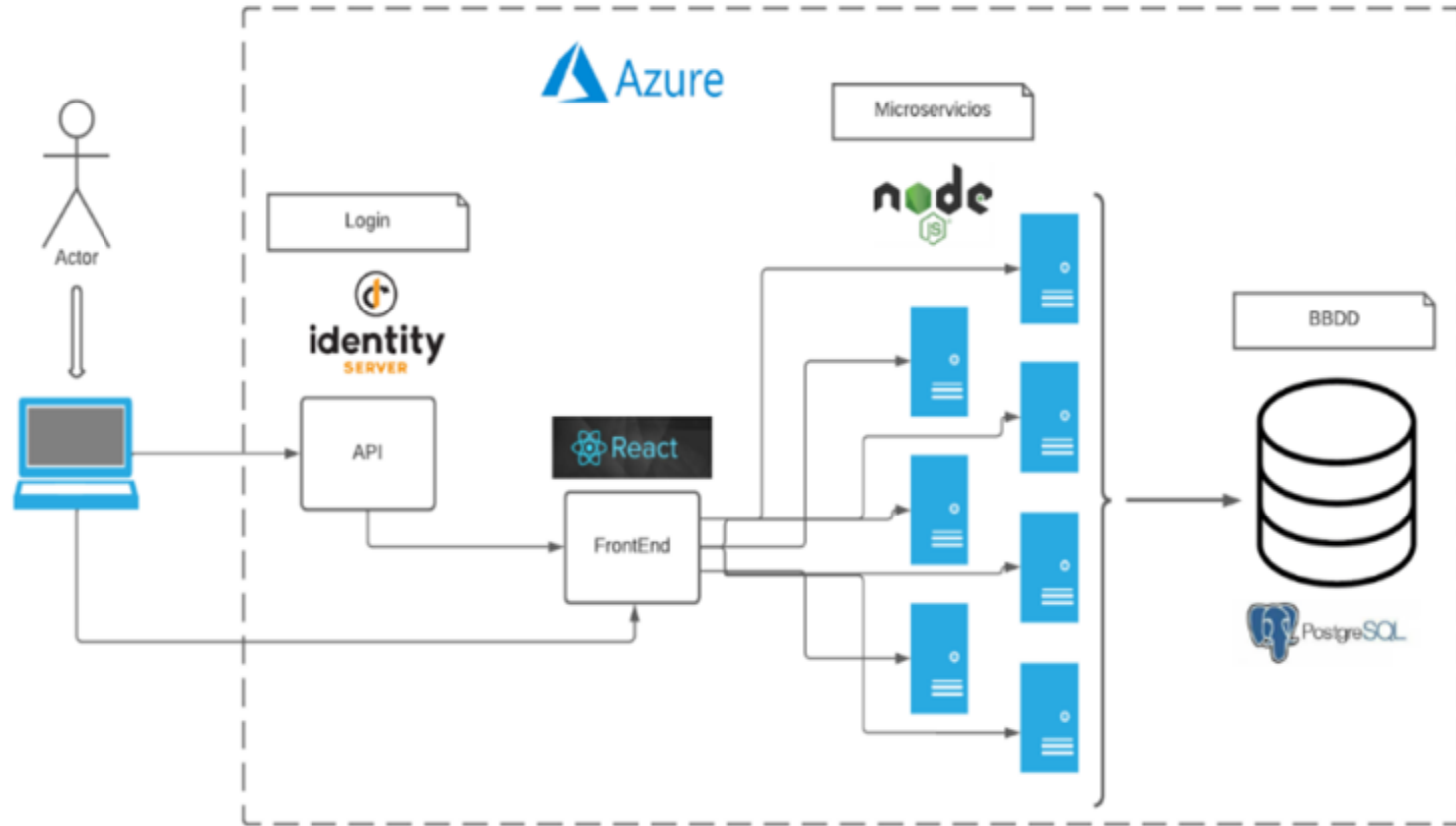
# Diseño del sistema - Diagrama de componentes



# Diseño del sistema - Diagrama de despliegue



# Arquitectura



# Contenido

- Planteamiento del problema y objetivos
- Fundamentación teórica
- Metodología
- Análisis y diseño del sistema
- Desarrollo y validación del sistema
- Conclusiones



