
Escuela Politécnica Nacional

Facultad de Ingeniería de Sistemas

GRAPHOLOGIST

By Kevin Rivadeneira & Marcela Montalvo

Tutora: Ing. Diana Martinez



Quito, 11 Septiembre 2024

...

Resumen

- Conformación de dataset
- Tratamiento de datos
- InceptionV3
- Métricas de rendimiento
- Arquitectura del sistema
- Microservicios con Nest.js
- FrontEnd con React.js
- PostgreSQL

...

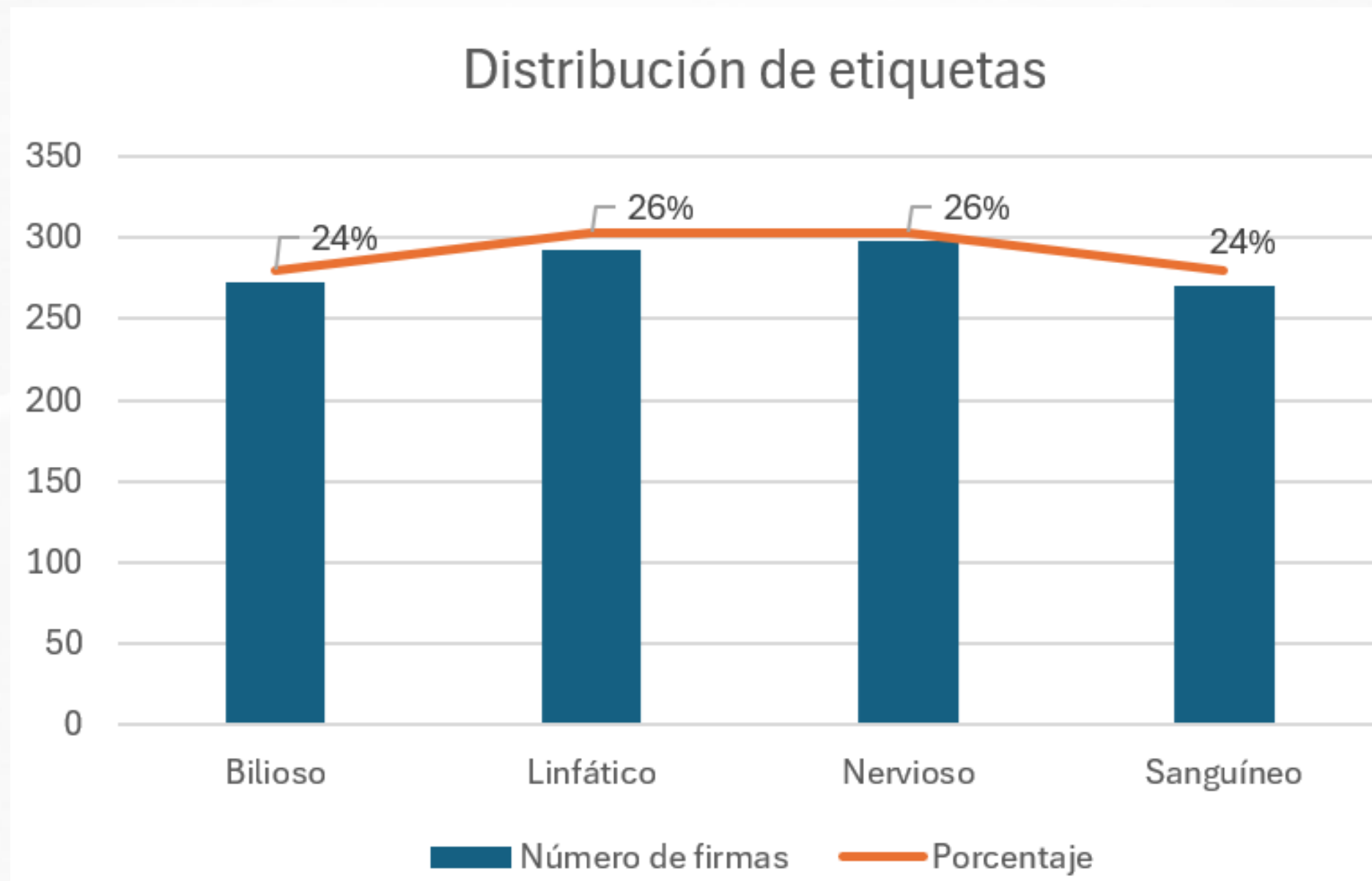
Graphologist

Desarrollo de una aplicación web enfocada en la orientación vocacional y matching de parejas, utilizando arquitectura de microservicios con Nest.js. La solución está diseñada para ofrecer escalabilidad, flexibilidad e integración, permitiendo a instituciones educativas y empresas optimizar la toma de decisiones y mejorar la experiencia del usuario en la elección de su carrera profesional y compatibilidad de usuarios.



