



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.

ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO.

**APLICACIONES PARA COMUNICACIONES
EN RED.**

PRÁCTICA 4.

**PROFESOR: AXEL ERNESTO MORENO
CERVANTES.**

GRUPO 6CM1.

**ALUMNA: SÁNCHEZ VALERIANO
ALEXANDRA.**

FECHA: 08/12/2025



INTRODUCCIÓN.

La World Wide Web (WWW) es el sistema de información más utilizado en Internet, basándose fundamentalmente en el modelo cliente-servidor y el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Si bien existen servidores web comerciales robustos como Apache o Nginx, comprender el funcionamiento interno de este protocolo es esencial para un ingeniero en sistemas, ya que implica el manejo de sockets, flujos de entrada/salida y concurrencia.

Este proyecto consiste en la implementación de un Servidor Web Multihilo en Java desde cero, capaz de servir una aplicación web completa ("My Anime Academia") que incluye contenido estático (HTML, CSS, imágenes) y dinámico (generación de PDFs al vuelo y streaming de audio). A diferencia de un chat UDP (Práctica 3), este sistema utiliza sockets TCP para garantizar la integridad de los datos, dado que la pérdida de bits en un archivo HTML o PDF corrompería el archivo.

El sistema se compone de un backend en Java (AnimeServer) que escucha peticiones HTTP en el puerto 8000, gestionando múltiples conexiones simultáneas mediante un ExecutorService (Pool de hilos). El frontend es una interfaz moderna y responsiva que interactúa con el servidor mediante peticiones asíncronas (AJAX/Fetch API), permitiendo al usuario descargar reseñas generadas dinámicamente, reproducir música y gestionar un "Dashboard" de aportes simulando una API REST (GET, POST, PUT, DELETE).

El reporte detalla la arquitectura del servidor, el manejo de cabeceras HTTP (MIME Types), la generación de archivos binarios y la integración con una interfaz gráfica web.

DESARROLLO.

1. ANIME SERVER.JAVA: ARQUITECTURA DEL SERVIDOR HTTP.

El núcleo del proyecto es la clase AnimeServer, la cual implementa un servidor web completo compatible con el estándar HTTP/1.1. Su diseño se aleja del modelo secuencial básico para adoptar una arquitectura concurrente y orientada a eventos.

1.1. GESTIÓN DE CONCURRENCIA (THREAD POOLING).

Para permitir que múltiples usuarios (o un solo usuario realizando múltiples peticiones simultáneas, como cargar imágenes y audio al mismo tiempo) accedan al servidor sin bloqueos, se implementó un Pool de Hilos.

- **Implementación:** Se utiliza la interfaz `ExecutorService` inicializada con `Executors.newFixedThreadPool(20)`.
- **Funcionamiento:** En lugar de crear un hilo nuevo y costoso para el sistema operativo por cada conexión, el servidor mantiene un conjunto de 20 hilos reutilizables. El ciclo `while(true)` acepta la conexión TCP mediante `ss.accept()` y entrega inmediatamente el objeto `Socket` a uno de los hilos libres del pool. Esto garantiza una gestión eficiente de la memoria y la CPU bajo carga.

1.2. EL MANEJADOR DE PETICIONES (HANDLER CLASS).

La clase interna `Handler` encapsula la lógica del protocolo HTTP. Al recibir un socket, se establecen flujos de entrada y salida (`BufferedInputStream` y `OutputStream`) para manipular bytes crudos, necesario para enviar archivos binarios como imágenes o audio sin corromperlos.

Análisis de la Petición (Parsing): El servidor lee la primera línea del flujo de entrada para extraer el Método (GET, POST, PUT, DELETE) y el Recurso (URI) solicitado (ej. `/index.html`). Posteriormente, utiliza un ciclo `while` para leer y procesar las cabeceras HTTP (Headers) hasta encontrar una línea vacía (`\r\n`), que indica el fin de la cabecera y el inicio opcional del cuerpo del mensaje.