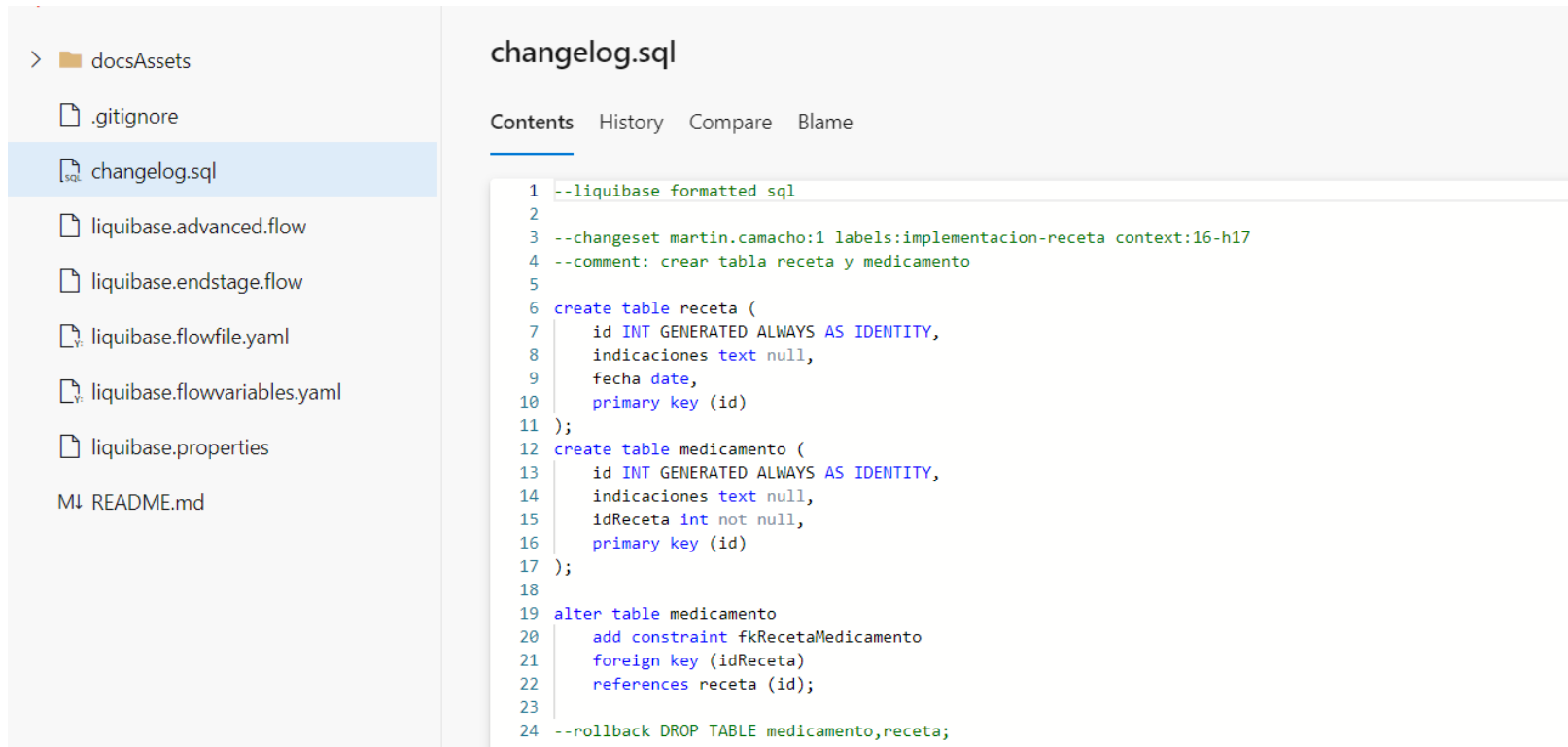
# Herramientas de desarrollo

Actividad	Herramienta Descripción
<b>Codificación de microservicios</b>	Se utiliza el lenguaje de programación NodeJS.
<b>Control de flujo de trabajo</b>	Se utiliza la herramienta GitFlow, la cual tendrá una rama develop de prepublicación y la rama main que es la principal y se sincroniza con las ramas personales
<b>Base de datos</b>	Se utilizará PostgreSQL. Se utiliza la herramienta Liquibase, para la sincronización de los cambios en la base de datos.
<b>Pruebas de funcionalidad</b>	Se utiliza la herramienta Postman
<b>Pruebas de rendimiento</b>	Se utiliza la herramienta Locust
<b>Gestión del ciclo de vida del proyecto y herramientas DevOps</b>	Se utiliza la aplicación Azure DevOps, que permite gestionar repositorios, gestión de backlogs y herramientas de código.
<b>Despliegue de Microservicios</b>	Se utiliza la nube Azure



# Gestión de la base de datos

1. Clonar el repositorio de la base de datos
2. Se crean las ramas correspondientes a cada microservicio.
3. Sincronizar los cambios con la rama develop.
4. Subir los cambios a la base de datos mediante el comando “**Liquibase Update**”.