...

Conformación del dataset



Conjuntos de firmas en formato PNG

1134 Firmas

Clasificaciones:

- Bilioso, nervioso, linfático, sanguíneo.
- Emotivo, instintivo, racional.

Tratamiento de datos

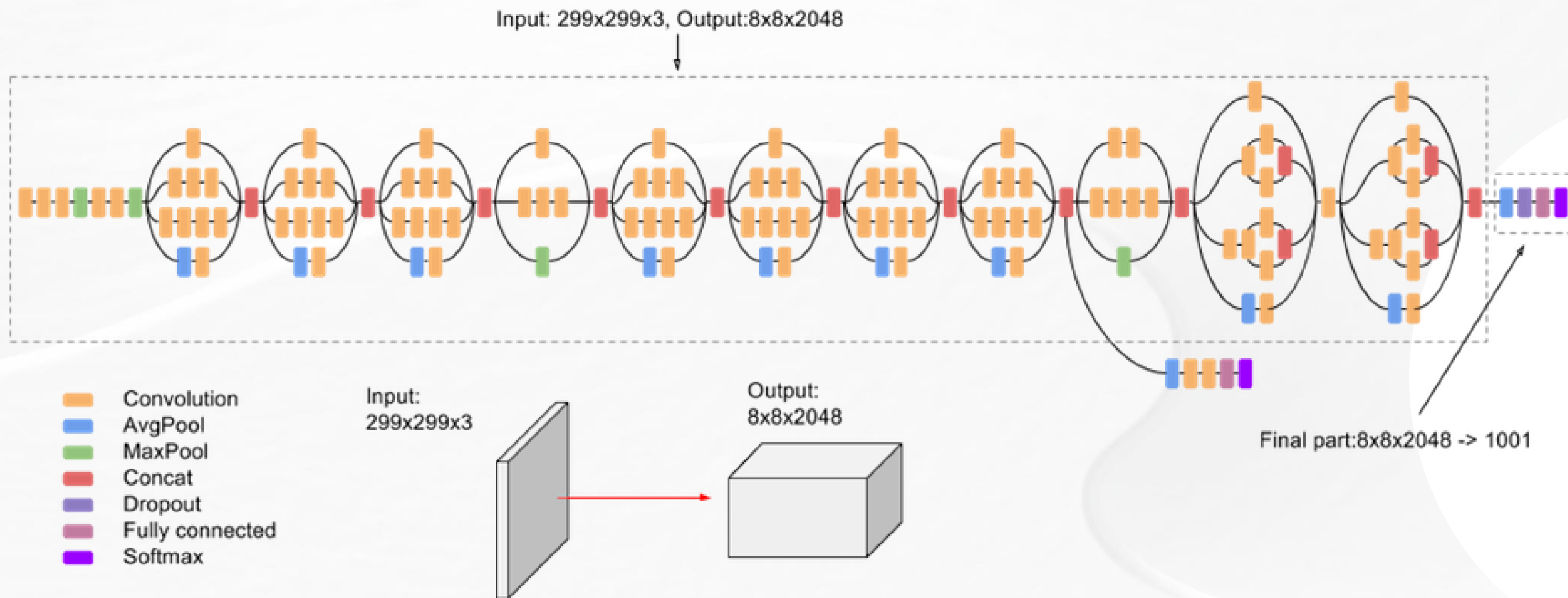
Preprocesamiento de imágenes:

- Conversión a escala de grises.
- Eliminación de ruido de imágenes (denoising).
- Suavizado de imagen preservando bordes (Bilateral filter)
- Control de variaciones de iluminación (Umbral adaptativo)
- Concretar puntos y conectar trazos (Cierre morfológico)
- Aclaramiento de bordes (Kernel de nitidez)
- Adaptación para entrada al modelo (Redimensionamiento)

Generadores de imágenes para entrenamiento y validación



... InceptionV3



Bloques inception: Combinación de convoluciones y capas de pooling. Captura características a diversas escalas.