Construcción de la Respuesta: Para cumplir con el RFC 7231, el servidor construye una respuesta estructurada:

1. **Status Line:** Indica el éxito (200 OK) o error (404 Not Found).

2. **MIME Types:** Se implementó el método `type(String name)` que determina dinámicamente el tipo de contenido (Content-Type) basándose en la extensión del archivo. Esto es crítico; si se envía un archivo .css con tipo `text/plain`, el navegador no aplicará los estilos. El servidor soporta `text/html`, `application/javascript`, `audio/mpeg` e `image/png`, entre otros.
3. **Control de Caché y Conexión:** Se incluyen cabeceras como `Keep-Alive` para reutilizar conexiones TCP y evitar el "handshake" repetitivo, optimizando la velocidad de carga de la galería de imágenes.

1.3. GENERACIÓN DINÁMICA DE ARCHIVOS BINARIOS (PDF).

Una característica avanzada implementada es la creación de documentos PDF "al vuelo" sin librerías externas.

- **Estructura PDF:** El método `createSimplePdf` escribe bytes directos siguiendo la especificación PDF 1.4. Construye manualmente los objetos del documento: el Catálogo (raíz), el Árbol de Páginas, los Recursos (fuentes Helvetica) y el Flujo de Contenido (stream).
- **Codificación:** Se utiliza el charset ISO-8859-1 para escribir los bytes, asegurando que el formato binario del PDF sea legible por visores estándar. El contenido de las reseñas se inyecta en el objeto stream usando comandos de dibujo de texto PDF (BT, Tf, Td, Tj).

2. ANIME CLIENTE.JAVA: AUTOMATIZACIÓN Y UX.

Esta clase actúa como un "wrapper" o lanzador para mejorar la experiencia de usuario (UX).

- **Verificación de Disponibilidad:** Antes de lanzar la interfaz, el cliente realiza una petición HTTP HEAD simulada mediante `HttpURLConnection` hacia `localhost:8000`. Esto previene que el navegador se abra mostrando una página de error si el servidor aún no ha terminado de inicializarse.
- **Integración con el Sistema Operativo:** Hace uso de la clase `java.awt.Desktop` para invocar al navegador predeterminado del usuario, delegando la renderización de la interfaz gráfica al motor web (Chrome, Firefox, Edge).

3. FRONTEND: PÁGINA.

La interfaz web (index.html) no es un documento estático, sino una aplicación reactiva que se comunica con el backend Java.

3.1. SIMULACIÓN DE API REST CON FETCH.

El Dashboard de comunidad funciona mediante peticiones asíncronas (AJAX).

- **Interacción:** Cuando el usuario envía un aporte, JavaScript intercepta el evento submit, previene la recarga de la página (`event.preventDefault()`) y construye un objeto FormData.
- **Comunicación:** Utiliza la API `fetch()` para enviar peticiones HTTP POST, PUT o DELETE al servidor Java. Aunque el servidor actual responde con un JSON simulado (`{"status":"ok"}`), la estructura del frontend está lista para conectarse a una base de datos real, actualizando el DOM (Document Object Model) instantáneamente para reflejar los cambios sin recargar la ventana.

3.2. STREAMING DE AUDIO.

La etiqueta `<audio>` de HTML5, controlada por JavaScript, solicita al servidor Java fragmentos del archivo .mp3. Gracias a que el servidor Java implementa soporte para `BufferedInputStream`, el navegador puede comenzar a reproducir el audio mientras el resto del archivo se sigue descargando (buffering), permitiendo una experiencia de escucha fluida idéntica a servicios de streaming comerciales.