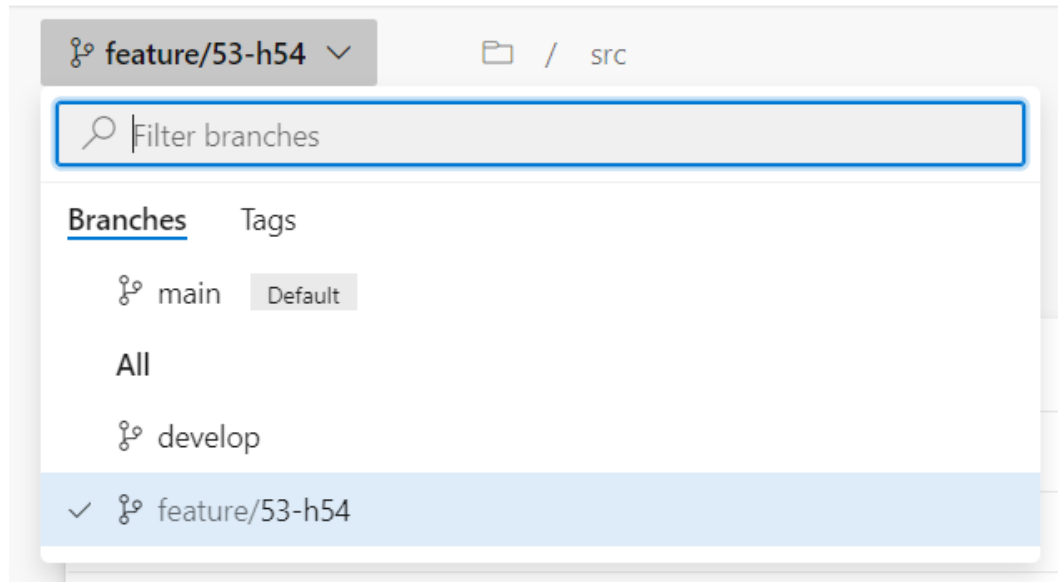
```
changelog.sql

Contents History Compare Blame

1 --liquibase formatted sql
2
3 --changeset martin.camacho:1 labels:implementacion-receta context:16-h17
4 --comment: crear tabla receta y medicamento
5
6 create table receta (
7     id INT GENERATED ALWAYS AS IDENTITY,
8     indicaciones text null,
9     fecha date,
10    primary key (id)
11 );
12 create table medicamento (
13     id INT GENERATED ALWAYS AS IDENTITY,
14     indicaciones text null,
15     idReceta int not null,
16     primary key (id)
17 );
18
19 alter table medicamento
20     add constraint fkRecetaMedicamento
21     foreign key (idReceta)
22     references receta (id);
23
24 --rollback DROP TABLE medicamento,receta;
```

# Desarrollo de microservicios

1. Crear un repositorio en Azure DevOps por cada microservicio.
2. Crear las ramas de acuerdo a las historias de usuario, por ejemplo para el repositorio Catálogo de Productos se crea la rama 53-h54 perteneciente a catálogo e historial de productos.
3. Crear rutas, controladores, middlewares, validaciones e index.
4. Sincronizar las ramas con la rama develop. En la siguiente imagen, se podrá ver un ejemplo de repositorio con sus respectivas ramas.





# Listado de microservicios

Repositorio	Equipo	Tecnología
MicroservicioAgendamientoTurnos	C	Node js (express)
MicroservicioCarnetEutanasia	B	Node js (express)
MicroservicioCatalogoProductos	B	Node js (express)
MicroservicioFichaReceta	B	Node js (express)
MicroservicioGestionSpa	C	Node js (express)
MicroservicioHospedaje	C	Node js (express)
MicroservicioPacienteTutor	C	Node js (express)
Database	A, B, C	Liquibase (postgresql)
identity Server	A, C	C# .NET (IdentityServer)
FrontEnd	A	JavaScript (React js)



# Despliegue de microservicios

Se prepara el entorno, en el archivo index se configura el puerto `app.listen` (`process.env.PORT || 8181`). En el archivo package json se pone `"start": "node ./src/index.js"`

## 1. Configuración

En Azure se selecciona el grupo de recursos SGCV, y en buscar se selecciona aplicación web.

