Cristian David Otalvaro Almanza & Roman Andres Urrego Peña

cristian.otalvaro.4721@miremington.edu.co & roman.urrego.4997@miremington.edu.co

Resumen

Este proyecto implementa un sistema educativo basado en microservicios utilizando Spring Boot, Eureka, Spring Cloud Gateway, JWT para autenticación, y comunicación con Feign Client. Se integró MongoDB con Docker para la persistencia de datos y se automatizó el despliegue con Docker Compose. Además, se configuraron pruebas unitarias, integración continua con GitHub Actions y monitoreo con Prometheus y Grafana.

Microservicios

LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN AVANZADO 2 - 2503B04G1G2

Introducción

Este proyecto consiste en el desarrollo de un sistema educativo utilizando una arquitectura de microservicios con Spring Boot. Se implementan servicios independientes para la gestión de usuarios, asignaturas y matrículas, conectados mediante Eureka Server y enrutados a través de Spring Cloud Gateway. La autenticación se maneja mediante tokens JWT, y la comunicación entre servicios se realiza con Feign Client. Además, se integró MongoDB como base de datos, desplegada con Docker para facilitar la persistencia y portabilidad del entorno. El sistema incluye pruebas automatizadas, integración continua y monitoreo con Prometheus y Grafana.

Tecnologías Utilizadas

* Java 17
* Spring Boot 3.3.10
* Spring Cloud (2023.0.5)
* Spring Security
* JWT (JJWT 0.11.5)
* Spring Cloud Gateway
* Eureka Discovery Server
* Feign Client
* Maven
* Mongo DB
* Docker

**El proyecto está dividido en los siguientes módulos/microservicios:**

1. **eureka-server**: Servicio de descubrimiento
2. **api-gateway**: Gateway que enruta el tráfico a los microservicios registrados
3. **usuarios-servicio**: Servicio de autenticación y gestión de usuarios
4. **asignaturas-servicio**: Servicio CRUD para asignaturas
5. **matriculas-servicio**: Servicio que consume los otros microservicios y simula una matrícula completa.
6. **mongo-db:** Este script crea una base de datos en MongoDB con un usuario administrador y agrega un usuario inicial con contraseña encriptada.

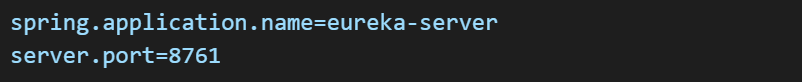
Cada microservicio cuenta con su propio **application.properties**, archivo **pom.xml**, estructura de paquetes y configuraciones independientes.