PRUEBAS.

```
run:
=== MAA SERVER ONLINE (LOGS RAW) ===
[INIT] Verificando PDFs... OK.
>> Esperando conexiones...
GET / HTTP/1.1
User-Agent: Java/24.0.2
Host: localhost:8000
Accept: */*
Connection: keep-alive

HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 08 Dec 2025 07:55:05 CST
Server: Apache/2.4.6 (CentOS) OpenSSL/1.0.2k-fips PHP/5.6.38
Content-Length: 42315
Keep-Alive: timeout=5, max=100
Connection: Keep-Alive
Content-Type: text/html; charset=ISO-8859-1
Access-Control-Allow-Origin: *
Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, PUT, DELETE, OPTIONS

=====
[INFO] Buscando servidor Backend... OK (Puerto 8000)
[INFO] Abriendo navegador...

-----
SISTEMA ONLINE
-----

-> Navega en la página web.
-> Revisa la consola de 'AnimeServer' para ver los logs.
```



MY ANIME ACADEMIA

Una pequeña página con tops de anime, manga y openings.

ANIME

MANGA

MÚSICA

AUTORES

DASHBOARD

Top 10 Anime

#1

Fullmetal Alchemist: Brotherhood

AVENTURA, FANTASÍA | 64 EPS

9.10

#2

Steins;Gate

SCI-FI, THRILLER | 24 EPS

9.07



```
GET / HTTP/1.1
User-Agent: Java/24.0.2
Host: localhost:8000
Accept: */*
Connection: keep-alive

HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 08 Dec 2025 07:55:05 CST
Server: Apache/2.4.6 (CentOS) OpenSSL/1.0.2k-fips PHP/5.6.38
Content-Length: 42315
Keep-Alive: timeout=5, max=100
Connection: Keep-Alive
Content-Type: text/html;charset=ISO-8859-1
Access-Control-Allow-Origin: *
Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, PUT, DELETE, OPTIONS

GET /Anime_1.pdf HTTP/1.1
Host: localhost:8000
Connection: keep-alive
sec-ch-ua: "Chromium";v="142", "Google Chrome";v="142", "Not_A Brand";v="99"
sec-ch-ua-mobile: ?0
sec-ch-ua-platform: "Windows"
Upgrade-Insecure-Requests: 1
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/142.0.0.0 Safari/537.36
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.7
Sec-Fetch-Site: same-site
Sec-Fetch-Mode: navigate
Sec-Fetch-User: ?1
Sec-Fetch-Dest: document
Referer: http://localhost/
Accept-Encoding: gzip, deflate, br, zstd
Accept-Language: es-ES,es;q=0.9

HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 08 Dec 2025 07:56:45 CST
Server: Apache/2.4.6 (CentOS) OpenSSL/1.0.2k-fips PHP/5.6.38
Content-Length: 652
Keep-Alive: timeout=5, max=100
Connection: Keep-Alive
Content-Type: application/pdf
Access-Control-Allow-Origin: *
Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, PUT, DELETE, OPTIONS
```

ANIME

MANGA

MÚSICA

AUTORES

DASHBOARD


Top 10 Anime

#1

Fullmetal Alchemist: Brotherhood

9.10

AVENTURA, FANTASÍA | 64 EPS



Estudio: BONES | Año: 2009 | Estado: Finalizado

Después de un horrendo experimento de alquimia que salió mal en el hogar de los Elric, los hermanos Edward y Alphonse quedan en una nueva realidad catastrófica. Ignorando el principio alquímico de prohibir la transmutación humana, los chicos intentaron resucitar a su madre fallecida. Edward perdió su pierna y Alphonse su cuerpo entero. Esta obra maestra explora la guerra, la corrupción política y el valor de la humanidad.

