

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	Año 2025	Rev. 2	Página: 1 de 33


Arquitectura Tecnológica del sistema

Proyecto: GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV
Revisión 2

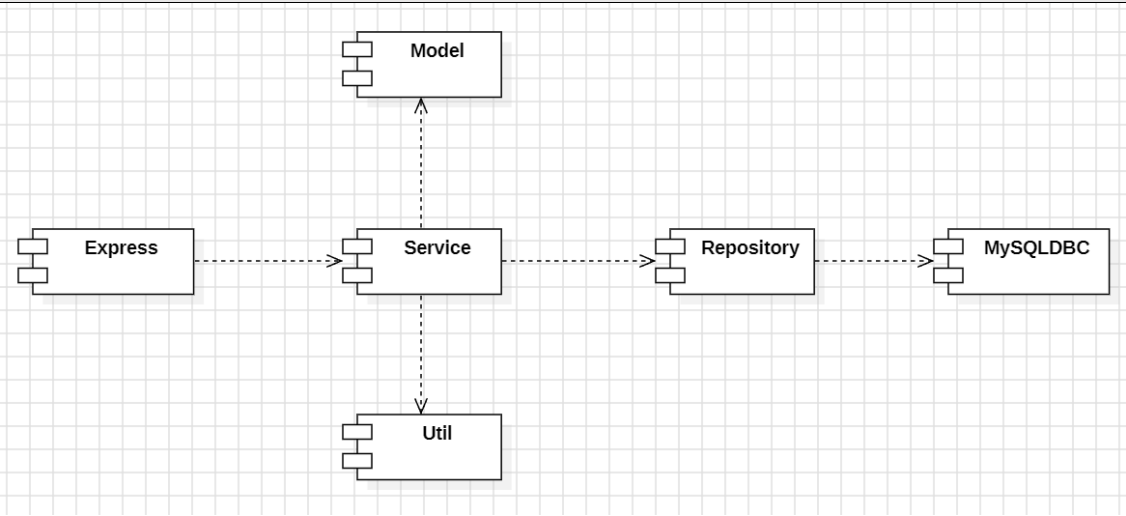
	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	Año 2025	Rev. 2	Página: 2 de 33


Ficha del documento

Fecha	Revisión	Autor	Revisado por
-	01	Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Elkin Alfredo Albarracín Navas
-	02	Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Elkin Alfredo Albarracín Navas

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca Año 2025	Rev. 2	Página: 3 de 33


1. ESTRUCTURA DEL SISTEMA

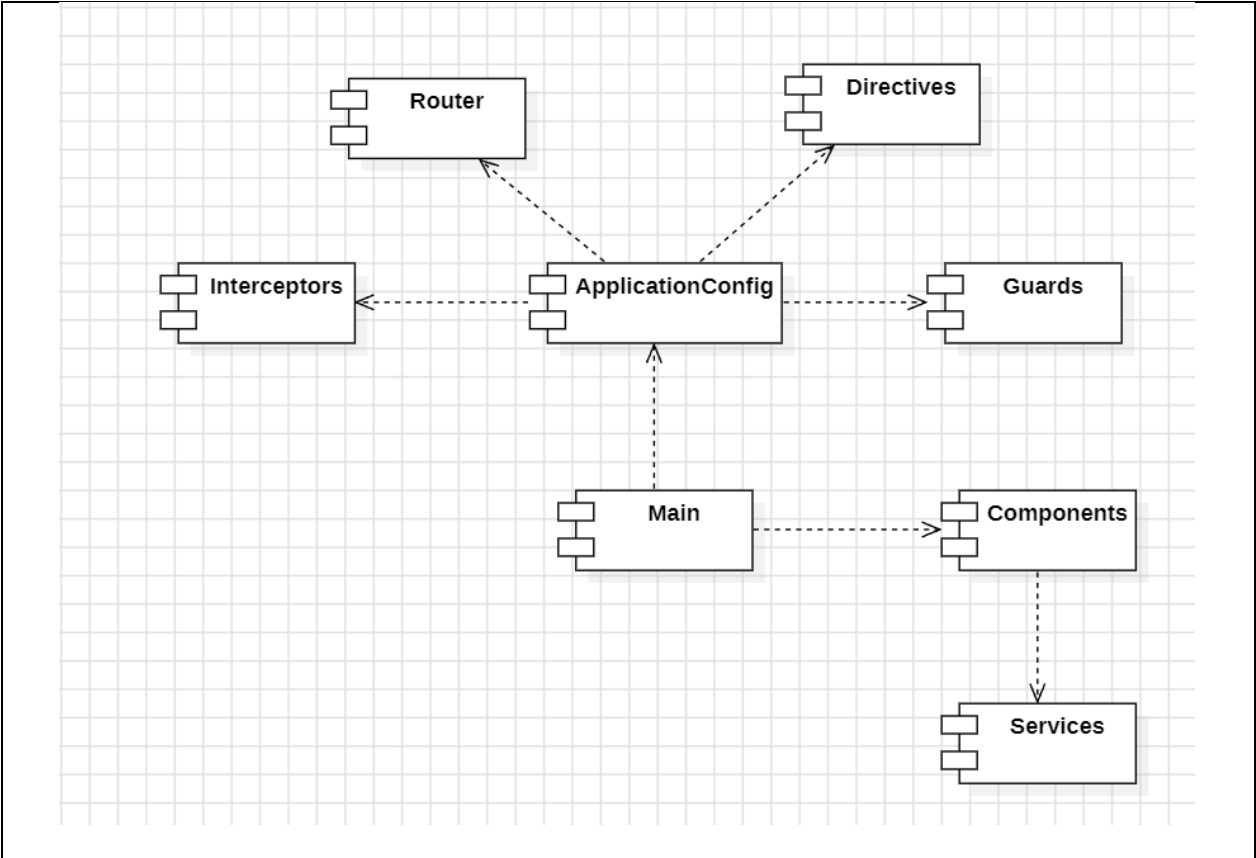
DIAGRAMA DE ESTRUCTURA GENERAL PARA EL BACKEND	
 <pre> graph LR Express --> Service Service --> Model Service --> Util Service --> Repository Repository --> MySQLDBC </pre>	
ESPECIFICACIÓN	
DESCRIPCIÓN	Este diagrama de componentes describe la generalidad de cómo están estructurados los módulos que funcionan para KPIs, Reportes, Analítica y Autenticación.
RESPONSABILIDADES PRINCIPALES	Demuestra la arquitectura general empleada en el backend para 8 agrupaciones de funcionalidades que

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	Año 2025	Rev. 2	Página: 4 de 33


	conforman el sistema. Estas son: <i>Analytics, Auth, Books, Faculties, Genre, LibraryUse, Roles y Students</i>
	<p>Express hace referencia a los API endpoints expuestos para su consumo: rutas, middlewares y controladores. Estos últimos hacen usos de servicios (en el diagrama corresponde a Service) para obtener los datos a retornar. Service se encarga de realizar las transformaciones de datos descritos por interfaces que se obtienen de un repositorio (Repository), a un modelo (Model) que describe la estructura que tomarán los datos y, dependiendo de la necesidad de los métodos, puede hacer uso de clases Util para realizar otras transformaciones.</p> <p>Repository se encarga de realizar el llamado a la clase <i>wrapper</i> MySQLDBC, obteniendo los datos en una interfaz ya acordada. MySQLDBC es una clase que usa la dependencia <code>mysql2</code> para conectarse a una base de datos MySQL. Esta permite poder hacer consultas básicas usando el método <code>query()</code>, así como hacer el llamado a procedimientos con <code>queryProcedure()</code>.</p>

DIAGRAMA DE ESTRUCTURA GENERAL PARA EL FRONTEND

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		Año 2025
		Rev. 2	Página: 5 de 33	




ESPECIFICACIÓN	
DESCRIPCIÓN	Este diagrama de componentes describe la generalidad de cómo están estructurados los módulos que funcionan dentro del frontend.
RESPONSABILIDADES PRINCIPALES	Se usa el framework AngularJS para el desarrollo del frontend y es descrita su estructura en el diagrama de componentes, según el conjunto de funcionalidades implementadas.