Detalles por Microservicio

1. eureka-server

* Puerto: 8761
* Rol: Registro centralizado de microservicios

**Main Config:**



**Dependencias Maven:**

<dependency>

<groupId>org.springframework.cloud</groupId>

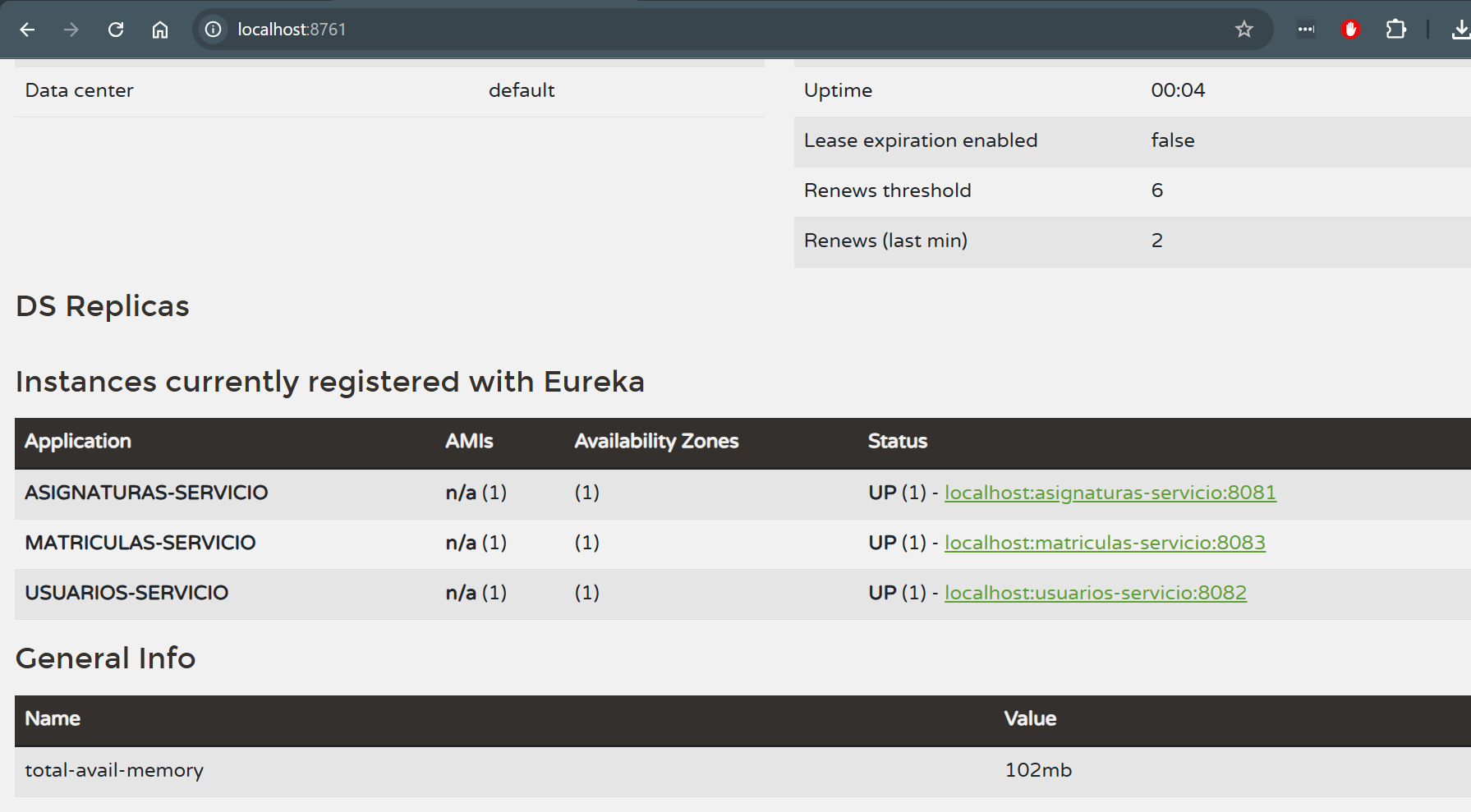
<artifactId>spring-cloud-starter-netflix-eureka-server</artifactId>

</dependency>

Funcionamiento:   
  
**A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.**

**Comunicación de los microservicion con el server**

****

2. api-gateway

* Puerto: 8080
* Rol: Enrutador principal de peticiones HTTP
* Rutas definidas por servicio (/api/usuarios/\*\*, /api/asignaturas/\*\*, /api/matriculas/\*\*)
* **Importante:** Usa spring-cloud-starter-gateway-mvc

**Configuracion del** **Aplication.properties:  
  
  
A screenshot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.**

**Pruebas de funcionamiento:  
  
A screenshot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.**

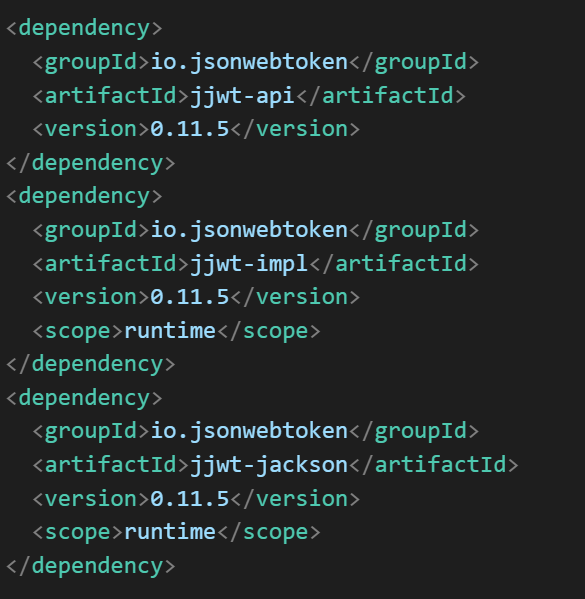
3. usuarios-servicio

* Puerto: 8082
* Rol:
  + Autenticación de usuarios (JWT)
  + Expone /auth/login para generar token JWT
  + Expuesto en Eureka y enrutado desde Gateway