Convoluciones: Extraen características específicas de la firma (patrones, bordes, texturas, formas, etc)

Pooling: Reducen las dimensiones espaciales

Última capa fully connected seguida de Softmax, en base al número de clasificaciones finales

... Construcción del modelo

☑ Congelamiento

Uso de características aprendidas hasta capa Mixed 7, en el modelo preentrenado

☑ Flatten

Salida multidimensional a vector unidimensional, aplanándola para adaptarla a capas densamente conectadas

☑ Dense

Capa con 1024 neuronas y función de activación ReLU para combinaciones no lineales

☑ Regularización L2

Controla el sobreajuste penalizando los pesos más grandes para mejorar la generalización

☑ Batch normalization

Normaliza las activaciones de las salidas de cada neurona para acelerar el entrenamiento

☑ Dropout

Apaga neuronas aleatorias para forzar un aprendizaje de patrones más robusto

Early stopping

Reduce LR on Plateau

...

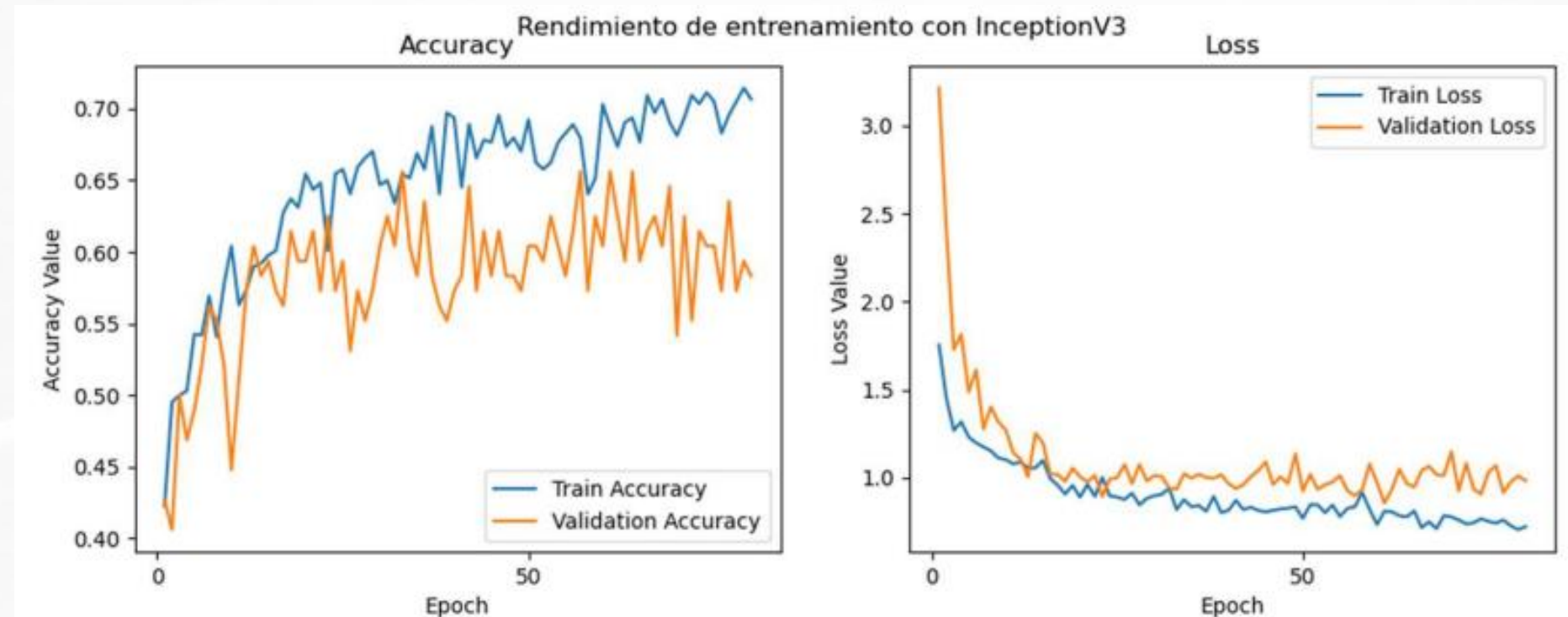
Condiciones para entrenamiento

☒ **Parámetros**

- ☐ Capa densa de 1024 neuronas
- ☐ Función de activación ReLU
- ☐ Capa final con 4 neuronas
- ☐ Función de activación softmax
- ☐ Tasa de aprendizaje 0.0001
- ☐ Optimizador SDG con momentum: 0.8
- ☐ Batch size de 48 obteniendo 28 pasos por época
- ☐ Función de pérdida: Categorical Crossentropy

... Métricas de rendimiento

☑ Precisión vs pérdida



Incremento gradual de la precisión hasta un máximo del 73%

Disminución de pérdida constante, indicando aprendizaje efectivo.