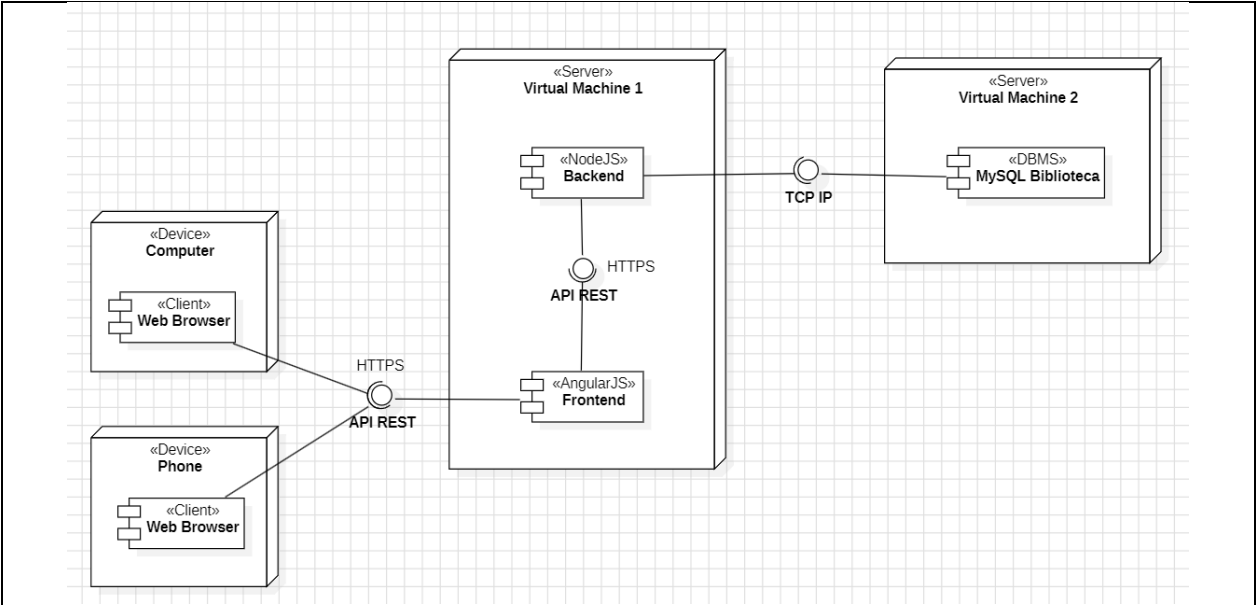
	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
		Año 2025	Rev. 2	Página: 6 de 33
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA			

	<p>Parte de un Main el cuál inicia la aplicación, llamando al componente <i>AppComponent</i>, encargado de envolver a todos los componentes usados para KPIs, reportes, favoritos, analítica, autenticación, servicios de la UPB, entre otros.</p> <p>Estos componentes inyectan servicios para poder operar. Entre estos servicios se describe:</p> <p><i>ApiService</i>, el cual funciona como wrapper para clases de la librería <i>@angular/common/http</i> y que permite hacer llamados get y post a rutas con API RESTful. <i>FavoritesService</i> para la gestión de los componentes favoritos. <i>LoaderService</i> para gestionar un <i>Subject</i> relacionado con el estado de carga de datos obtenidos por HTTP. <i>TokenService</i> para gestionar los tokens en el Almacenamiento Local. <i>UtilService</i> para gestionar diferentes métodos con funcionalidades distintas como la de exportar las tablas HTML a XLSX o la de mostrar el componente <i>SpinnerComponent</i>. <i>SpinnerService</i> para mostrar y remover el componente, anteriormente mencionado.</p> <p>Asimismo, Main depende de un ApplicationConfig el cuál se encarga de compilar distintas clases y constantes para su funcionamiento. Dentro de estos</p>
--	---

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
		Año 2025	Rev. 2	Página: 7 de 33
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA			

	<p>parámetros de configuración, se puede encontrar:</p> <p>Los Interceptors, los cuales se encargan de interceptar a todos los llamados HTTP, con el fin de hacer una inserción del componente <i>SpinnerComponent</i> y mostrarle al usuario una vista de carga.</p> <p>El Router, el cuál proporciona las rutas a las cuales el usuario puede acceder. Dentro de estas se encuentran: <i>/login</i>, <i>/</i>, <i>/dashboard</i>, <i>/analytics</i>, <i>/favorites</i>, <i>/reports</i> y <i>/links</i>.</p> <p>Los Directives los cuales se encargan de realizar modificaciones a componentes, dependiendo de eventos activados por el usuario. Algunas situaciones pueden ser el cambio de la resolución.</p> <p>Los Guards los cuales protegen a la aplicación de que ciertas condiciones se cumplan para desplegar vistas. En el caso del sistema, estos fueron implementados para salvaguardar el sistema de que algún usuario que no esté autenticado sea siempre redireccionado a la ruta de <i>/login</i>.</p>
	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca	Año 2025	Rev. 2
			Página: 8 de 33	



ESPECIFICACIÓN	
DESCRIPCIÓN	Este diagrama de despliegue describe la conformación de los distintos componentes del sistema, sus interfaces de comunicación y en qué nodos se encuentran estos componentes.
RESPONSABILIDADES PRINCIPALES	Dentro del sistema de SABIB, un cliente que use un navegador web ya sea en un teléfono, un computador o en cualquier otro dispositivo, se comunica con el frontend usando una API REST, a través de HTTPS. El componente de frontend corre sobre el framework <i>AngularJS</i> en su versión 19.2.0 para <i>NodeJS</i> en su versión 22.16.0. Este, de igual manera, se comunica de la misma forma al

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
		Año 2025	Rev. 2	Página: 9 de 33
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA			


	<p>backend. El componente del backend corre usando el entorno de ejecución <i>NodeJS</i> en su versión 22.16.0. Tanto el frontend como el backend, se encuentran desplegados en una misma máquina virtual (VM) con sistema operativo Red Hat Enterprise Linux en su versión 9.6.</p> <p>El backend se comunica con un <i>Database Management System</i> (DBMS) MySQL, en su versión 5.0, para acceder a la base de datos “biblioteca”. Se comunica a través de TCP/IP.</p>
OBSERVACIONES	<p>Este es el despliegue inicial del sistema. Sin embargo, la infraestructura está sujeta a la planeación y necesidades del departamento CTIC de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga.</p>

1.1. BACKEND

1.1.1. Consideraciones

A continuación, se describirán los diagramas de clase que conforman la estructura del sistema. Para mayor legibilidad, se empleó el uso de colores dependiendo de la funcionalidad:

- **Verde** hace referencia a clases que realicen comunicaciones con elementos externos al sistema: Express con los API REST endpoints que expone para uso

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	Año 2025	Rev. 2	Página: 10 de 33

exterior a través de HTTPS y MySQLDBC la cual se comunica a una base de datos, a través de TCP/IP, para realizar consultas a esta.

- **Azul** hace referencia al dominio o al modelo del sistema.
- **Naranja** hace referencia a los servicios.
- **Amarillo** hace referencia a los repositorios.
- **Rojo** hace referencia a las interfaces.
- **Morado** hace referencia a *utils* o *helpers*.
- **Negro** hace referencia a clases de *instance factory*.

Asimismo, estos diagramas siguen la definición para las relaciones, especificada por UML, la cuál es aclarada a continuación:

La **dependencia** es la **flecha punteada**, donde una clase A apunta a una clase B, la cual puede tener los estereotipos: **creates**, donde una clase A crea una instancia de B y el ciclo de vida de la instancia B no está sujeto a la de la clase A; **uses** donde una clase A usa uno o varios métodos de una clase B.