**Estructura de Paquetes:**

* controller ➝ AuthController, UsuarioController
* model ➝ Usuario, AuthRequest, AuthResponse
* service ➝ JwtUtil, CustomUserDetailsService
* config ➝ SecurityConfig
* filter ➝ JwtRequestFilter

**Dependencias JWT:**



Pruebas en postman del microservicio   
  
**A black screen with white lines

AI-generated content may be incorrect.**

Ejecución del servicio  
  
**A screenshot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.**

**A screen shot of a computer

AI-generated content may be incorrect.**

4. asignaturas-servicio

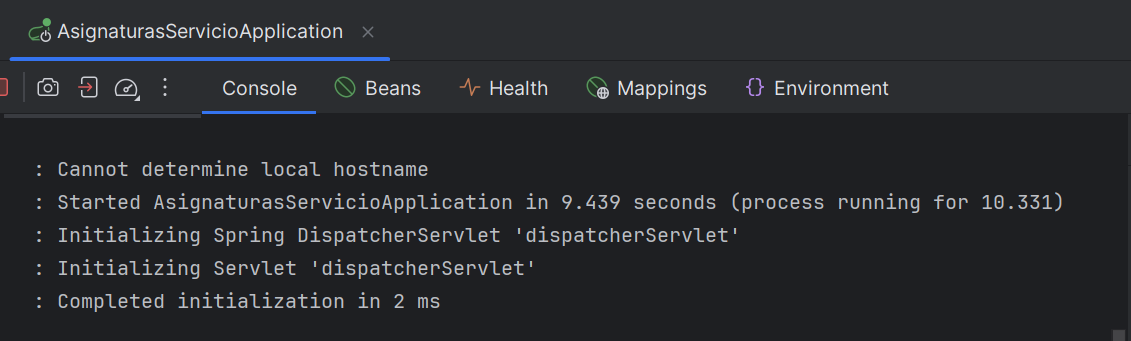
* **Puerto:** 8081
* **Rol:** CRUD para asignaturas
* **Ejemplo:**

@GetMapping("/{id}")

public Asignatura obtenerAsignatura(@PathVariable Long id) {

return new Asignatura(id, "Matemáticas", "Asignatura de cálculo");

}

**Ejecucion del servicio**  
  
****

**A screenshot of a computer

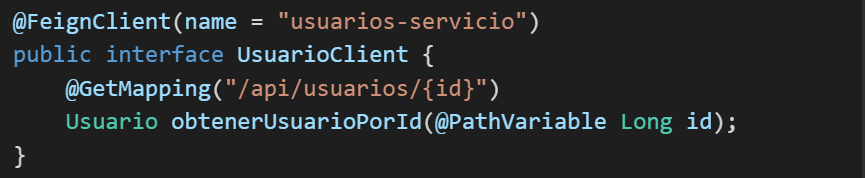
AI-generated content may be incorrect.**

5.matriculas-servicio

* Puerto: 8083
* Rol: Simula matrículas llamando a usuarios-servicio y asignaturas-servicio mediante Feign Client

**Paquetes:**

* controller ➝ MatriculaController
* dto ➝ MatriculaResponse, MatriculaCompleta
* feign ➝ UsuarioClient, AsignaturaClient
* service ➝ MatriculaService, FeignClientInterceptor
* model ➝ Usuario, Asignatura, Matricula

**Feign Clients:  
  
**

**Interceptor para JWT:**

@Component

public class FeignClientInterceptor implements RequestInterceptor {

private final TokenProvider tokenProvider;

public FeignClientInterceptor(TokenProvider tokenProvider) {

this.tokenProvider = tokenProvider;

}

@Override

public void apply(RequestTemplate template) {

String token = tokenProvider.getToken();