☑ Recall y F1-score

Recall: 0.71 de capacidad para identificar instancias correctas de cada clase

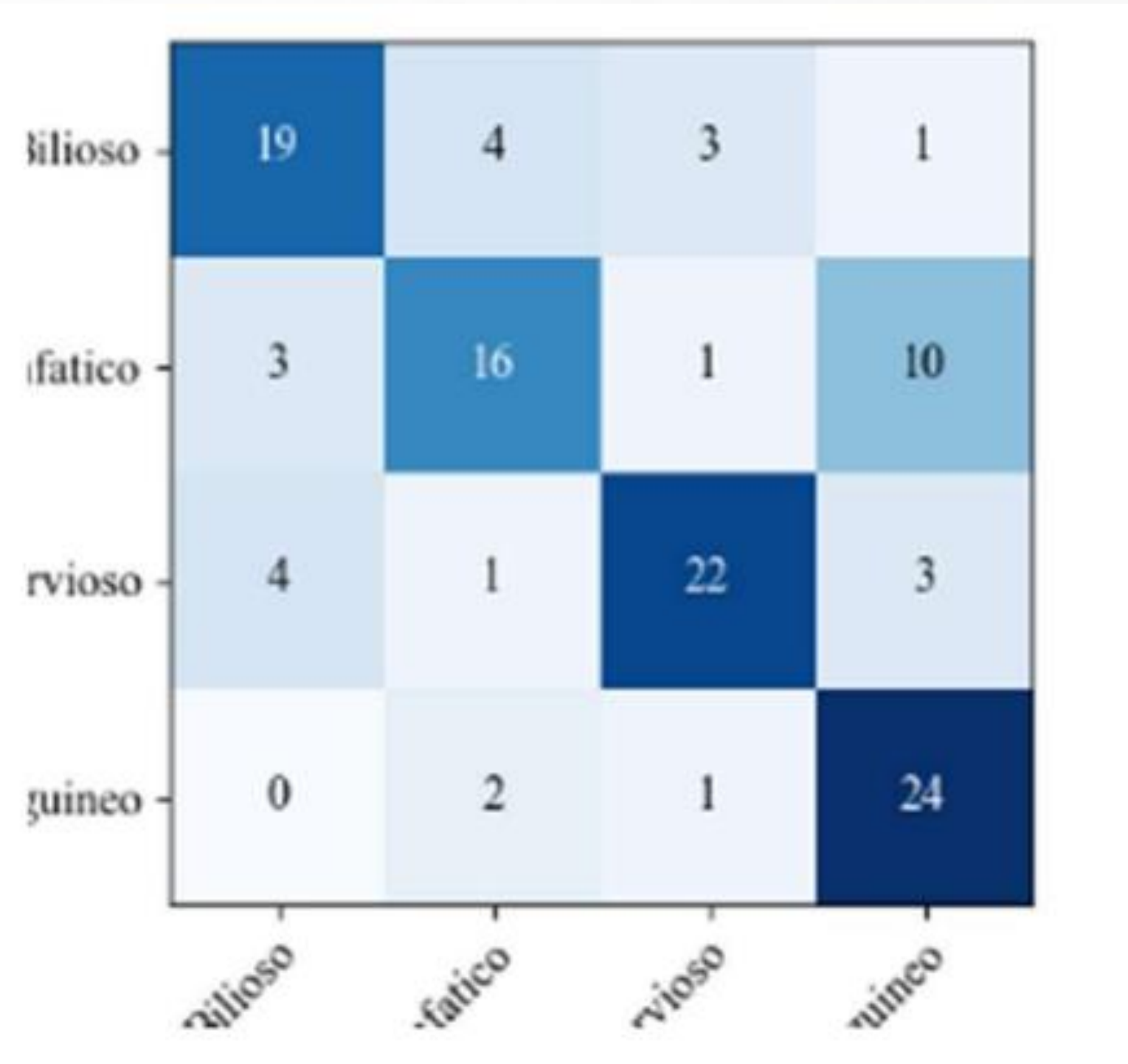
F1-score: 0.72 mostrando balance adecuado entre precisión y recall, limitando los falsos positivos.