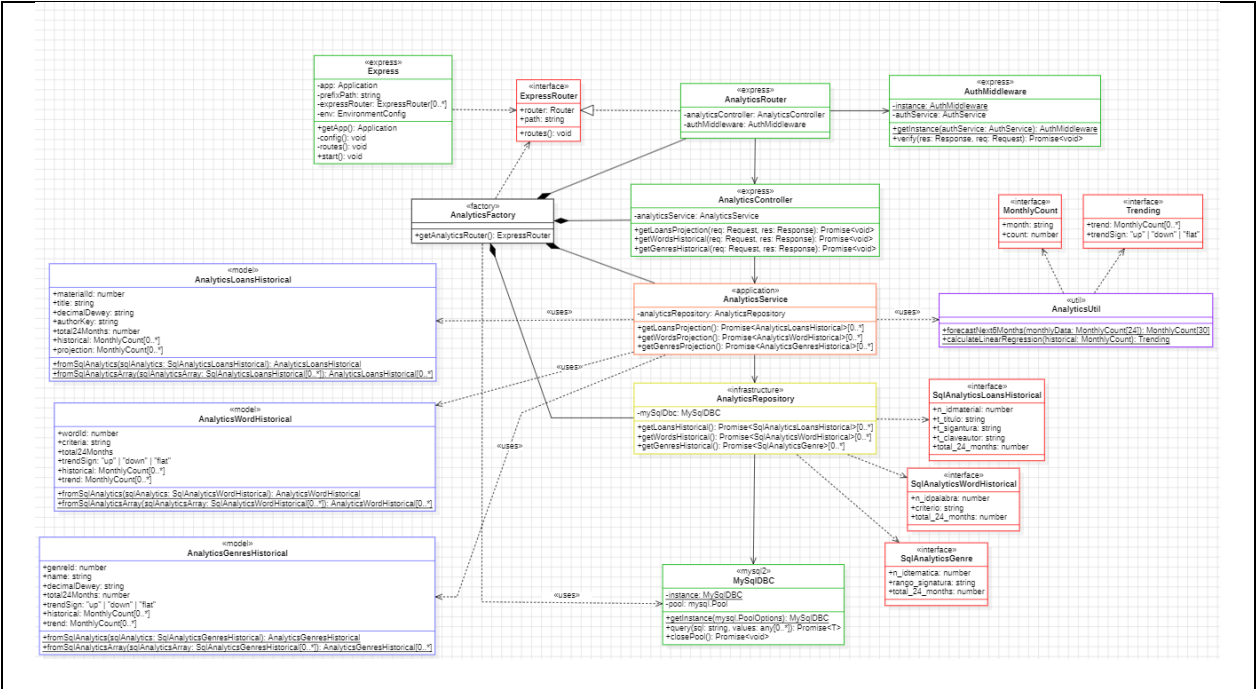
La **composición** es la **flecha continua** con un **rombo relleno** al final de esta, donde una clase B apunta a una clase A. Acá A es dueña de B, por lo que, si A se destruye, entonces B también. En el caso de los diagramas se puede observar el uso de esta con clases que siguen el patrón de diseño creacional *Factory*, donde estas se encargan de instanciar todos los objetos que se necesitan para poder obtener una instancia que implemente la interfaz *ExpressRouter*.

La **asociación directa** es la **flecha continua**, donde una clase A apunta a una clase B. Esta relación describe que una clase A hace uso de una clase B y no conoce la existencia de A. Un ejemplo ocurre cuando una instancia de A inyecta a B por medio del constructor, pero sus ciclos de vida no son dependientes, como sí ocurre con la composición.


1.1.2. Diagramas de clase

DIAGRAMA DE ESTRUCTURA - ANALITYCS

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
		Año 2025	Rev. 2	Página: 11 de 33
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA			



ESPECIFICACIÓN	
DESCRIPCIÓN	Un diagrama de clases que demuestra cómo está estructurado el módulo de Analítica en su implementación en el backend.
RESPONSABILIDADES PRINCIPALES	Expone tres rutas con el prefijo /analytics , donde cada una se encarga de hacer llamados respectivos a <code>queryProcedure()</code> y usar un método de la clase <code>AnalyticsUtil</code> para transformar los datos, dependiendo de la necesidad (una proyección para los próximos 6 meses o una tendencia usando una regresión lineal).

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	Año 2025	Rev. 2	Página: 12 de 33

	<p>Las rutas se describen, por consiguiente: /historical/genres, la cual retorna un histórico de la cantidad de préstamos realizados para los 10 géneros, dictados por el Decimal Dewey en el formato $x00$ donde $0 \leq x \leq 9$, para los últimos 24 meses desde la fecha de consulta. Este, a su vez, retorna los valores para la recta que determina su tendencia usando regresión lineal; /historical/words, cuyo proceso es similar al de la anterior ruta solo que trata sobre los últimos 10 criterios de búsqueda con mayores registros en la página de Alejandría; finalmente, /historical/loans, la cual retorna un histórico de la cantidad de préstamos para los 10 libros más prestados, en los últimos 24 meses desde la fecha de consulta y, a su vez, retorna una proyección de la cantidad de préstamos posibles para los próximos 6 meses.</p>
OBSERVACIONES	<p>Además de hacer uso de dependencias como express y mysql2, <i>AnalyticsUtil</i> usa la librería de regression.</p> <p>Estas rutas contienen un middleware llamado <i>AuthMiddleware</i> el cuál se encarga de verificar que el usuario esté autorizado para poder hacer uso de las rutas.</p>


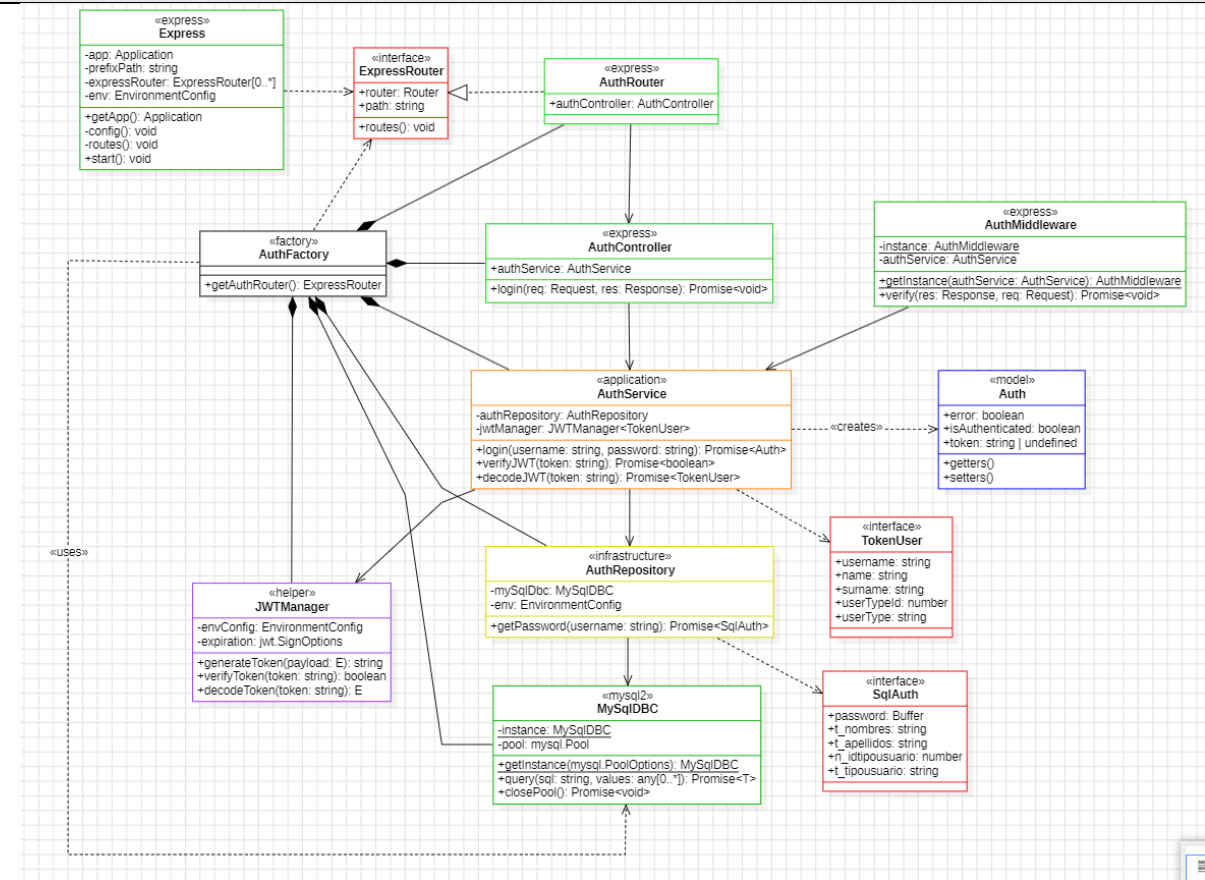
	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
		Año 2025	Rev. 2	Página: 13 de 33
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA			


DIAGRAMA DE ESTRUCTURA - AUTH



ESPECIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN

Un diagrama de clases que demuestra cómo está estructurado el módulo de autenticación en su implementación dentro del backend.

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
		Año 2025	Rev. 2	Página: 14 de 33
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA			

RESPONSABILIDADES PRINCIPALES	Expone una única ruta /auth/login , la cual se encarga de validar con la base de datos si las credenciales son correctas o no. En el caso de serlo, se le otorgará un JSON Web Token (JWT) con un <i>payload</i> descrito por la interfaz <i>TokenUser</i> . En el caso en el que no, entonces al usuario se retornará un <i>HTTP status</i> 460 con un mensaje de error que le indica que las credenciales son incorrectas.
OBSERVACIONES	Además de hacer uso de dependencias como express y mysql2 , <i>JWTManager</i> hace uso de la librería jsonwebtoken para la gestión de los JWT: creación y validación.