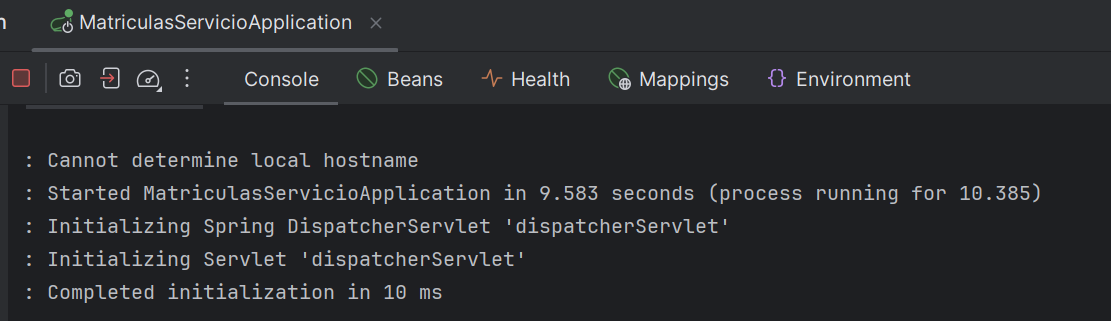
if (token != null) {

template.header("Authorization", "Bearer " + token);

}

}

}

**Ejecución del servicio   
  
**

**A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.**

**Ejemplo de Flujo**

1. Se hace POST a /auth/login con admin/admin y se obtiene un JWT.
2. Se puede consultar /api/matriculas/completas pasando el JWT como Bearer en el header.
3. Este microservicio llama con Feign a los otros servicios inyectando el mismo token.

Ejecución de una matrícula complete (se enviaron datos estáticos)  
  
A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

**Pruebas Unitarias e Integración**

# **Microservicio: Usuarios-servicios**

Prueba unitaria para JwtUtil  
Prueba la generación y validación de tokens JWT.  
  
Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

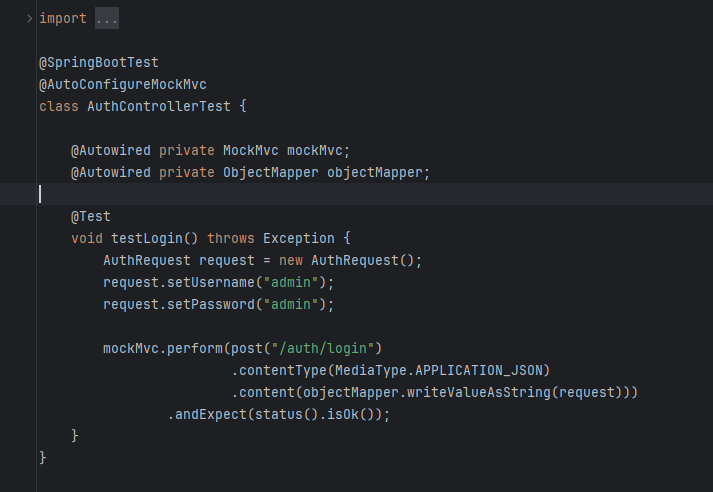
Prueba unitaria para UsuarioController

Prueba la consulta de usuario

Texto

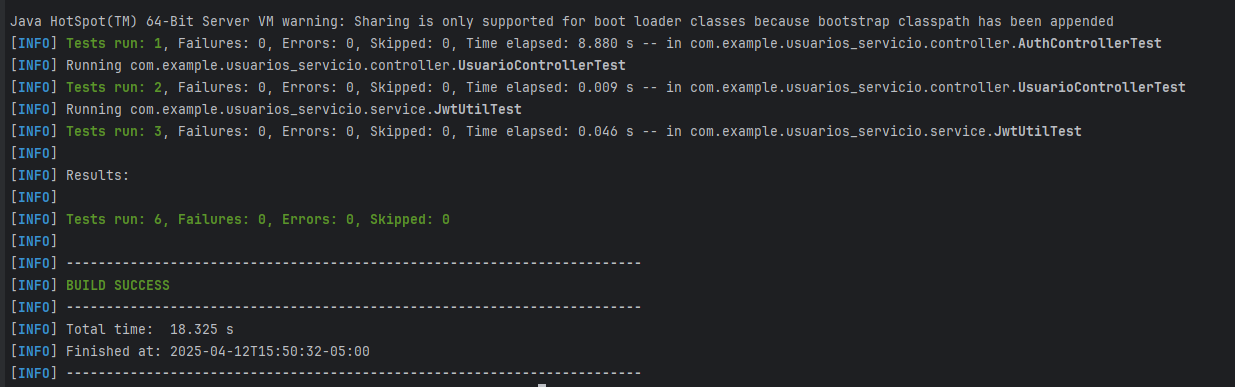
El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Pruebas de Integración con Spring Bot Test  
  
Estas pruebas validan el comportamiento de los endpoints REST usando MockMvc.