	precision	recall	f1-score	support
Bilioso	0.72	0.71	0.71	62
Linfatico	0.68	0.75	0.71	63
Nervioso	0.74	0.72	0.73	63
Sanguineo	0.78	0.75	0.76	62
accuracy			0.72	248
macro avg	0.73	0.71	0.71	248
weighted avg	0.73	0.71	0.72	248

...

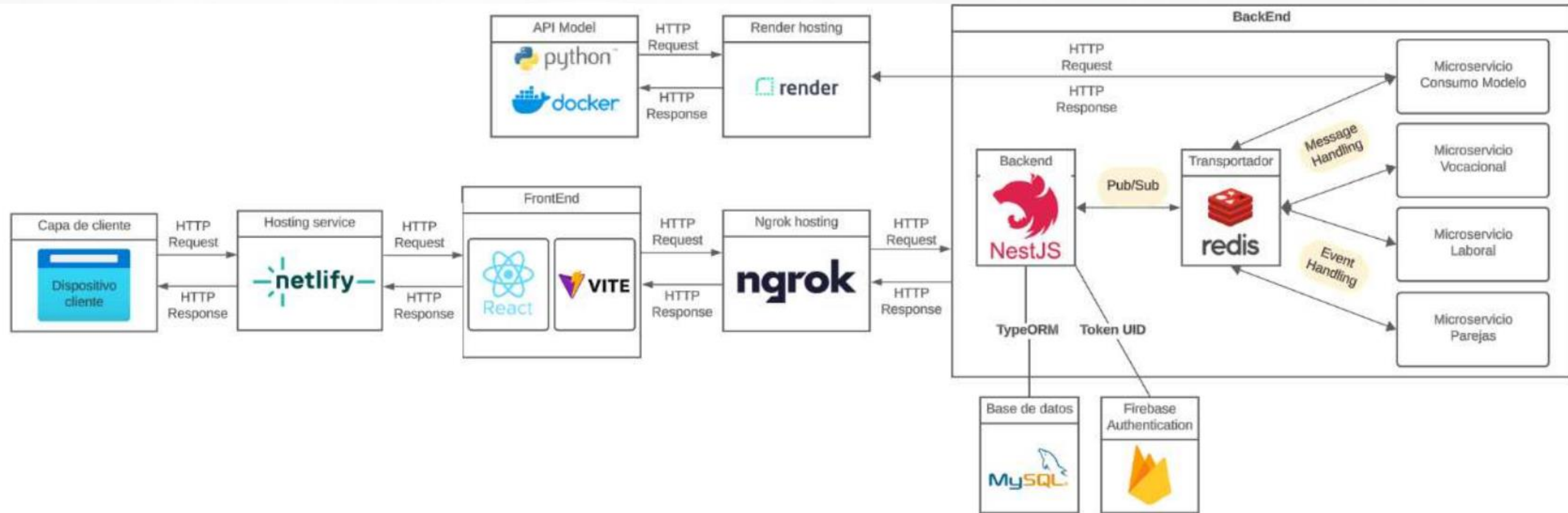
Métricas de rendimiento

☑ Matriz de confusión



...