1.1.3. KPIs y reportes

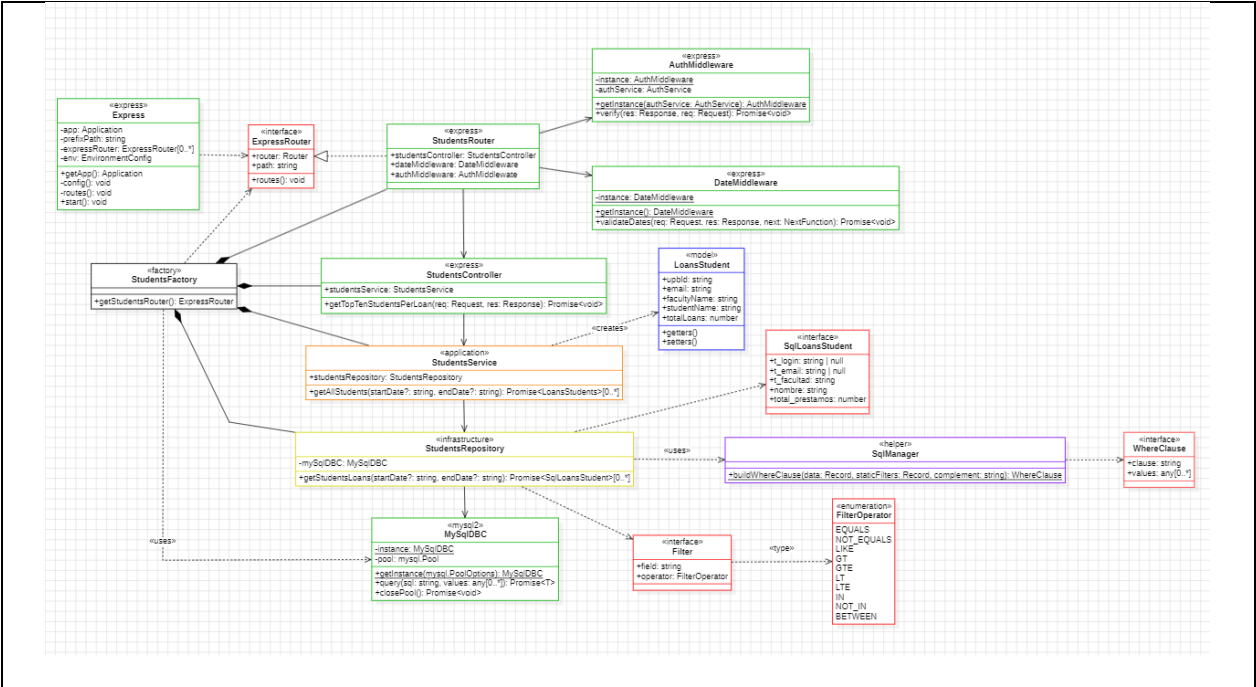
1.1.3.1. Consideraciones

Para los siguientes diagramas de estructura, cabe realizar la aclaración previa de que todas estas estructuras describen un conjunto de clases e interfaces, las cuales tienen la función de filtrar datos dependiendo de los parámetros establecidos. Este es implementado con el fin de dar reusabilidad en código para los métodos que requieran filtrar dinámicamente datos de consultas SQL. Las clases e interfaces llevan los siguientes nombres: *SqlManager*, *WhereClause*, *Filter* y *FilterOperator*, usadas siempre por una clase repositorio.

1.1.3.2. Diagramas de clase

DIAGRAMA DE ESTRUCTURA - STUDENTS

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
		Año 2025	Rev. 2	Página: 15 de 33
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA			



ESPECIFICACIÓN	
DESCRIPCIÓN	Un diagrama de clases que demuestra cómo está estructurado el conjunto de funcionalidades de <i>Students</i> en su implementación dentro del backend.
RESPONSABILIDADES PRINCIPALES	Expone una única ruta /students/loans/all , la cual se encarga de retornar datos, respectivos a usuarios tipo <i>Estudiante</i> , que hayan realizado mayor cantidad de préstamos, con un filtro dinámico para un periodo de fecha.
OBSERVACIONES	Estas rutas contienen un middleware llamado <i>AuthMiddleware</i> el cuál se encarga de verificar que el usuario esté

Escrito por:
Sofía Alejandra Salas Aquino
David Santiago Cárdenas Rivera

Revisado por:
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado

Aprobado por:
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca

Tipo de documento:
ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

Año	2025
-----	------

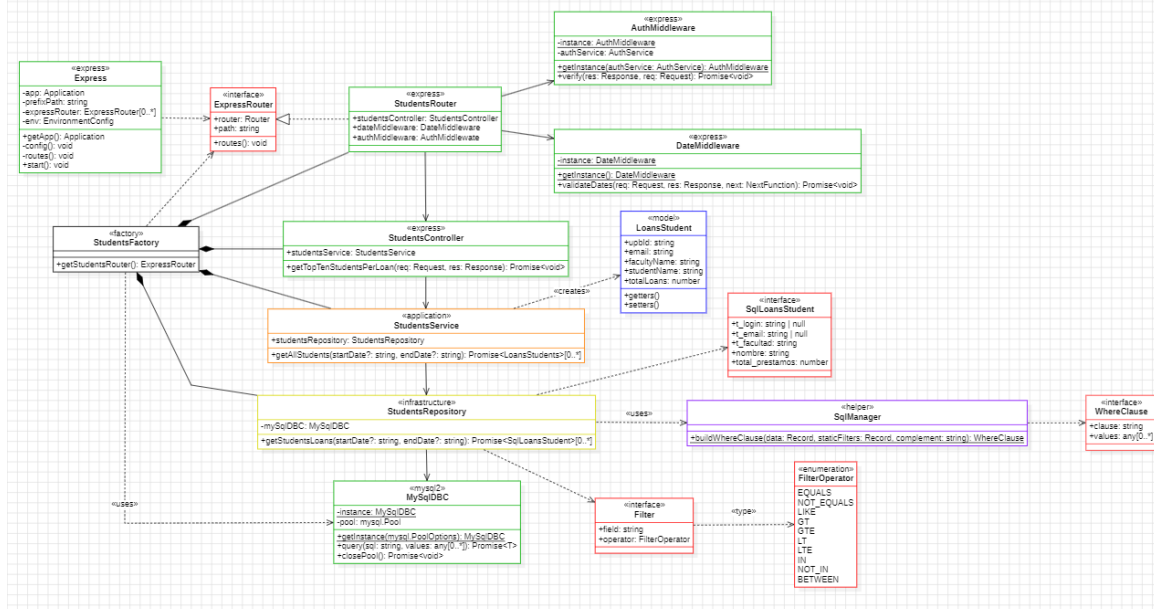
Rev.	2
------	---


Página:
16 de 33

autorizado para poder hacer uso de las rutas.

Asimismo, también contienen un middleware llamado *DateMiddleware* que permite verificar que, en el caso de enviar datos respectivos a un periodo de fecha, la entrada sea correcta. Esto es para casos como formato válido o que la fecha final no sea menor a la inicial.