## 3. Creación de App Service

## 2. Sincronización de Ramas

Se sincronizan las ramas `develop` hacia la rama `main`.

## 4. Configuración de App Service

Se llenan los datos requeridos que son asignarle un nombre al microservicio, escoger el lenguaje de programación y el sistema operativo, el plan de pago y la zona horaria.



# Despliegue de microservicios - Configuración para crear un AppService

Suscripción \* ⓘ Tesis SGCV

Grupo de recursos \* ⓘ SGCV

[Crear nuevo](#)

### Detalles de instancia

¿Necesita una base de datos? [Pruebe la nueva experiencia de web y base de datos.](#)

Nombre \* microservicio-prueba ✓  
.azurewebsites.net

Publicar \*  Código  Contenedor Docker  Aplicación web estática

Pila del entorno en tiempo de ejecución \* Node 18 LTS

Sistema operativo \*  Linux  Windows

Región \* Central US

¿No encuentra su plan de App Service? Pruebe otra región o seleccione su App Service Environment.

### Planes de precios

El plan de tarifa de App Service determina la ubicación, las características, los costos y los recursos del proceso asociados a la aplicación. [Más información](#)

Plan de Linux (Central US) \* ⓘ ASP-SGCV-ad6b (F1)



# Despliegue de microservicios - Configuración del AppService para implementación

Permite implementar y compilar código a partir del proveedor de compilación y código 1

Origen \*

Compilación con el servicio de compilación de App Serv

## Azure Repos

App Service colocará un webhook en el repositorio elegido. Cuando se inserte una nueva selección, App Service extraerá el código, compilará la aplicación y la implementará e

Organización \*

Proyecto \*

Repositorio \*

Rama \*



# Despliegue de microservicios

The screenshot displays the Microsoft Azure portal interface. At the top, the header shows 'Microsoft Azure' and a search bar. The user's profile 'plomo@espe.edu.ec' is visible in the top right. The main content area shows the 'SGCV' resource group. A left-hand navigation pane lists various management options like 'Registro de actividad', 'Control de acceso (IAM)', and 'Etiquetas'. The main view is titled 'Información esencial' and shows subscription details: 'Suscripción: Tesis SGCV', 'Id. de suscripción: ad50d58c-4495-43be-a824-b42f2193885c', 'Implementaciones: 2 Error 32 Correcta', and 'Ubicación: East US'. Below this, the 'Recursos' section is active, displaying a table of resources filtered by 'microservicio'. The table lists four App Service resources with their respective names and locations. A blue callout box on the right suggests switching between list and summary views. At the bottom, there are pagination controls and a 'Enviar comentarios' link.

Microsoft Azure

Buscar recursos, servicios y documentos (G+)

Inicio >

SGCV Grupo de recursos

Buscar

+ Crear Administrar vista Eliminar grupo de recursos Actualizar Exportar a CSV Abrir consulta Asignar etiquetas Mover Eliminar

Información esencial Vista JSON

Suscripción (mover): Tesis SGCV Implementaciones: 2 Error 32 Correcta

Id. de suscripción: ad50d58c-4495-43be-a824-b42f2193885c Ubicación: East US

Etiquetas (editar): SGCV: Recurso

Recursos Recomendaciones

microservicio Tipo es igual a todo Ubicación es igual a todo Agregar filtro

Mostrando de 1 a 9 de 9 registros. Mostrar tipos ocultos Sin agrupar Vista de lista

Nombre	Tipo	Ubicación
microservicio2-gestion-spa	App Service	East US
microservicio2-hospedaje	App Service	Central US
microservicio3-catalogo-productos	App Service	Central US
microservicio4-agendamiento-turnos	App Service	East US