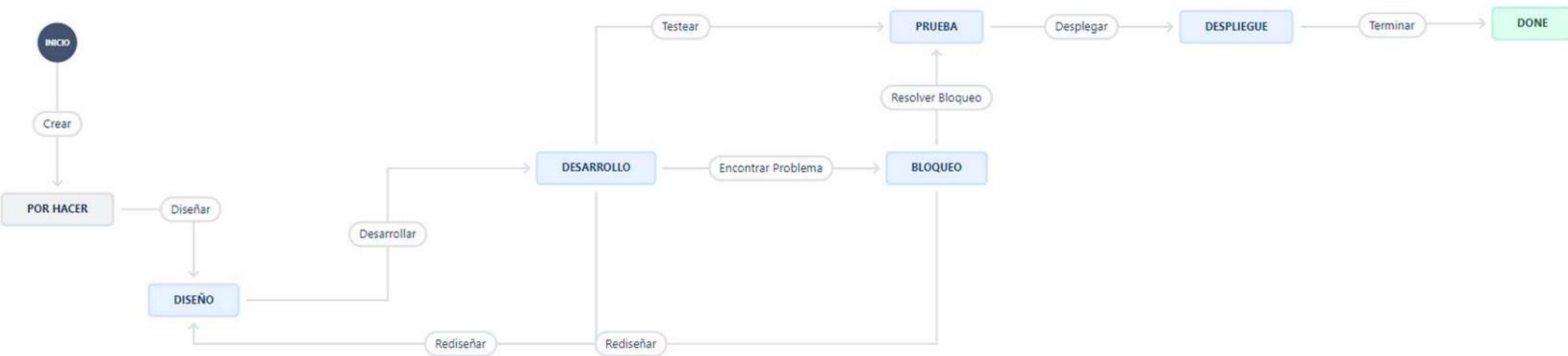
Arquitectura del sistema



...

Flujo de trabajo

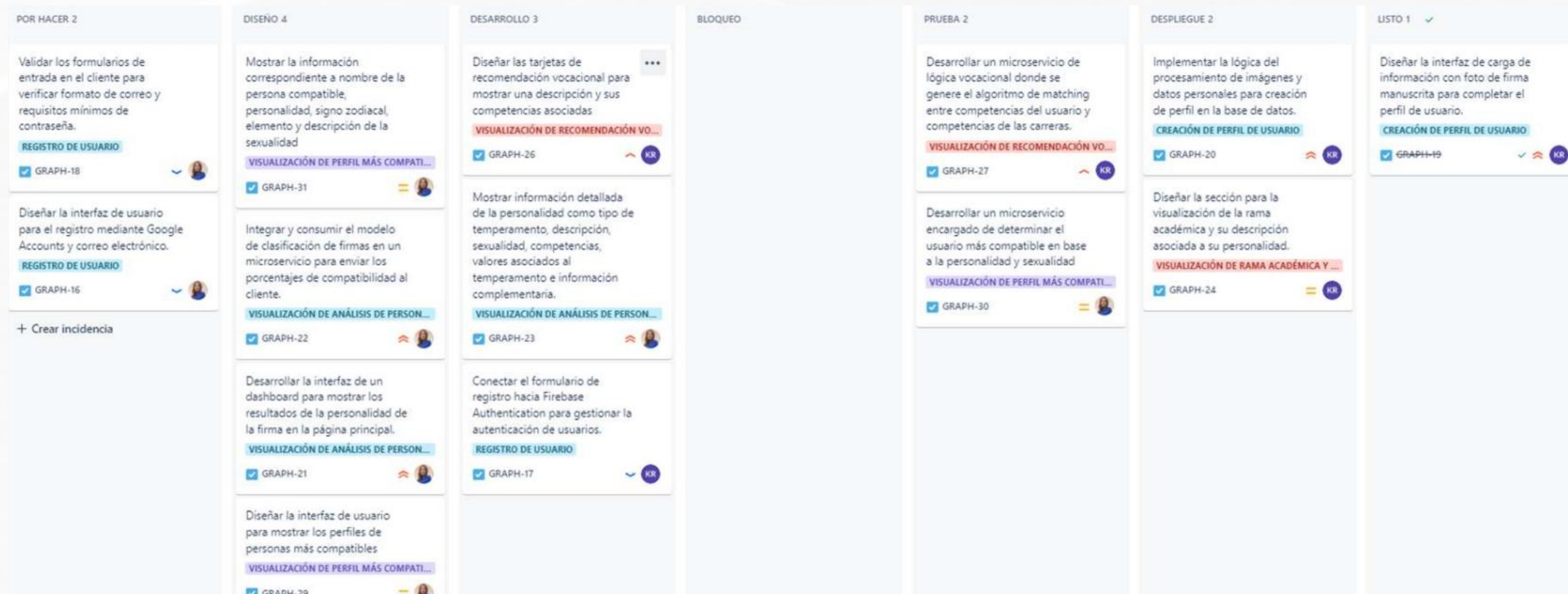
Kanban



...

Tablero Kanban

Jira



...