DIAGRAMA DE ESTRUCTURA - LIBRARYUSE

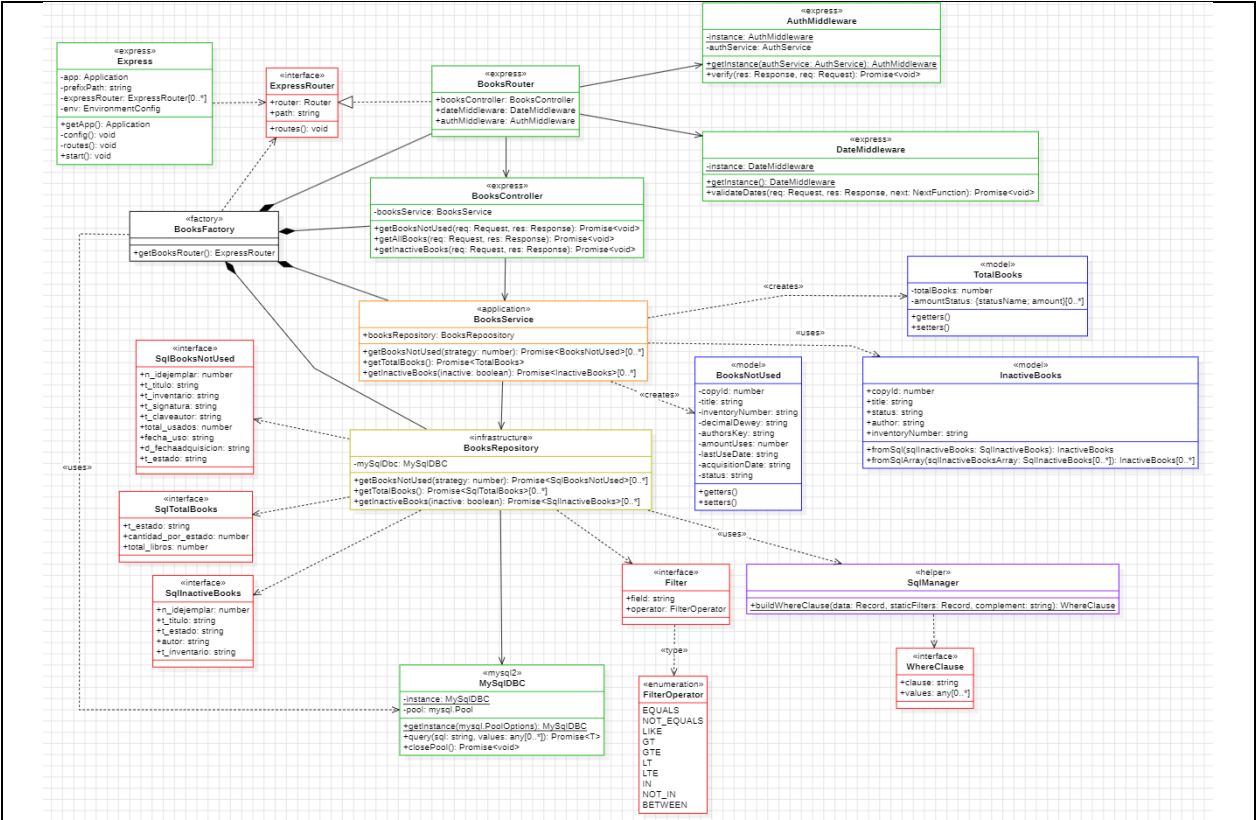


	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
		Año 2025	Rev. 2	Página: 17 de 33


ESPECIFICACIÓN	
DESCRIPCIÓN	Un diagrama de clases que demuestra cómo está estructurado el conjunto de funcionalidades de <i>LibraryUse</i> en su implementación dentro del backend.
RESPONSABILIDADES PRINCIPALES	Expone una única ruta <i>/library/uses/all</i> , la cual se encarga de retornar datos, respectivos al top 10 de libros que más se hayan usado en sala, con un filtro dinámico para un periodo de fecha.
OBSERVACIONES	<p>Estas rutas contienen un middleware llamado <i>AuthMiddleware</i> el cuál se encarga de verificar que el usuario esté autorizado para poder hacer uso de las rutas.</p> <p>Asimismo, también contienen un middleware llamado <i>DateMiddleware</i> que permite verificar que, en el caso de enviar datos respectivos a un periodo de fecha, la entrada sea correcta. Esto es para casos como formato válido o que la fecha final no sea menor a la inicial.</p>

DIAGRAMA DE ESTRUCTURA - BOOKS

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	Año 2025	Rev. 2	Página: 18 de 33



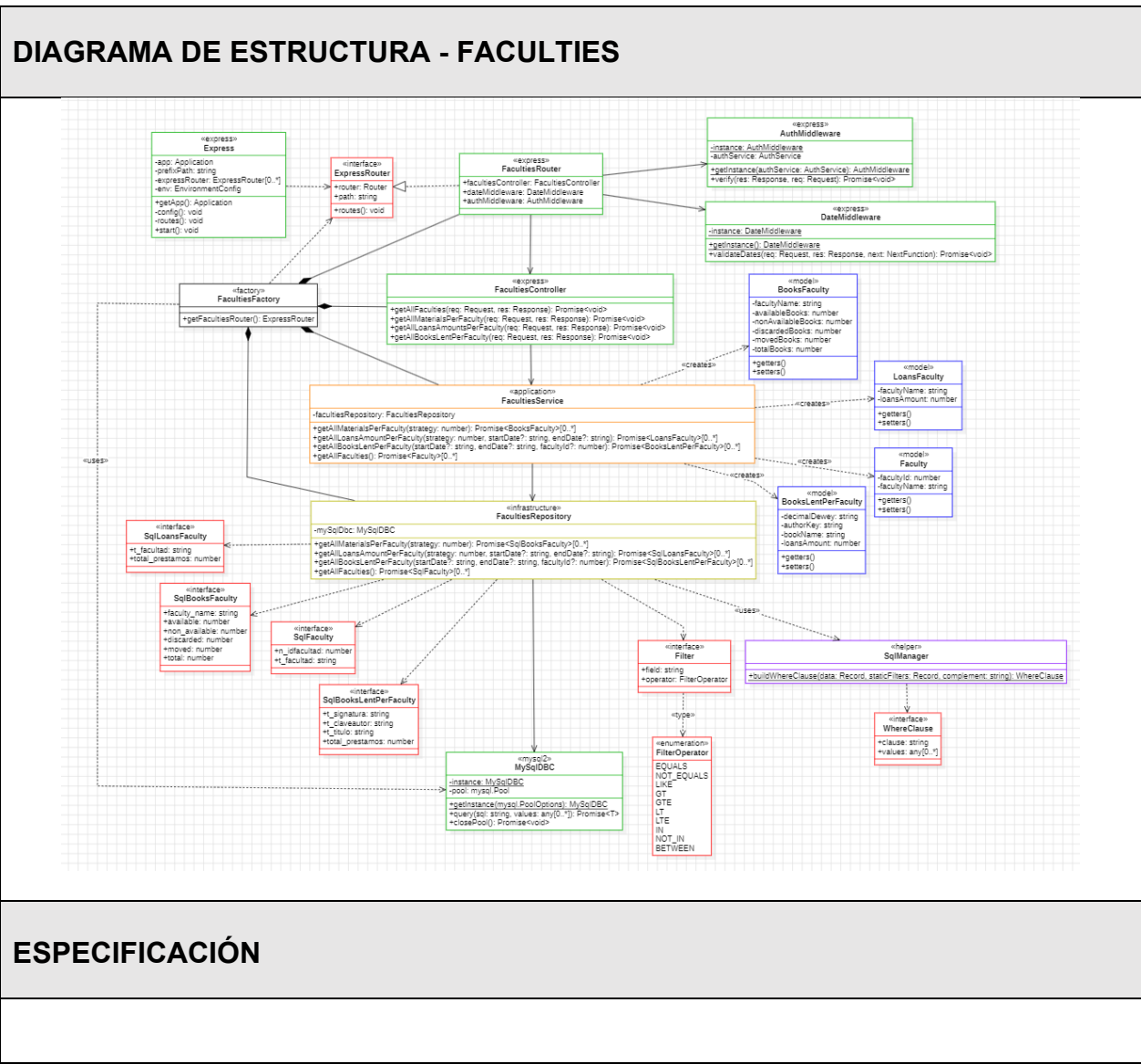
ESPECIFICACIÓN	
DESCRIPCIÓN	Un diagrama de clases que demuestra cómo está estructurado el conjunto de funcionalidades de <i>Books</i> en su implementación dentro del backend.
RESPONSABILIDADES PRINCIPALES	Expone rutas con el prefijo /books . Las rutas se describen a continuación: <ul style="list-style-type: none"> • /total, la cual se encarga de retornar la cantidad de libros en inventario por estado y en su total.