**Resultado:**

Se realizaron seis pruebas automatizadas con el microservicio usuarios-servicio. Todas las pruebas pasaron exitosamente sin errores ni fallos. Esto valida que los componentes clave del microservicio están funcionando correctamente de forma aislada y conjunta.



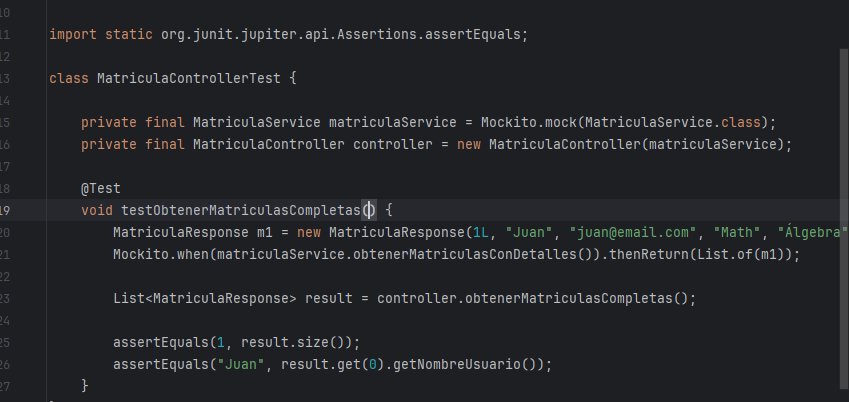
# Pruebas Unitarias e Integración

Microservicio: Matriculas-servicio

**Prueba unitaria:**

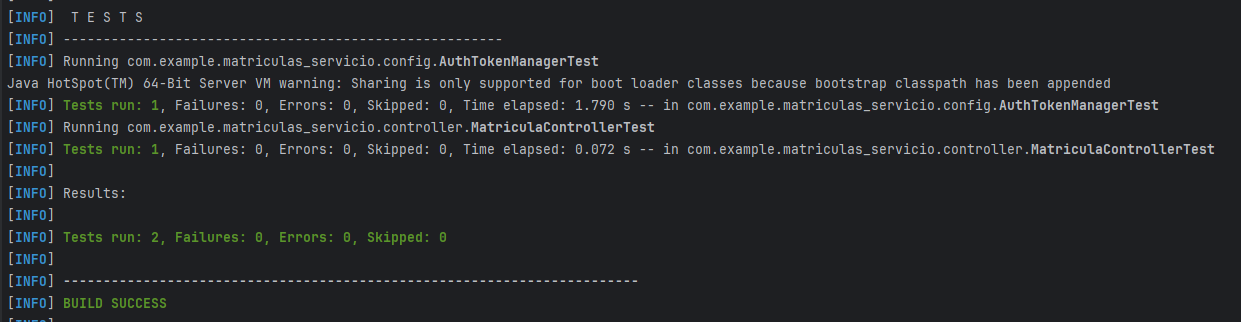


**Prueba unitaria:**



**Resultado:**

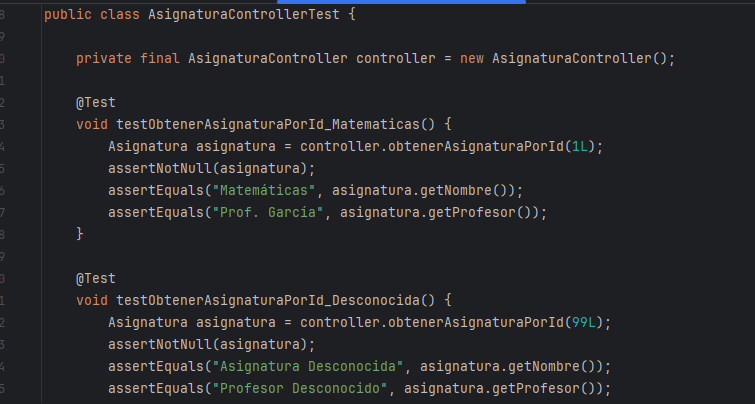
Se ejecuto dos pruebas, para authTokenManagertest y para MatriculaControllerTest,, con resultados exitosos.