DESCARGAR RESEÑA PDF



```
Sec-Fetch-Mode: navigate
Sec-Fetch-User: ?1
Sec-Fetch-Dest: document
Referer: http://localhost/
Accept-Encoding: gzip, deflate, br, zstd
Accept-Language: es-ES,es;q=0.9

HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 08 Dec 2025 07:56:45 CST
Server: Apache/2.4.6 (CentOS) OpenSSL/1.0.2k-fips PHP/5.6.38
Content-Length: 652
Keep-Alive: timeout=5, max=100
Connection: Keep-Alive
Content-Type: application/pdf
Access-Control-Allow-Origin: *
Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, PUT, DELETE, OPTIONS

GET /kickback.mp3 HTTP/1.1
Host: localhost:8000
Connection: keep-alive
sec-ch-ua-platform: "Windows"
Accept-Encoding: identity;q=1, *,q=0
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/142.0.0.0 Safari/537.36
sec-ch-ua: "Chromium";v="142", "Google Chrome";v="142", "Not_A Brand";v="99"
sec-ch-ua-mobile: ?0
Accept: */*
Sec-Fetch-Site: same-site
Sec-Fetch-Mode: no-cors
Sec-Fetch-Dest: audio
Referer: http://localhost/
Accept-Language: es-ES,es;q=0.9
Range: bytes=0-

HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 08 Dec 2025 07:58:24 CST
Server: Apache/2.4.6 (CentOS) OpenSSL/1.0.2k-fips PHP/5.6.38
Content-Length: 3109841
Keep-Alive: timeout=5, max=100
Connection: Keep-Alive
Content-Type: audio/mpeg
Access-Control-Allow-Origin: *
Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, PUT, DELETE, OPTIONS
```

ANIME

MANGA

MÚSICA

AUTORES

DASHBOARD

Top 10 Canciones

1

IDOL

YOASOBI (Oshi no Ko)

2

KICK BACK

Kenshi Yonezu (Chainsaw Man)

3

Gurenge

LISA (Demon Slayer)

4

Unravel



Sec-Fetch-Dest: audio
Referer: http://localhost/
Accept-Language: es-ES,es;q=0.9
Range: bytes=0-

HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 08 Dec 2025 07:58:24 CST
Server: Apache/2.4.6 (CentOS) OpenSSL/1.0.2k-fips PHP/5.6.38
Content-Length: 3109841
Keep-Alive: timeout=5, max=100
Connection: Keep-Alive
Content-Type: audio/mpeg
Access-Control-Allow-Origin: *
Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, PUT, DELETE, OPTIONS

POST /api/upload HTTP/1.1
Host: localhost:8000
Connection: keep-alive
Content-Length: 5859045
sec-ch-ua-platform: "Windows"
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/142.0.0.0 Safari/537.36
sec-ch-ua: "Chromium";v="142", "Google Chrome";v="142", "Not_A Brand";v="99"
Content-Type: multipart/form-data; boundary=----WebKitFormBoundaryM4vMmAqYN2yeeAJc
sec-ch-ua-mobile: ?0
Accept: */*
Origin: http://localhost
Sec-Fetch-Site: same-site
Sec-Fetch-Mode: cors
Sec-Fetch-Dest: empty
Referer: http://localhost/
Accept-Encoding: gzip, deflate, br, zstd
Accept-Language: es-ES,es;q=0.9

HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 08 Dec 2025 08:01:23 CST
Server: Apache/2.4.6 (CentOS) OpenSSL/1.0.2k-fips PHP/5.6.38
Content-Length: 15
Keep-Alive: timeout=5, max=100
Connection: Keep-Alive
Content-Type: application/json
Access-Control-Allow-Origin: *
Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, PUT, DELETE, OPTIONS



ANIME

MANGA

MÚSICA

AUTORES

DASHBOARD

Comparte tu reseña completa. Rellena todos los campos para ver el resultado en el Dashboard.

Título de la Obra:

Tu Nombre (Autor):

Chi: Chikyū no Undō ni Tsuite

Alex

Tipo de Obra:

Estado:

Anime

Finalizado

Portada del Anime / Manga (Imagen Principal):

Seleccionar archivo

anime.jpg

Tu Reseña / Opinión Completa:

El escenario es la Polonia del siglo XV, una época en la que las ideas heréticas conducían a quemar en la hoguera a quienes poseían esa mentalidad. Rafal, un niño prodigio, debía especializarse en teología en la universidad, la materia más importante en aquella época. Sin embargo, un día conoce a un hombre misterioso y comienza a investigar una posible "verdad" en medio de ideas heréticas. Cuando Nowak, un inquisidor, encuentra un diagrama

Agregar Música (Opcional)

Archivo MP3 (Opening/Ending):

Portada del Álbum / Single:

Seleccionar archivo

kaiju.mp3

Seleccionar archivo

song.jpg

PUBLICAR APORTE

ANIME

MANGA

MÚSICA

AUTORES

DASHBOARD

Dashboard de Aportes

Aquí aparecen tus publicaciones recientes con formato detallado.