	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
		Año 2025	Rev. 2	Página: 19 de 33
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA			

	<ul style="list-style-type: none"> • /not-used, la cual retorna datos respectivos para los libros en inventario que no hayan sido usados en un periodo de 5 años en adelante. Este ofrece 3 estrategias a usar, dependiendo de la necesidad. En la estrategia 1, se retornan datos para libros prestados y usados en sala. La estrategia 2 retorna datos para libros prestados únicamente, y la estrategia 3 retorna datos para libros usados en sala únicamente. Esta ruta también un filtro dinámico para un periodo de fecha. • /inactive, la cual retorna datos respectivos a los libros en el inventario, dependiendo de ciertos estados. Al igual que ocurría con la ruta anterior, este funciona a través de una estrategia. Para la estrategia 1, se retornan datos para libros cuyo estado sea únicamente “DESCARTADO”, mientras que para la estrategia 2, se retornan datos para libros cuyo estado no esté normalizado dentro de las siguientes cuatro opciones: “DISPONIBLE”, “NO DISPONIBLE”, “DESCARTADO”, “TRASLADADO”. Esta ruta también usa un filtro dinámico para un periodo de fecha.
OBSERVACIONES	<p>Estas rutas contienen un middleware llamado <i>AuthMiddleware</i>, el cuál se encarga de verificar que el usuario esté autorizado para poder hacer uso de las rutas.</p> <p>Asimismo, también contienen un middleware llamado <i>DateMiddleware</i> que permite verificar que, en el caso de enviar datos respectivos a un periodo de fecha, la entrada sea correcta. Esto es para casos como</p>

		ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV		
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado		Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca	
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA		Año 2025	Rev. 2

	formato válido o que la fecha final no sea menor a la inicial.
--	--



	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
		Año 2025	Rev. 2	Página: 21 de 33
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA			

DESCRIPCIÓN	Un diagrama de clases que demuestra cómo está estructurado el conjunto de funcionalidades de <i>Faculties</i> en su implementación dentro del backend.
RESPONSABILIDADES PRINCIPALES	<p>Expone rutas con el prefijo /faculties.</p> <p>Las rutas se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • /books/all, la cual se encarga de retornar la cantidad de materiales por facultad, así como las cantidades de estos por los estados normalizados. Esta funciona con una estrategia, así como ocurre en conjuntos de funcionalidades anteriores. Para la estrategia 1, se retornan las cantidades para las distintas facultades, para la 2 se retornan por especialidades, para la 3 se retornan por maestrías y para la 4 se retornan por departamentos. • /loans/all, la cual retorna la cantidad de préstamos realizados por facultad. Como ocurre con la ruta anteriormente descrita, acá se aplica la misma estrategia. Esta, igualmente, incluye un filtro dinámico para un periodo de fecha. • /loans/books/all, la cual retorna datos sobre los 10 libros más prestados, junto con su cantidad. Esta ruta permite filtrar dinámicamente no solo usando un periodo de fecha, sino que también por facultad. <p>/all, la cual retorna todas las facultades registradas en la base de datos.</p>

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	Año 2025	Rev. 2	Página: 22 de 33

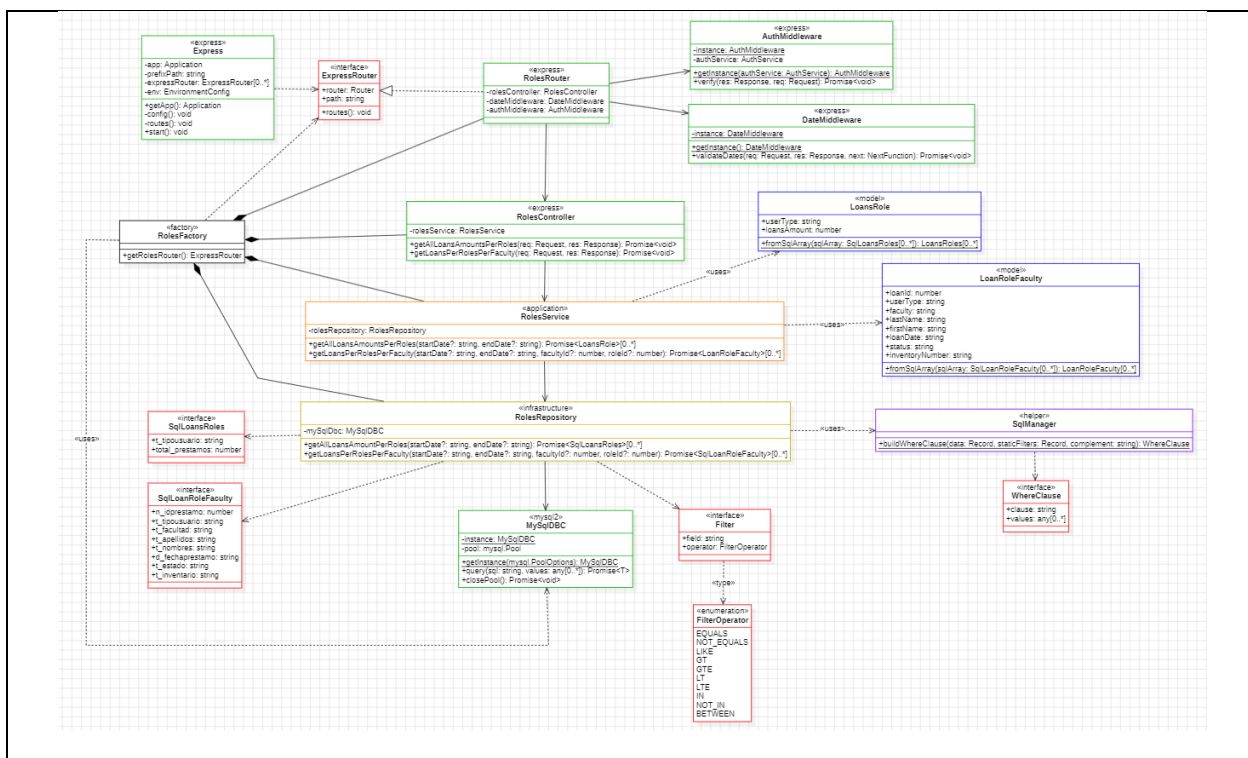
OBSERVACIONES	<p>Estas rutas contienen un middleware llamado <i>AuthMiddleware</i> el cuál se encarga de verificar que el usuario esté autorizado para poder hacer uso de las rutas.</p> <p>Asimismo, también contienen un middleware llamado <i>DateMiddleware</i> que permite verificar que, en el caso de enviar datos respectivos a un periodo de fecha, la entrada sea correcta. Esto es para casos como formato válido o que la fecha final no sea menor a la inicial.</p>

DIAGRAMA DE ESTRUCTURA - ROLES




Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado
Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
Año 2025	Rev. 2	Página: 23 de 33



ESPECIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN	Un diagrama de clases que demuestra cómo está estructurado el conjunto de funcionalidades de <i>Roles</i> en su implementación dentro del backend.
RESPONSABILIDADES PRINCIPALES	<p>Expone rutas con el prefijo /roles.</p> <p>Las rutas se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • /loans/all, la cual se encarga de retornar la cantidad de préstamos para cada uno de los tipos de usuarios registrados en la base de datos. Esta, igualmente, incluye un filtro dinámico para un periodo de fecha.

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	Año 2025	Rev. 2	Página: 24 de 33

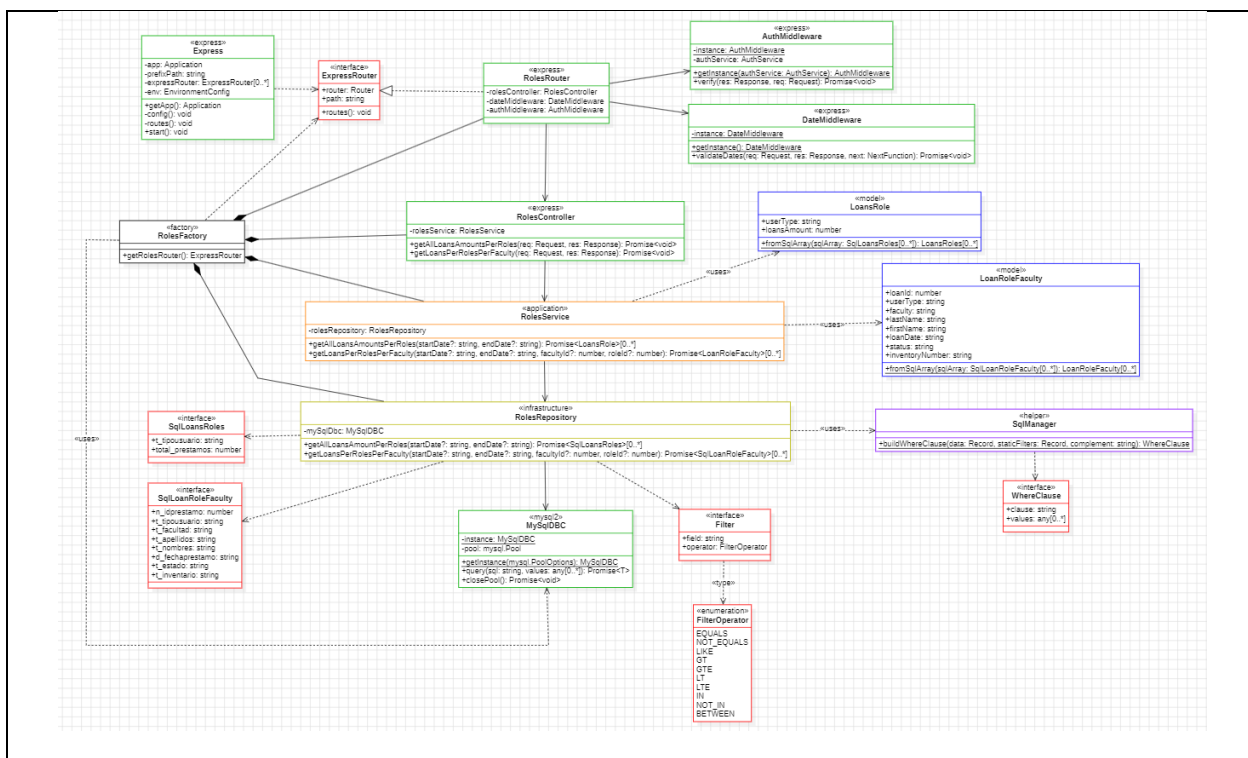
	<ul style="list-style-type: none"> • /loans/faculty, la cual retorna datos respectivos a préstamos realizados. Esta incluye los siguientes filtros dinámicos: periodo de fecha, ID de la facultad, ID del tipo de usuario.
OBSERVACIONES	<p>Estas rutas contienen un middleware llamado <i>AuthMiddleware</i> el cuál se encarga de verificar que el usuario esté autorizado para poder hacer uso de las rutas.</p> <p>Asimismo, también contienen un middleware llamado <i>DateMiddleware</i> que permite verificar que, en el caso de enviar datos respectivos a un periodo de fecha, la entrada sea correcta. Esto es para casos como formato válido o que la fecha final no sea menor a la inicial.</p>