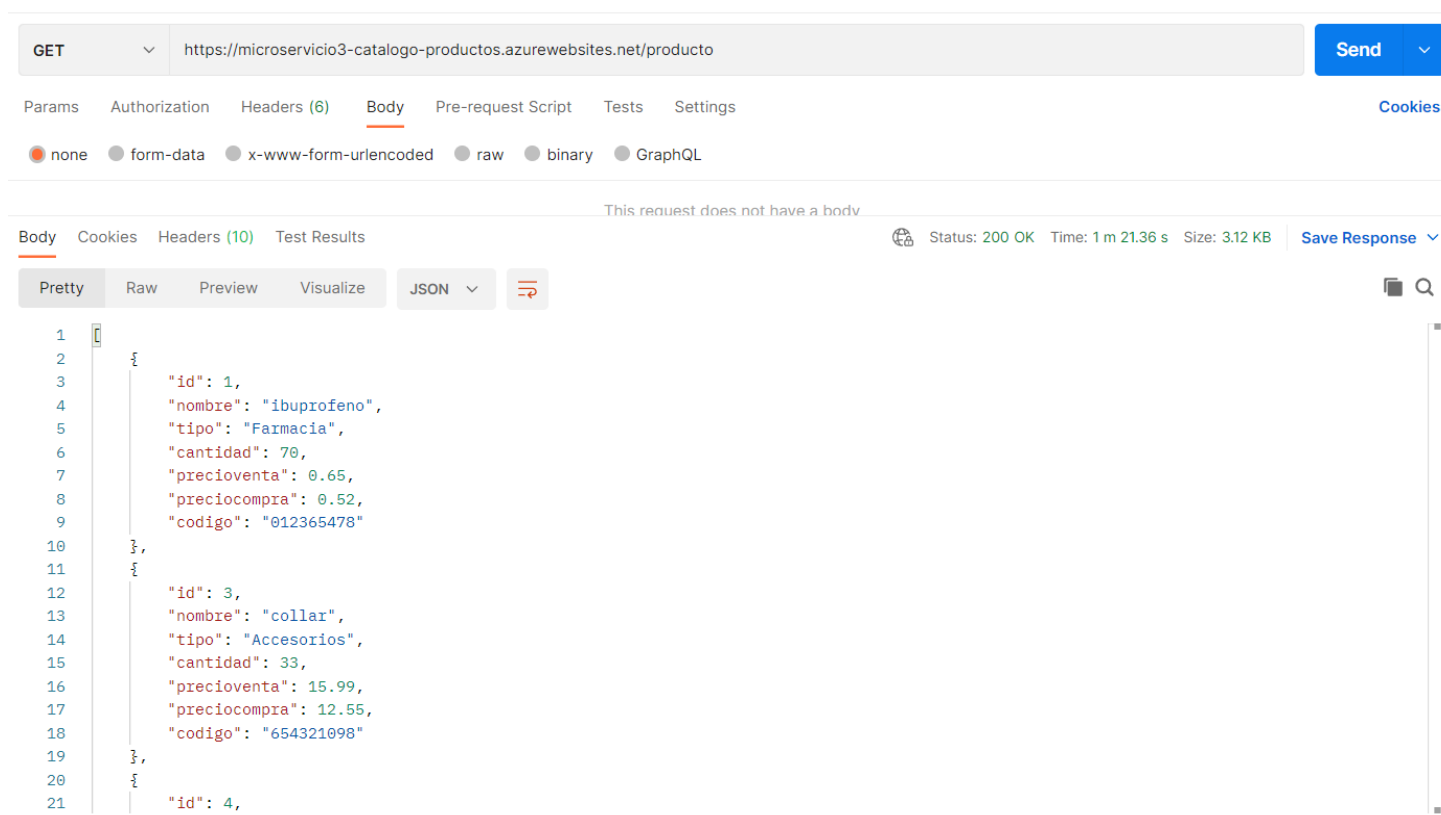
< Anterior Página 1 de 1 Siguiente >

Enviar comentarios



# Validación de los microservicios - Postman

En las pruebas de funcionalidad se busca comprobar que los microservicios funcionan de manera correcta de acuerdo con los requisitos, las mismas se harán de acuerdo con las rutas. Las peticiones HTTP a evaluar son GET, POST, PUT, DELETE