> Servidor Recibido: 200

Chi: Chikyū no Undō ni Tsuite

ANIME

FINALIZADO

Por: Alex

Reseña:

"El escenario es la Polonia del siglo XV, una época en la que las ideas heréticas conducían a quemar en la hoguera a quienes poseían esa mentalidad. Rafal, un niño prodigio, debía especializarse en teología en la universidad, la materia más importante en aquella época. Sin embargo, un día conoce a un hombre misterioso y comienza a investigar una posible "verdad" en medio de ideas heréticas. Cuando Nowak, un inquisidor, encuentra un diagrama dibujado por Rafal que muestra un modelo heliocéntrico, Hubert se atribuye la responsabilidad y es ejecutado, dejándole a Rafal un colgante esférico. Rafal usa el colgante para encontrar los materiales de investigación ocultos de Hubert sobre la teoría. Rafal continúa la investigación de Hubert, pero su padre adoptivo, Potocki, le informa. En su inquisición, Rafal se niega a denunciar la teoría y se suicida ingiriendo semillas de amapola."

Audio.

0:00 / 4:12

▶ ◀ 🔊 ⋮

Editar

Borrar



```
Origin: http://localhost
Sec-Fetch-Site: same-site
Sec-Fetch-Mode: cors
Sec-Fetch-Dest: empty
Referer: http://localhost/
Accept-Encoding: gzip, deflate, br, zstd
Accept-Language: es-ES,es;q=0.9

HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 08 Dec 2025 08:01:23 CST
Server: Apache/2.4.6 (CentOS) OpenSSL/1.0.2k-fips PHP/5.6.38
Content-Length: 15
Keep-Alive: timeout=5, max=100
Connection: Keep-Alive
Content-Type: application/json
Access-Control-Allow-Origin: *
Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, PUT, DELETE, OPTIONS

OPTIONS /api/update/7447 HTTP/1.1
Host: localhost:8000
Connection: keep-alive
Accept: */*
Access-Control-Request-Method: PUT
Access-Control-Request-Headers: content-type
Origin: http://localhost
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/142.0.0.0 Safari/537.36
Sec-Fetch-Mode: cors
Sec-Fetch-Site: same-site
Sec-Fetch-Dest: empty
Referer: http://localhost/
Accept-Encoding: gzip, deflate, br, zstd
Accept-Language: es-ES,es;q=0.9

HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 08 Dec 2025 08:03:24 CST
Server: Apache/2.4.6 (CentOS) OpenSSL/1.0.2k-fips PHP/5.6.38
Content-Length: 15
Keep-Alive: timeout=5, max=100
Connection: Keep-Alive
Content-Type: application/json
Access-Control-Allow-Origin: *
Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, PUT, DELETE, OPTIONS
```

ANIME

MANGA

MÚSICA

AUTORES

DASHBOARD

Aquí aparecen tus publicaciones recientes con formato detallado.

> Aporte actualizado visualmente.

Chi: Chikyū no Undō ni Tsuite

ANIME

FINALIZADO

Por: Lex

Reseña:

"El escenario es la Polonia del siglo XV, una época en la que las ideas heréticas conducían a quemar en la hoguera a quienes poseían esa mentalidad. Rafal, un niño prodigio, debía especializarse en teología en la universidad, la materia más importante en aquella época. Sin embargo, un día conoce a un hombre misterioso y comienza a investigar una posible "verdad" en medio de ideas heréticas. Cuando Nowak, un inquisidor, encuentra un diagrama dibujado por Rafal que muestra un modelo heliocéntrico, Hubert se atribuye la responsabilidad y es ejecutado, dejándole a Rafal un colgante esférico. Rafal usa el colgante para encontrar los materiales de investigación ocultos de Hubert sobre la teoría. Rafal continúa la investigación de Hubert, pero su padre adoptivo, Potocki, le informa. En su inquisición, Rafal se niega a denunciar la teoría y se suicida ingiriendo semillas de amapola."

Audio

0:00 / 4:12

Editar

Borrar

Chi: Chikyū no Undō ni Tsuite



```
Origin: http://localhost
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/142.0.0.0 Safari/537.36
Sec-Fetch-Mode: cors
Sec-Fetch-Site: same-site
Sec-Fetch-Dest: empty
Referer: http://localhost/
Accept-Encoding: gzip, deflate, br, zstd
Accept-Language: es-ES,es;q=0.9

HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 08 Dec 2025 08:28:04 CST
Server: Apache/2.4.6 (CentOS) OpenSSL/1.0.2k-fips PHP/5.6.38
Content-Length: 15
Keep-Alive: timeout=5, max=100
Connection: Keep-Alive
Content-Type: application/json
Access-Control-Allow-Origin: *
Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, PUT, DELETE, OPTIONS

DELETE /api/delete/8953 HTTP/1.1
Host: localhost:8000
Connection: keep-alive
sec-ch-ua-platform: "Windows"
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/142.0.0.0 Safari/537.36
sec-ch-ua: "Chromium";v="142", "Google Chrome";v="142", "Not_A Brand";v="99"
sec-ch-ua-mobile: ?0
Accept: */*
Origin: http://localhost
Sec-Fetch-Site: same-site
Sec-Fetch-Mode: cors
Sec-Fetch-Dest: empty
Referer: http://localhost/
Accept-Encoding: gzip, deflate, br, zstd
Accept-Language: es-ES,es;q=0.9

HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 08 Dec 2025 08:28:04 CST
Server: Apache/2.4.6 (CentOS) OpenSSL/1.0.2k-fips PHP/5.6.38
Content-Length: 15
Keep-Alive: timeout=5, max=100
Connection: Keep-Alive
Content-Type: application/json
Access-Control-Allow-Origin: *
Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, PUT, DELETE, OPTIONS
```

ANIME

localhost dice

BOARD

¿Eliminar este aporte permanentemente?


Aceptar Cancelar

Dashboard de Aportes

Aquí aparecen tus publicaciones recientes con formato detallado.

Ejemplo: Shingeki no Kyojin

Por: Admin



Reseña:

"Es una obra maestra moderna..."

Audio

Reproducir Opening:
(Ejemplo sin audio)

Editar Borrar



CONCLUSIONES.

La realización de esta práctica me permitió comprender la complejidad subyacente en la navegación web diaria. Al implementar un servidor HTTP manualmente, se hizo evidente la importancia de las cabeceras MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions). Sin la cabecera correcta (Content-Type), el navegador es incapaz de distinguir entre un archivo de texto plano, una canción MP3 o un documento PDF, mostrando datos corruptos al usuario.

La arquitectura Multihilo demostró ser indispensable. En las pruebas realizadas, si el servidor fuera de un solo hilo, la descarga de un archivo pesado o la reproducción de una canción bloquearía el servidor, impidiendo que otros recursos (como imágenes o CSS) cargaran simultáneamente. El uso de ExecutorService resolvió esto eficientemente.

Además, se logró una integración exitosa entre Java y JavaScript. Aunque son lenguajes distintos ejecutándose en entornos diferentes (Servidor y Navegador), el protocolo HTTP actúa como el puente universal que les permite comunicarse, demostrando la versatilidad de la arquitectura REST (Representational State Transfer) simulada en el Dashboard.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Fielding, R., et al. (1999). *RFC 2616: Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.1*. IETF.
- Oracle. (s.f.). *Java SE Documentation: ServerSocket & ExecutorService*. Recuperado de <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/>
- Mozilla Developer Network (MDN). (2025). *HTTP Headers & MIME Types*. Recuperado de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTTP>
- Deitel, P., & Deitel, H. (2018). *Java: How to Program, Early Objects*. Pearson Education.