# Pruebas Unitarias e Integración

Microservicio: Asignatura-servicio

**Pruebas unitarias**



**Prueba de integración:**

Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**Resultado:** se ejecuto una prueba unitara y una de integración con resultados exitosos

Texto

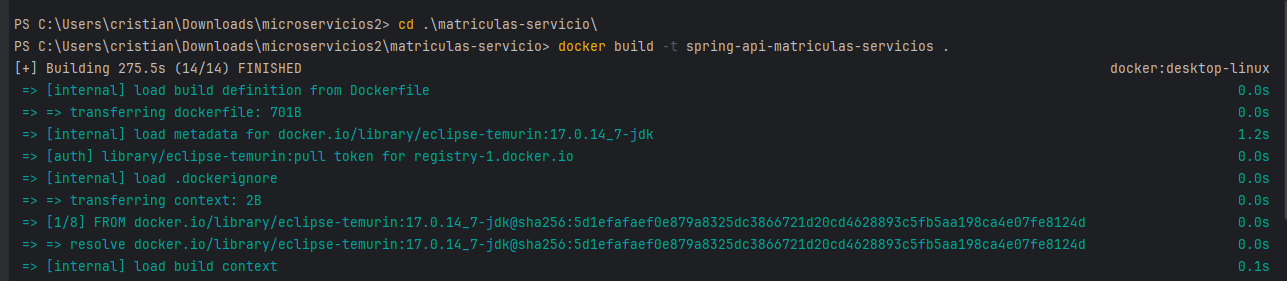
El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Construir Docker

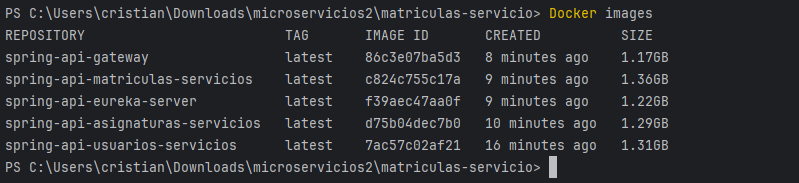
Construir Imagen:

Sobre cada microservicio se ejecuta el siguiente mensaje para crear la imagen del microservicio

docker build -t spring-api-matriculas-servicios .



Se realiza lo mismo para los demás Microservicios y se confirma las imágenes por consola o con el Docker desktop



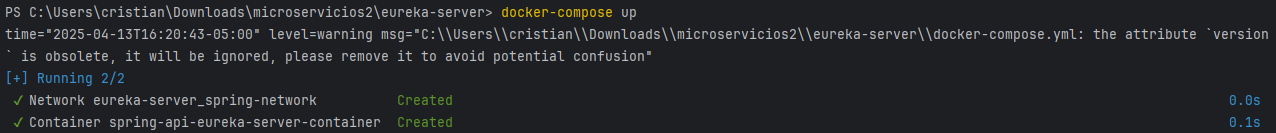
Interfaz de usuario gráfica, Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**#crear contenedor:**

Sobre cada microservicio ejecutar el siguiente comando para crear el contenedor

docker-compose up



Se confirma la creación de las imágenes y contenedores con el siguiente comando:  
  
Docker ps  
  
Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Para que los Microservicios puedan comunicarse con los demás contenedores/microservicios es necesario crear una red de Docker que tengan en común

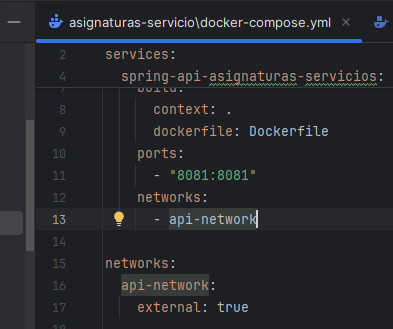
Se crea la red

docker network create --attachable api-network # se crea la red compartida

Se asigna la red

docker network connect api-network "image"

se asigna la red en la configuración del docker-compose, por cada microservicio



Si se realizó cambios en el código ejecutar los siguientes comandos para actualizar el contenedor y la imagen de Docker

Reconstruir la imagen

docker-compose build

docker-compose up

En application.properties cambiar la URL por la imagen creada en el microservicio

Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.