DIAGRAMA DE ESTRUCTURA - GENRE




Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado
Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
Año 2025	Rev. 2	Página: 25 de 33



ESPECIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN	Un diagrama de clases que demuestra cómo está estructurado el conjunto de funcionalidades de <i>Genre</i> en su implementación dentro del backend.
RESPONSABILIDADES PRINCIPALES	Expone una única ruta /genres/all , la cual retorna la cantidad de libros en inventario por género literario, donde estos géneros están descritos por el Decimal Dewey en el formato $x00$ donde $0 \leq x \leq 9$. Esta ruta incluye un filtro dinámico para un periodo de fecha.

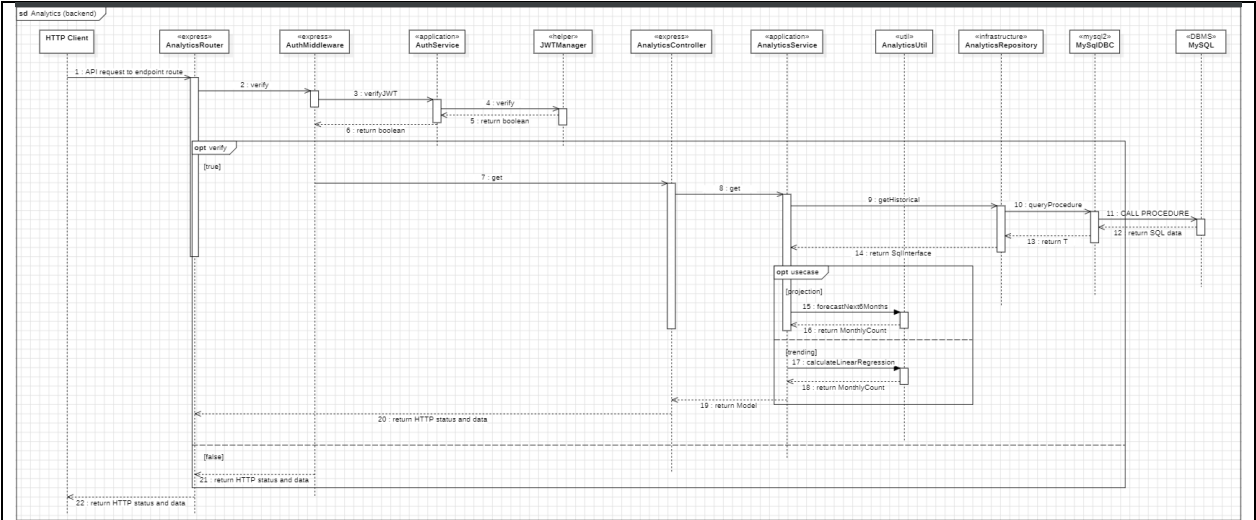
	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
		Año 2025	Rev. 2	Página: 26 de 33
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA			

OBSERVACIONES	<p>Estas rutas contienen un middleware llamado <i>AuthMiddleware</i> el cuál se encarga de verificar que el usuario esté autorizado para poder hacer uso de las rutas.</p> <p>Asimismo, también contienen un middleware llamado <i>DateMiddleware</i> que permite verificar que, en el caso de enviar datos respectivos a un periodo de fecha, la entrada sea correcta. Esto es para casos como formato válido o que la fecha final no sea menor a la inicial.</p>
----------------------	--


2. COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA

DIAGRAMA DE COMPORTAMIENTO - MÓDULO DE ANALÍTICA


	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
		Año 2025	Rev. 2	Página: 27 de 33
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA			



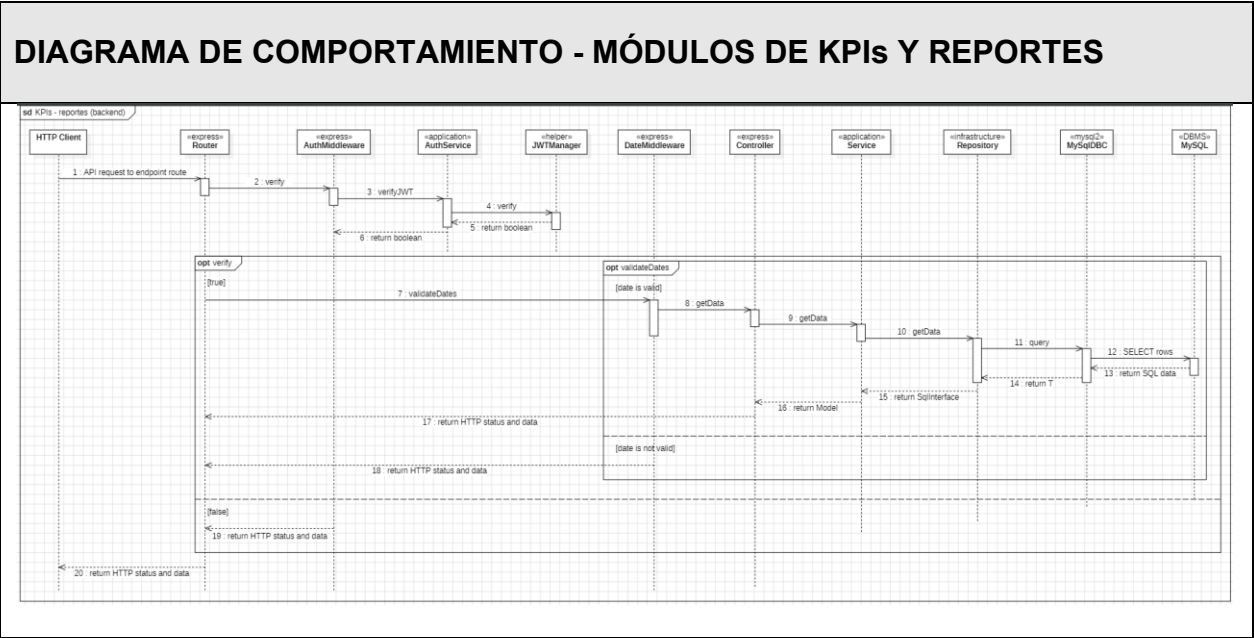
ESPECIFICACIÓN	
DESCRIPCIÓN	<p>Un diagrama de secuencia que demuestra el comportamiento general para los diferentes usos de API endpoints, relacionados con el módulo de analítica. Este está contextualizado en su implementación en el backend.</p>
RESPONSABILIDADES PRINCIPALES	<p>Un cliente HTTP comienza la secuencia a través del llamado a las diferentes rutas con prefijo /analytics.</p> <p>Tanto el llamado que hace <i>AnalyticsRouter</i> a <i>AnalyticsController</i>, el que hace este último a <i>AnalyticsService</i>, denominado por get, y posteriormente a <i>AnalyticsRepository</i>, denominado por getHistorical, hace referencia a las ejecuciones de los métodos</p>