The screenshot shows a Postman interface for a GET request to the URL `https://microservicio3-catalogo-productos.azurewebsites.net/producto`. The request is successful, returning a 200 OK status with a response time of 1 m 21.36 s and a size of 3.12 KB. The response body is displayed in JSON format, showing a list of products:

```
1  {
2    "id": 1,
3    "nombre": "ibuprofeno",
4    "tipo": "Farmacia",
5    "cantidad": 70,
6    "precioventa": 0.65,
7    "preciocompra": 0.52,
8    "codigo": "012365478"
9  },
10 {
11   "id": 3,
12   "nombre": "collar",
13   "tipo": "Accesorios",
14   "cantidad": 33,
15   "precioventa": 15.99,
16   "preciocompra": 12.55,
17   "codigo": "654321098"
18 },
19 {
20   "id": 4,
```



# Pruebas de funcionalidad - Método POST

The screenshot displays a REST client interface for a POST request. The URL is `https://microservicio3-catalogo-productos.azurewebsites.net/producto`. The request body is a JSON object with the following fields: `nombre` (ProCan prueba validaciones), `tipo` (Alimentación), `cantidad` (100), `precioventa` (15.50), `preciocompra` (20.50), and `codigo` (ab12). The response status is 200 OK, with a time of 4.47 s and a size of 263 B. The response body is `Producto Creado`.

**Request:**

```
1  {
2    "nombre": "ProCan prueba validaciones",
3    "tipo": "Alimentación",
4    "cantidad": 100,
5    "precioventa": 15.50,
6    "preciocompra": 20.50,
7    "codigo": "ab12"
8  }
```

**Response:**

```
1  Producto Creado
```



# Validación de los microservicios - Locust

La herramienta se encargará de las pruebas de rendimiento. Para las mismas primero se crea un archivo con las peticiones GET y POST, este archivo llamado locustfile.py, se lo corre en la terminal con el comando locust. Se pedirá que se haga las pruebas de ingreso de 10 usuarios cada 1 segundo. Locust empezará con las pruebas y enviará una cantidad masiva de datos. Se genera un reporte.

```
Get Started locustfile.py X
locustfile.py > Tutor > crear_tutores
1 from locust import HttpUser, task
2
3 class Tutor(HttpUser):
4     @task
5     def listar_tutores(self):
6         self.client.get("/tutores")
7     @task
8     def listar_tutores_porID(self):
9         self.client.get("/tutores/5")
10    @task
11    def crear_tutores(self):
12        self.client.post("/tutores", json={
13
14            "nombre": "Andrea Jimenez",
15            "ci": "0501724306",
16            "direccion": "Ambato, Huchi Chico",
17            "telefono": "0991452428",
18        })
```

## Start new load test

Number of users (peak concurrency)

Spawn rate (users started/second)

Host (e.g. http://www.example.com)

Advanced options

Start swarming





# Pruebas de rendimiento - Locust

## Request Statistics

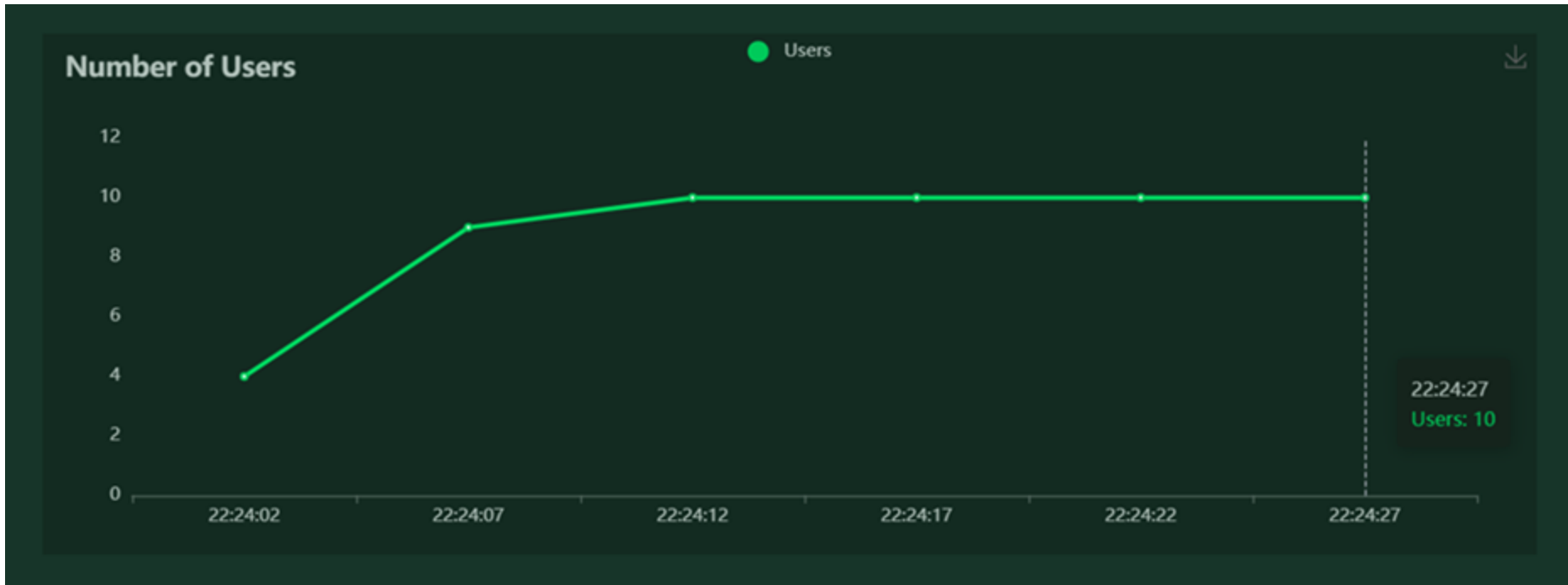
Method	Name	# Requests	# Fails	Average (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Average size (bytes)	RPS	Failures/s
POST	/tutores	475	0	170	142	1314	26	15.9	0.0
GET	/tutores/5	513	0	159	135	539	112	17.2	0.0
GET	/tutores	518	0	172	140	740	32071	17.4	0.0
Aggregated		1506	0	167	135	1314	11077	50.5	0.0