Se confirma el funcionamiento y comunicación de los microservicios con Docker.

Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Se valida la comunicación con Postman:

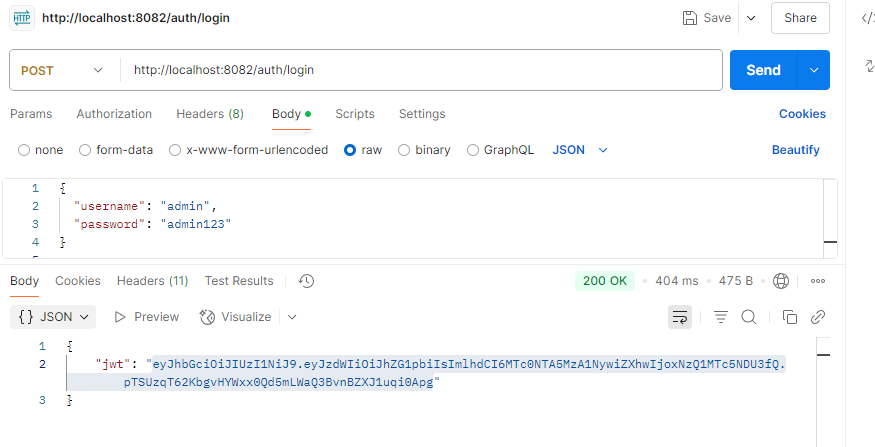
Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Prueba Postman

Usuarios-servicio

Nos autentificamos por medio de postman

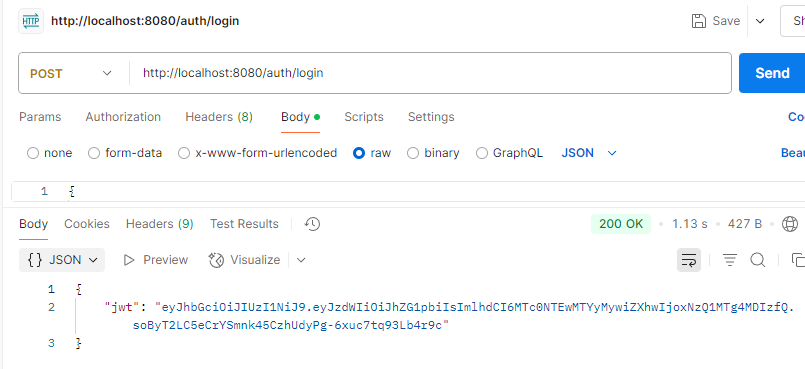


Recibimos el token el cual utilizamos para ver los datos de los usuarios

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

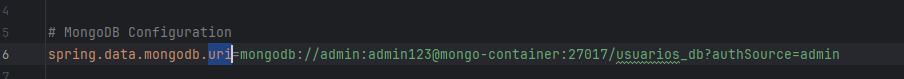
El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Gateway:



Base de datos.

Para que los datos se guarden en la base de datos configurar la URL del contenedor de Mongo en el application.properties de cada microservicio:

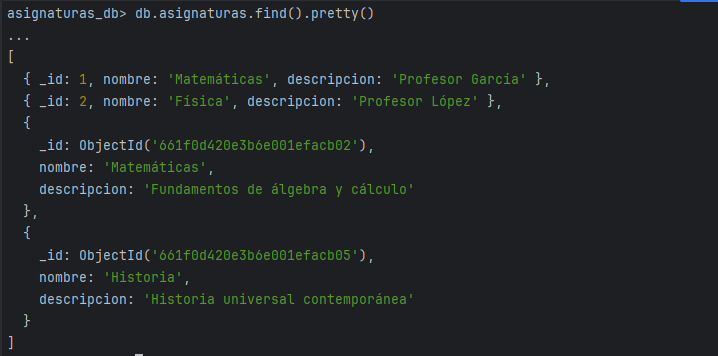
Microservicio: usuarios

Microservicio: matriculas



Microservicio: asignaturas





Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Interfaz de usuario gráfica, Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Pipeline:

Se configuro el archivo build.yml para activar pipeline en git hub

Interfaz de usuario gráfica, Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Resultados:

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Prometheus y Grafana

Para crear el dasboard con el monitoreo se realizó lo siguiente:

Se creo dos archivos en la raíz del projecto:

docker-compose.monitor.yml

Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

prometheus.yml

Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

En cada microservicio agregar en el pom.xml la siguiente dependencia

Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

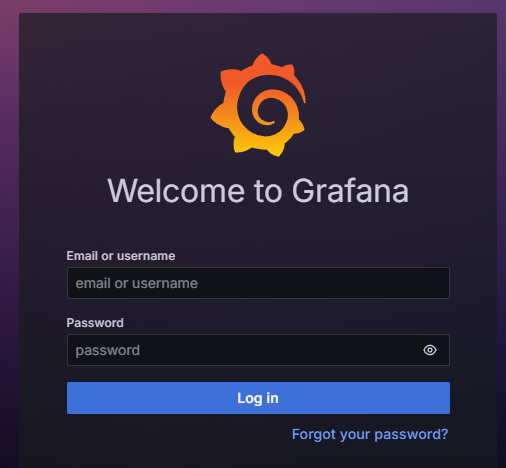
Ingresamos al portal de grafana

http://localhost:3000/login

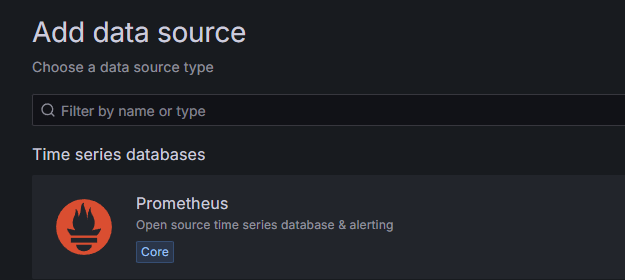
usuario:admin

contraseña: Colombia15\*

por defecto la contraseña es admin, al iniciar sección se solicita cambiarla



Agregamos un Data Source y seleccionamos Prometheus



Importamos un Dasboard 4701 sacado de la pagina de grafana

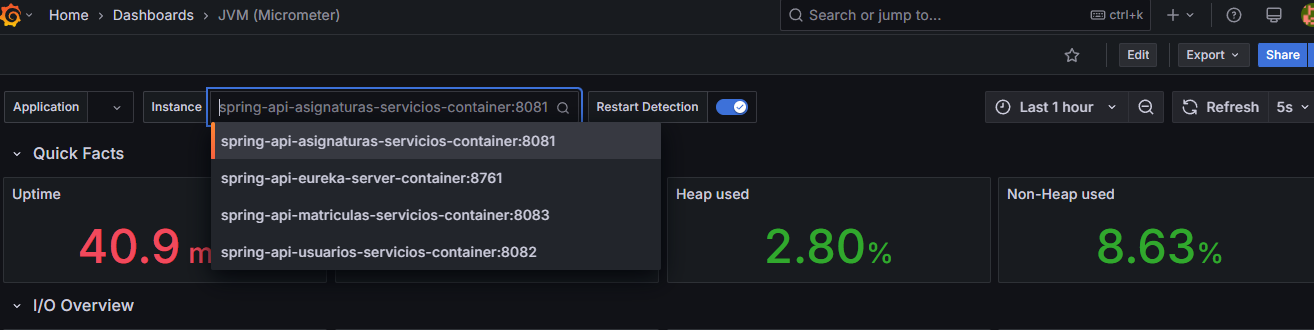
https://grafana.com/grafana/dashboards/4701-jvm-micrometer/

Interfaz de usuario gráfica, Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Monitoreo:

El sistema mostrara la instancia que queramos monitorear:



Usuarios-servicios

Captura de pantalla de un celular

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Asignaturas-servicios

Captura de pantalla de un videojuego

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Matriculas-servicios:  
  
Captura de pantalla de un videojuego

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Repositorio git hub

**Enlace Github**: <https://github.com/plattat/sistema-educativo-microservicios-parcial3>  
  