	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
		Año 2025	Rev. 2	Página: 28 de 33
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA			

	<p>getLoansProjection, getWordsHistorical y getGenresHistorical.</p> <p>Asimismo, para que cada una de los API endpoints puedan accederse, todos estos cuentan con el middleware de autenticación, descrito en la clase <i>AuthMiddleware</i>, los cuales realizan el llamado al método <i>verify</i>, permitiendo validar el JWT que es enviado en el HTTP header <i>Authentication</i> con la estrategia <i>Bearer</i>. En caso de que haya algún inconveniente con el token, el método se encarga de retornar un estado HTTP, junto con un mensaje, informando que no pudo ser autenticado para usar la ruta.</p> <p>El repositorio se encarga de obtener, usando la clase <i>MySqlDBC</i>, los datos de las tablas en la base de datos biblioteca a través de llamados a PROCEDURES creados en esta.</p> <p>Cuando <i>MySqlDBC</i> retorna la variable genérica T, esta es usada en el sistema con interfaces tipo SQL. Estas interfaces en el diagrama son representadas como el retorno de <i>SqlInterface</i>: SqlAnalyticsLoansHistorical, SqlAnalyticsWordHistorical y SqlAnalyticsGenre.</p> <p>Dependiendo del caso de uso, ya sea una proyección o una tendencia, <i>AnalyticsService</i> hace el llamado del método correspondiente de <i>AnalyticsUtil</i>.</p>
--	---

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
		Año 2025	Rev. 2	Página: 29 de 33
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA			


	<p>Luego este servicio se encarga de retornar una clase <i>Model: AnalyticsLoansHistorical, AnalyticsWordHistorical</i> y <i>AnalyticsGenresHistorical</i>.</p> <p>Finalmente, el controlador le retorna una respuesta, en la cuál va el modelo adaptado a formato JSON, junto con un código de estado HTTP.</p>
OBSERVACIONES	<p>Las descripciones de las variables, y métodos correspondientes, para cada una de las clases e interfaces, se puede detallar en el diagrama de estructura para Analítica anteriormente descrito.</p>



	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
		Año 2025	Rev. 2	Página: 30 de 33
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA			

ESPECIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN	<p>Un diagrama de secuencia que demuestra el comportamiento general para los diferentes usos de API endpoints relacionados con los módulos de KPIs y reportes. Este está contextualizado en su implementación en el backend.</p>
RESPONSABILIDADES PRINCIPALES	<p>Un cliente HTTP comienza la secuencia a través del llamado a las diferentes rutas con los siguientes prefijos: /genres, /books, /faculties, /library, /roles y /students.</p> <p>Los métodos referenciados como getData, hace referencia a métodos asociados para cada una de las clases <i>Controller</i>, <i>Service</i> y <i>Repository</i> para cada uno de los conjuntos de funcionalidades Books, Faculties, Genre, LibraryUse, Roles y Students.</p> <p>Los repositorios se encargan de obtener, usando la clase <i>MySqlDBC</i>, los datos de las tablas en la base de datos biblioteca a través de consultas usando SELECT.</p> <p>Asimismo, para que cada una de los API endpoints puedan accederse, todos estos cuentan con el middleware de autenticación, descrito en la clase <i>AuthMiddleware</i>, los cuales realizan el llamado al método <i>verify</i>, permitiendo</p>

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	Año 2025	Rev. 2	Página: 31 de 33

	<p>validar el JWT que es enviado en el HTTP header <i>Authentication</i> con la estrategia <i>Bearer</i>. En caso de que haya algún inconveniente con el token, el método se encarga de retornar un estado HTTP, junto con un mensaje, informando que no pudo ser autenticado para usar la ruta.</p> <p>Algunos de los API endpoints que cuentan con la posibilidad de ingresar datos con respecto a un rango de fecha, también tienen un middleware, descrito en la clase <i>DateMiddleware</i>, los cuales realizan el llamado al método <i>validateDates</i>, verificando que el formato de las fechas ingresadas sea correcto. En caso de que haya algún inconveniente con el formato del rango de fecha, el método se encarga de retornar un estado HTTP, junto con un mensaje, informando que no pudo ser autenticado para usar la ruta.</p> <p>Finalmente, el controlador le retorna una respuesta, en la cuál va el modelo adaptado a formato JSON, junto con un código de estado HTTP.</p>
OBSERVACIONES	<p>Las descripciones de las variables, y métodos correspondientes, para cada una de las clases e interfaces, se puede detallar en el diagrama de estructura para cada uno de los conjuntos de funcionalidades, anteriormente descritos.</p>


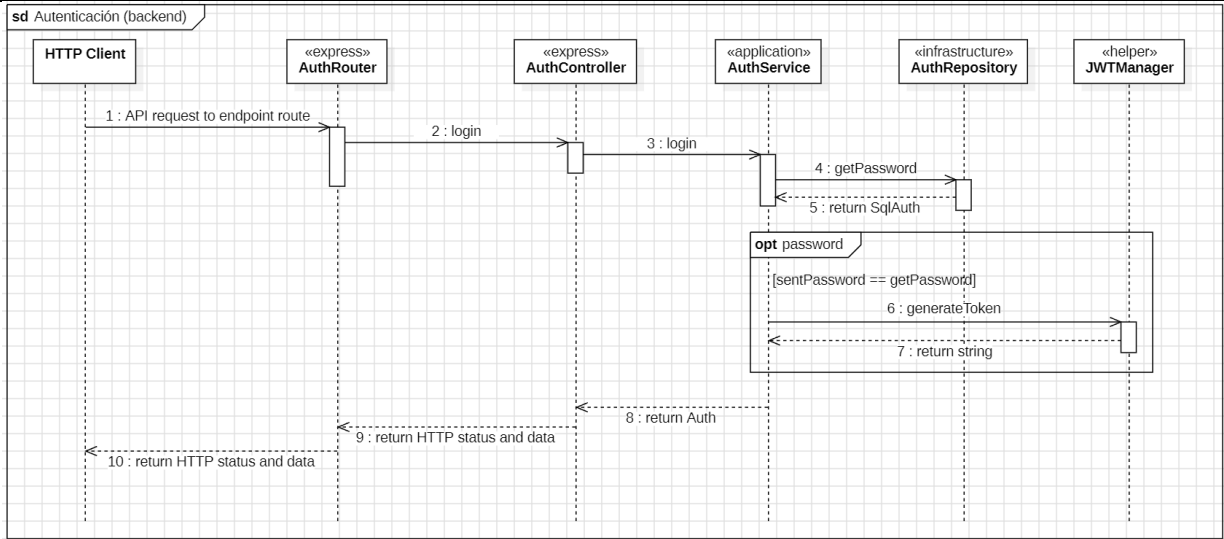

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca Año 2025	Rev. 2	Página: 32 de 33

DIAGRAMA DE COMPORTAMIENTO – MÓDULO DE AUTENTICACIÓN



ESPECIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN	Un diagrama de secuencia que demuestra el comportamiento general para los diferentes usos de API endpoints relacionados con el módulo de autenticación. Este está contextualizado en su implementación en el backend.
RESPONSABILIDADES PRINCIPALES	Un cliente HTTP comienza la secuencia a través del llamado a las diferentes rutas con el prefijo /auth .

	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV			
Escrito por: Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Revisado por: Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	Aprobado por: Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
	Tipo de documento: ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	Año 2025	Rev. 2	Página: 33 de 33

	<p>En el proceso de autenticación, cuando un usuario desea realizar un inicio de sesión, este debe ingresar un usuario y una contraseña. En el caso en el que la contraseña coincida para el usuario ingresado, se genera un JWT, el cuál es inyectado en un objeto de la clase <i>Auth</i> y este es retornado al usuario para su uso posterior en los API endpoints que lo requieran. En el caso en el que no coincida la contraseña o el usuario no exista, se retorna un objeto de la clase <i>Auth</i> con <i>isAuthenticated</i> en <i>false</i>, informándole al usuario que no fue posible iniciar sesión.</p> <p>Finalmente, el controlador le retorna una respuesta, en la cuál va el modelo adaptado a formato JSON, junto con un código de estado HTTP.</p>
OBSERVACIONES	<p>Las descripciones de las variables, y métodos correspondientes, para cada una de las clases e interfaces, se puede detallar en el diagrama de estructura para Autenticación, anteriormente descrito.</p>