Microservicios con Nest.js

☑ **Microservicios**

Consumo del modelo de machine learning

Módulo de recomendación vocacional

Módulo de compatibilidad de parejas

☑ **Transportador**

Redis como almacenamiento de consultas en caché

☑ **Integración API**

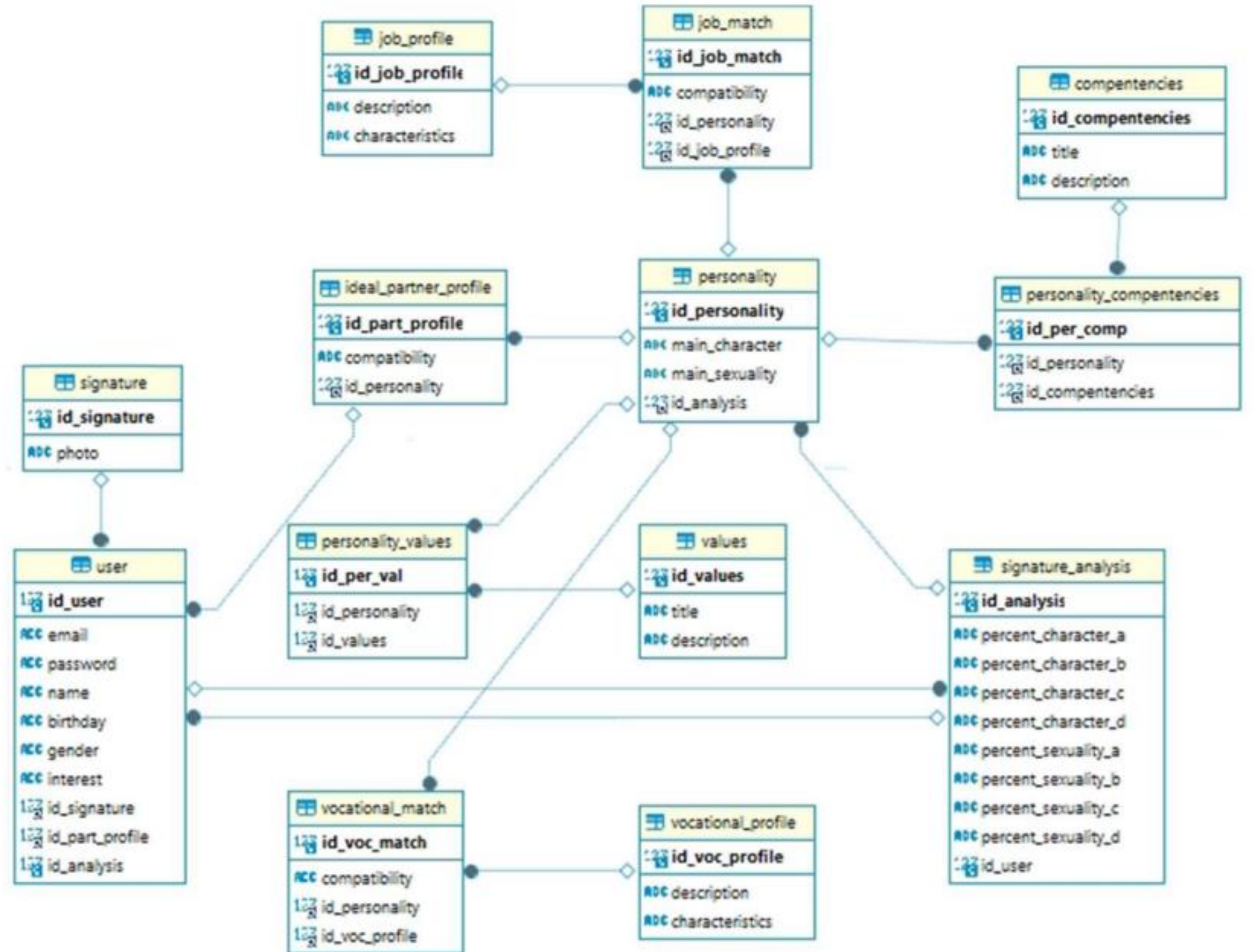
Consumo desde microservicio hacia API de
preprocesamiento y evaluación de la imagen



...

PostgreSQL

Diagrama de base de datos



...

Conclusiones

- S Aumento de precisión de parámetros con incremento del dataset de firmas.
- Modelo de machine learning disponible para integración a nuevos sistemas.
- Arquitectura web sólida, modular y escalable basada en microservicios.
- Metodología de proyectos para desarrollo web y machine learning.



Demostración

<https://graphologist.netlify.app>



¡Gracias!