## Total Requests per Second

● RPS ● Failures/s



# Pruebas de rendimiento - Locust



# Listas de chequeo



- Mediante la técnica de listas de chequeo, se verifica el cumplimiento de los requerimientos planteados ya que cada criterio de aceptación de las historias de usuario planteadas se convierte en una prueba.
- Las pruebas realizadas evidencian el cumplimiento de los requisitos planteados previamente como historias de usuario.



# Casos de prueba

## Carnets

**Código: HU006**

Estimación: 13 días

Como Veterinario, quiero crear, actualizar, listar y eliminar carnets, para poder tener un registro de las vacunas de los pacientes.

Prueba	Detalles	Estado
<b>El veterinario puede crear un carnet de vacunas preventivas para nuevos pacientes.</b>	El veterinario puede crear un carnet de vacunación para cada nuevo paciente que ingresa y recibe una notificación al momento que se crea.	✓
<b>El veterinario puede aumentar nuevas vacunas a un carnet creado anteriormente.</b>	El veterinario puede agregar nuevas vacunas a un carnet existente y recibe una notificación cuando se guarda.	✓
<b>La información del carnet se mostrará al buscar mediante campos específicos.</b>	El veterinario puede buscar el carnet de un paciente cada que lo requiera.	✓
<b>El veterinario puede eliminar el carnet de un paciente.</b>	El veterinario puede borrar el carnet de vacunación existente de un paciente y recibe una notificación al momento que se elimina.	✓



# Validación de la hipótesis

Se ha cumplido con la hipótesis establecida, ya que al seguir el proceso de la Línea de Producto de Software se ha creado un sistema que se ajusta a los requerimientos pedidos por las clínicas veterinarias.



# Contenido

- Planteamiento del problema y objetivos
- Fundamentación teórica
- Metodología
- Análisis y diseño del sistema
- Desarrollo y validación del sistema
- Conclusiones



# Conclusiones

- Se ha culminado el desarrollo del Sistema de Gestión para Clínicas Veterinarias usando el paradigma de LPS.
- Al implementar la LPS nos permite desarrollar funcionalidades que se puedan implementar en clínicas veterinarias de cualquier tamaño gracias a que se realizó un análisis de dominio en varias clínicas veterinarias con diferentes características y se desarrollaron los microservicios para cumplir toda necesidad de dichas clínicas.
- El uso de una arquitectura orientada a microservicios junto con LPS permite que el sistema desarrollado escale al mismo tiempo que el crecimiento de una clínica veterinaria.
- Los microservicios implementados se pueden usar en varias veterinarias ya se aplica el paradigma de LPS.
- Los microservicios implementados fueron validados para evitar inconsistencias en el ingreso de información para evitar caídas en el sistema y poder tener disponibilidad total.



# ***GRACIAS***



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA