

**GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA  
BIBLIOTECA BENEDICTO XVI**

**SOFIA ALEJANDRA SALAS AQUINO  
DAVID SANTIAGO CÁRDENAS RIVERA**



**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA  
2025**

**GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA  
BIBLIOTECA BENEDICTO XVI**

**SOFIA ALEJANDRA SALAS AQUINO  
DAVID SANTIAGO CÁRDENAS RIVERA**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**DIRECTOR**

**Mgtr. ELKIN ALFREDO ALBARRACÍN NAVAS**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA  
2025**

## **DEDICATORIA**

Texto de la dedicatoria...

## **AGRADECIMIENTOS**

Texto...

## CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN .....	11
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
III.	JUSTIFICACIÓN .....	14
IV.	OBJETIVOS .....	15
	A. Objetivo general.....	15
	B. Objetivos específicos .....	15
V.	MARCO REFERENCIAL .....	16
	A. Antecedentes .....	16
	B. Marco teórico .....	17
	1) <i>Dashboards</i> para la toma de decisiones .....	17
	2) Generación de reportes.....	18
	C. Marco conceptual.....	19
	1) Stakeholders: .....	19
	2) Modulo de estadística: .....	20
	3) Libros usados en sala: .....	20
	4) Libros prestados: .....	20
	5) Alejandría: .....	20
	6) Ejemplares de libros: .....	20
	7) Decimal Dewey Classification (DDC): .....	20
	8) Dashboard: .....	21
	9) Reportes: .....	21
	10) KPI (Key Performance Indicators).....	21
	11) UMUX .....	21
	12) Pruebas de software: .....	22
	13) Gráfico de barras: .....	22
	14) Extensión XLSX: .....	22
	15) Bases de datos relacional: .....	22
	16) Contenedores .....	22

17) Backend .....	23
18) ISO: .....	23
19) Filtro en generación de reportes .....	23
D. Marco tecnológico .....	23
1) TypeScript: .....	23
2) Node.js:.....	23
3) Express: .....	23
4) Patrón Singleton: .....	23
5) Patrón Abstract Factory:.....	23
E. Marco institucional .....	23
<b>VI. METODOLOGÍA .....</b>	<b>25</b>
A. Fase 1: Planificación .....	25
B. Fase 2: Diseño .....	25
C. Fase 3: Desarrollo.....	25
D. Fase 4: Pruebas del Software .....	25
E. Fase 5: Integración y Despliegue en Producción .....	26
F. Integración del Marco de Trabajo <i>Scrum</i> .....	26
G. Adaptación de la metodología Hariyanti para el desarrollo de dashboards.....	26
<b>VII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....</b>	<b>29</b>
<b>VIII. PRESUPUESTO .....</b>	<b>30</b>
<b>IX. RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
A. Primera fase: Identificación de necesidades.....	31
1) Identificar el objetivo de la biblioteca y la condición actual:.....	31
2) Identificar posibles stakeholders y sus necesidades: .....	31
3) Identificación de posibles funcionalidades del dashboard: .....	32
4) Identificación de posibles KPIs: .....	32
B. Segunda fase: Planeación.....	33
1) Determinar módulos del sistema: .....	33
2) Análisis de la base de datos de la biblioteca: .....	34

C. Diseño de las funcionalidades básicas del sistema .....	37
1) Cantidad de libros por estado y total: .....	37
2) Comparación de libros por facultad: .....	38
3) Comparación de grupos literarios: .....	39
4) Comparación de préstamos por facultad: .....	40
5) Comparación de préstamos por tipo de usuario: .....	40
6) Comparación de libros prestados por facultad: .....	41
7) Comparación de libros por uso en sala: .....	42
8) Comparación de préstamos por estudiantes: .....	42
9) Libros que no han sido usado en años: .....	43
10) Libros según su estado: .....	43
11) Préstamos por tipo de usuario: .....	43
D. Diseño del prototipo.....	43
1) Planteamiento de historias de usuario: .....	43
2) Planteamiento de requerimientos del sistema: .....	44
3) Diseño inicial UX del sistema: .....	44
E. Desarrollo del prototipo.....	44
REFERENCIAS.....	48
APÉNDICES .....	49

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1 Diez clases principales de DDC . . . . .	20
Tabla 2 Indicadores de UMUX . . . . .	21
Tabla 3 Clasificación DDC según facultades de la universidad . . . . .	38

## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1	Definición de Dashboard . . . . .	18
Fig. 2	adaptación de metodología propuesta por Hariyanti . . . . .	27
Fig. 3	Cronograma de actividades . . . . .	29
Fig. 4	Presupuesto para el proyecto. . . . .	30
Fig. 5	Diagrama de dominio . . . . .	33
Fig. 6	Diagrama de entidad-relación de la base de datos de la biblioteca Benedicto XVI. . . . .	35
Fig. 7	Caso 1: Facultades en la base de datos repetidas . . . . .	36
Fig. 8	Caso 2: Errores tipográficos en la base de datos . . . . .	37

## GLOSARIO

**CTIC:** Centro de tecnologías de información y comunicaciones

**DBSM:** Database Management System (Sistema de Gestión de Base de Datos).

**DDC:** Clasificación Decimal Dewey

**IEEE:** Institute of Electrical and Electronics Engineers.

**ISO:** International Organization for Standardization.

**KPI:** Key Performance Indicator (Indicador Clave de Desempeño).

**SNIES:** Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (Colombia).

**SQL:** Structured Query Language.

**TIC:** Tecnologías de la Información y la Comunicación.

**UMUX:** Usability Metric for User Experience.

**UPB:** Universidad Pontificia Bolivariana.

**UX:** User Experience (Experiencia de usuario).

## I. INTRODUCCIÓN

La biblioteca Benedicto XVI de la Universidad Pontificia Bolivariana cuenta con una base de datos relacional donde se registra y almacena datos como el uso de material bibliográfico diariamente, inventario físico actualizado, préstamos de usuarios y consultas. Sin embargo, la biblioteca no cuenta con un sistema para el análisis y revisión de estos datos, llevando al personal a realizar consultas en el departamento de CTIC de la universidad para la disposición de los datos; esto lleva tiempo y es un proceso manual, dificultando la toma de decisiones estratégicas basada en datos reales.

Con el fin de superar estas limitaciones, el presente proyecto propone el diseño, desarrollo y despliegue de un dashboard interactivo para la visualización y análisis de datos extraídos y procesados de la base de datos de la biblioteca.

Se adoptó el marco de trabajo *Scrum* para el desarrollo del sistema, presentando ciclos iterativos de entrega y retroalimentación continua por parte de la Jefatura de Biblioteca. Aparte, se adaptó la metodología de desarrollo de dashboards estratégicos Haryanti, dividiendo el proyecto en cinco fases: Identificación de necesidades, planeación, diseño del prototipo, desarrollo e implementación.

La implementación del dashboard interactivo permite a la biblioteca Benedicto XVI la visualización de su estado actual por medio de la visualización, análisis, proyección y comparación de datos estadísticos relacionados con la información recolectada diariamente en la base de datos, soportando la toma de decisiones estratégicas por parte de los administrativos con datos confiables y la exploración de las tendencias que existen entre los usuarios.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, el creciente uso de herramientas tecnológicas han generado que en cualquier ámbito, y sobretodo el bibliotecario, exista la necesidad de optimizar el procesamiento, análisis y reporte, de información estadística. En este sentido, algunas instituciones han implementado sistemas automatizados que faciliten la toma de decisiones basadas en datos.

En el contexto de la Universidad Pontificia Bolivariana, campus Bucaramanga, se ha identificado que el módulo actual de estadísticas de la Biblioteca Benedicto XVI presenta limitaciones notables, entre las que se destacan: la generación manual de reportes, donde el proceso de elaboración de reportes se realiza en formatos de *queries* directos a la base de datos para poder suplir con los objetivos del negocio o algunos otros casos de uso; la falta de visualización interactiva con ausencia de *dashboards*, en el sistema web ya existente, impidiendo una interpretación dinámica y en tiempo real de los datos para distintos factores, limitando la capacidad de respuesta de los usuarios administrativos a cargo de esto; así como también la falta de estadísticas, como gráficos y KPIs, que se alineen con los objetivos de la biblioteca.

Algunos estudios incluso evidencian la importancia de contar con sistemas automatizados para estadísticas y reportes. Por ejemplo, para la situación bibliotecaria en Colombia, el Censo de Bibliotecas Públicas realizado por el Cерлalc en 2011 reportó que, en instituciones de gran tamaño, se registraban promedios mensuales superiores a 150.000 visitas, lo que denota la necesidad de manejar de datos exactos que permitan manejar eficientemente recursos bibliotecarios, encuadrados en posibles géneros, libros, etc [1]. Además, en ciudades como Bogotá se han registrado aumentos significativos en la actividad de estos espacios; según datos de BibloRed [2], en 2022 se alcanzaron 2.197.673 visitas, lo que representa un incremento del 24 % en comparación con 2021, demostrando que la demanda por estos servicios continúa en aumento y, por lo tanto, requiere de un sistema que aparte la operación manual repetitiva.

Otros estudios, contextualizados en el exterior, también evidencian esta misma tendencia. Tal es el caso de la Biblioteca Pública Provincial de Málaga, la cual registró 99.276 visitas en el periodo de enero a septiembre de 2024 [3]; o también en La Rioja, donde se reportaron aproximadamente 340.000 préstamos en 2023 entre 24 bibliotecas públicas [4]; así el crecimiento del 14 % en el número de usuarios en la biblioteca de Ponferrada que ilustra su aumento en la demanda [5].

Aunque estos datos provienen de bibliotecas públicas, son reflejo de tendencias generales que aportan elementos cuantitativos comparables con las necesidades que puede presentar una biblioteca universitaria. Para la automatización en bibliotecas universitarias, Arriola Navarrete y Tecuatl Quechol [6], evidencian que la adopción de sistemas integrados de automatización tipo

SIAB (Sistemas Integrales de Automatización de Bibliotecas) permite optimizar procesos, mejorar la calidad del servicio y mejorar la toma de decisiones para las distintas áreas con las que cuenta.

Gracias a esto, se puede determinar que, basado en las necesidades de la Universidad Pontificia Bolivariana: Seccional Bucaramanga, nace la pregunta problema de: ¿Cómo se puede implementar un sistema que permita la generación automatizada de reportes y que a su vez cuente con herramientas interactivas para visualizar estadísticas sobre el préstamo y uso de libros en sala, integrando estos servicios al módulo existente de la Biblioteca Benedicto XVI en la Universidad Pontificia Bolivariana: Seccional Bucaramanga?

### III. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, la generación de reportes en la biblioteca se realiza mediante la herramienta Microsoft Excel, específicamente a través del apartado de obtención de datos desde otras fuentes, lo que establece una conexión directa con la base de datos de la biblioteca. Estas consultas se manejan utilizando el lenguaje *MySQL*; sin embargo, no hay personal capacitado en la biblioteca para realizar esta tarea, lo que convierte la generación de reportes mensuales en un proceso tedioso y obliga al personal a solicitar constantemente la ayuda de externos y del departamento TIC (conocido como CTIC) de la institución. Por esta razón, la implementación de un servicio para la generación automatizada de reportes es una necesidad que el personal de la biblioteca ha manifestado al equipo de trabajo.

Por otro lado, la biblioteca no cuenta con herramientas para conocer indicadores estadísticos, tales como cuáles son los libros más usados en un determinado período, cuáles son los estudiantes que más utilizan el servicio de biblioteca, cuáles son los géneros y subgéneros de libros más consultados, y qué roles hacen mayor uso de los libros. Por este motivo, se ha planteado la implementación de un *dashboard* interactivo, que permita, mediante la visualización de indicadores estadísticos, que la biblioteca tome decisiones institucionales basadas en datos reales.

Además, la biblioteca cuenta con un servicio web llamado "estadística de libros", en el que se registran los libros utilizados día a día por los estudiantes. El personal de la biblioteca manifestó estar familiarizado con el uso de este servicio y solicitó la implementación de las funcionalidades descritas en este apartado.

## IV. OBJETIVOS

### A. *Objetivo general*

Desarrollar un sistema web que permita la generación automatizada de KPIs apoyado en un *dashboard* interactivo para visualizar estadísticas sobre el préstamo y uso de libros en sala, e integrar estos servicios al módulo existente de estadística de libros de la biblioteca Benedicto XVI en Universidad Pontificia Bolivariana, campus Bucaramanga.

### B. *Objetivos específicos*

- Definir las historias de usuario para la especificación de requisitos funcionales y no funcionales, basándose en los módulos de generación de reportes y *dashboard*.
- Diseñar las funcionalidades para el módulo de generación de reportes y *dashboard*.
- Desarrollar las funcionalidades teniendo como base los diseños realizados.
- Integrar funcionalidades en el módulo de estadística de biblioteca.

## V. MARCO REFERENCIAL

### A. Antecedentes

En el artículo *Designing Dashboard Visualization for Heterogeneous Stakeholders* [7], se trata el caso en donde la biblioteca central ITB, ubicada en la universidad ITB en Indonesia. Se plantea la necesidad de implementación de un *dashboard* para la toma de decisiones administrativas, y análisis estadísticos realizados por *Stakeholders* con diferentes intereses y finalidades [8]. Se planteó una metodología para el desarrollo de tableros ejecutivos, la cual consiste en identificar las necesidades de la organización (esta fase involucra la identificación de los *stakeholders*, posibles KPIs en los que estos estarían interesados, e identificar las necesidades de cada uno). Posteriormente, se diseña el prototipo según los intereses de la biblioteca. En el diseño realizado, se utiliza la información de tres bases de datos existentes de la biblioteca, en donde se almacena respectivamente: la información del inventario de libros, los préstamos y las visitas. Luego, se realiza la implementación del diseño. El producto final fue una página en donde se incluía la cantidad de títulos por cada género literario, el costo promedio por asignatura, y la temática de libros más prestados según cada facultad. Esto permitió ayudar a los *stakeholders* a entender los intereses de cada facultad, y así prestar un servicio más acertado [7]. Para medir la satisfacción de los *stakeholders* con el producto final, se usó la medida UMUX, la cual mide la efectividad del producto, eficiencia, satisfacción y facilidad de uso. La evaluación obtuvo como resultado 89.3, de un resultado máximo de 100. Se concluyó que el resultado de eficiencia en la prueba UMUX fue más bajo que los otros debido a que la biblioteca nunca ha tenido un *dashboard*, y la aglomeración de componentes en una página puede resultar en resultados bajos. Sin embargo, según el puntaje de la prueba, se constató que el *dashboard* cumplió con los objetivos planteados. [7]

El software de código abierto para el manejo de bibliotecas Koha [9], presta una solución para la generación de reportes basándose en la información registrada en la base de datos relacional que el software usa para el almacenamiento de los datos [10]. Sin embargo, estos reportes quedan guardados bajo el aplicativo, y no se pueden exportar a otro formato. Según la documentación sobre reportes de Koha [10], existen dos opciones para la generación de reportes: *guided reports wizard* y por medio de comandos *SQL*. El *guided reports wizard* presenta una interfaz gráfica en donde el usuario puede seleccionar las columnas y atributos que debe tener el reporte.

Por medio del *guided reports wizard* Los reportes se pueden generar en un formato mensual, anual y un periodo de tiempo especificado por el usuario. Se debe seleccionar el año inicial en cualquiera de los casos. En este momento, solo existe el tipo de reporte tabular, el cual genera una tabla. Posteriormente, el usuario debe seleccionar las columnas que quiere en el reporte según la información presente en la base de datos. Las opciones se muestran en un menú plegable. Luego de

esto, se guarda el reporte. Koha es usado por más de 50 instituciones educativas en Colombia [11].

En el artículo *Implementation of Automated Library Management System in the School of Chemistry Bharathidasan University using Koha Open Source Software* [12] se expone la creciente necesidad para adoptar técnicas modernas para el manejo de biblioteca debido a que “Los métodos antiguos para mantener bibliotecas dejaron de ser dinámicos y eficientes”, fundamento en el constante crecimiento del material bibliográfico, y la lenta respuestas que los métodos antiguos proveían con respecto a sistemas automatizados de manejo. [12].

Por este motivo, se decidió realizar pruebas para la posible implementación del software libre *Kohan*, resaltando el módulo de reportes para los detalles relacionados con los libros vencidos, el monto total pagado y el monto total cancelado, actividades de los usuarios relacionadas con libros vencidos, multas por atraso, multas pagadas y multas pendientes. Después de las pruebas, se concluyó que el software Koha es más adecuado para el manejo y gestión de la biblioteca, que la realización de las actividades manualmente.

## **B. Marco teórico**

La toma de decisiones basada en datos se ha convertido en una necesidad para instituciones como las bibliotecas. La implementación de este tipo de sistemas de estadísticas y reportes, para usuarios administradores como los que se retratan en este proyecto, permite optimizar la gestión de recursos, tener transparencia en el manejo de datos y facilitar la evaluación del desempeño de distintos ámbitos de la biblioteca.

Esta sección desarrolla los fundamentos teóricos en los que se basa el proyecto, abarcando la importancia de la estadística, el uso de *dashboards*, la relevancia de los reportes, así como su generación sistematizada, y la elección del formato XLSX como herramienta para la entrega de los mencionados.

**1) Dashboards para la toma de decisiones** Según Zingde, S. y Shroff, N. [13], para un usuario, la información poco visual y más textual, llega a dificultar la toma de decisiones, sobretodo en un mundo moderno que es cada vez más competitivo y en el que la demanda de los clientes crece a ritmos relativamente rápidos. Esta acción que, en pocas palabras, es una resolución de problemas que enfrenta la organización, requiere que tenga como prioridad aspectos que permitan la optimización de recursos y la entrega de servicios a tiempo.

Para que estos elementos esenciales se puedan cumplir, las organizaciones buscan la forma en la que la información sea relevante y confiable para poder cumplir con los objetivos del negocio. Es por ello por lo que las organizaciones se ven obligadas a implementar herramientas que permitan

cumplir con lo requerido, siendo una de estas el *dashboard*.

Los *dashboards*, según como lo establece Zingde, S. y Shroff, N. [13], cumplen con tener propósitos: tal como la medición de rendimiento, análisis del uso de los recursos, la planificación y la predicción; capacidades: donde se encuentra el análisis de escenario y los análisis predictivos; y expectativas: como la confianza y precisión de la información, así como el acceso a información en cualquier tiempo que se necesite. Se puede ver más detallado estos factores en la figura 1.

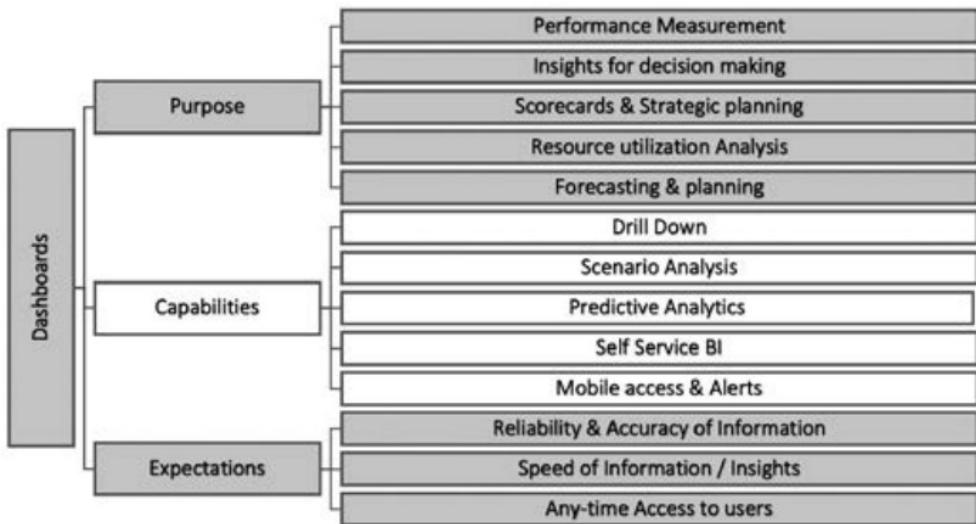


Fig. 1 *Dashboards - Propósito, Capacidades y Expectativas*. Imagen tomada de [13].

En un plano general, estos tienen como rol otorgar visualización de los datos, impactando en la velocidad y la calidad en la toma de decisiones, conteniendo aspectos como la capacidad de interacción con estos para la obtención de más detalles sobre la información de la que se intenta indagar. Asimismo, tiene otros propósitos como el de permitir un manejo óptimo en las mediciones de los KPIs y los rendimientos de distintos módulos relacionados con los objetivos del negocio.

Por el lado del diseño de estos *dashboards*, para que puedan cumplir con este rol, deben de usar visuales adecuadas, así como tener ubicaciones pertinentes, ajustadas según las necesidades y prioridades de la organización. La información clave siempre debe estar arriba del todo, le debe seguir información relacionada a esta y los componentes que contengan mayor detalle y datos textuales, deben ubicarse en la parte inferior [13].

**2) Generación de reportes** Según *Intuit Mailchimp* [14] la generación de los reportes automáticos trata sobre la recolección y generación específicas de información en un cierto rango de tiempo establecido. Esta automatización de reportes permite crearlos para distintos propósitos, ya sea monitorear operaciones del negocio, acceder a datos actualizados, entre otros.

Este sistema tiene relevancia, debido a que permite que haya consistencia sobre los datos que se intentan reportar; asegura que los datos sean exactos y acertados, obteniendo estos de fuentes directas como una base de datos, permite tomar decisiones "en tiempo real". Además, lo convierte en un aspecto de suma importancia, debido a que hace eficiente el trabajo de generar informes que requieran personas/organizaciones que los requieran, tales como los *stakeholders* de esa organización [14].

Asumiendo que se necesitase un reporte para un área específica, en un rango de tiempo determinado, sin un sistema de generación de reportes automatizado, este proceso podría tomar tiempos de medio día, hasta incluso una semana completa, dependiendo de la exigencia en las necesidades, según lo afirma FineReport [15]. A final de cuentas es un trabajo repetitivo que manualmente requiere de mucha labor y es un aspecto que es esencial cuando se manejan datos en los distintos casos de uso dentro de una organización como lo es una biblioteca. Con un sistema de reportes automatizado, es posible generarlos en el formato que se desee, así como las posibilidades de añadir otros módulos, que faciliten aún más el proceso, permitiendo realizar diferentes acciones con estos, como lo puede ser un sistema de automatización que le permita enviar estos reportes a través de distintos medios cada cierta frecuencia de tiempo.

Usualmente, para la generación de reportes se deben contemplar los siguientes aspectos:

- El o los formatos en los que se puede generar.
- Las plantillas ajustadas para los formatos que se establecieron.
- Las posibles columnas de datos a incluir.
- Una interfaz que permita comunicar con algún sistema/componente que obtenga la información de la base de datos, realice el debido procesamiento y retorne la información tratada para la generación del reporte.
- Librería/algoritmo para la generación de reportes, que reciba cierto tipo de datos, usando lenguajes de programación y *frameworks* que se ajusten a las necesidades del negocio.

### **C. Marco conceptual**

**1) Stakeholders:** Hace referencia a cualquier grupo de personas o individuo que puede afectar o ser afectado por el logro de los objetivos de la institución [16]. Dentro del proyecto, los *Stakeholders* corresponderían al personal de la biblioteca Benedicto XVI, la facultad de ingeniería de sistemas e informática de la UPB, y los encargados del proyecto.

**2) Modulo de estadística:** corresponde al servicio web donde el personal de biblioteca Benedicto XVI registra los libros consultados en sala día a día. Estos se registran por medio de escaneo del código de barras del libro, el cual está asociado al número de inventario en la base de datos de la biblioteca.

**3) Libros usados en sala:** Se definen como los libros que los usuarios de la biblioteca Benedicto XVI usan día a día dentro del establecimiento. En la biblioteca se tiene la indicación de dejar los libros usados sobre las mesas de trabajo, para que estos posteriormente sean registrados en el módulo de estadística.

**4) Libros prestados:** Corresponde a los libros que los usuarios de la biblioteca Benedicto XVI solicitan por medio del servicio de préstamo. Para el préstamo de libros se dispone un periodo de un mes (plazo designado para el año 2025) en donde el estudiante está a cargo del material. Tres días antes de la fecha de vencimiento del plazo, se envía un correo al estudiante para que este realice la renovación del libro por el servicio web de **Alejandría**, o se acerque al establecimiento a renovarlo.

**5) Alejandría:** Portal web en donde los usuarios de la biblioteca pueden realizar consultas sobre el catálogo disponible. La búsqueda se puede realizar por Título del material, autor y palabras claves. Existe un apartado de búsqueda "específica", en donde el usuario puede escoger por cuál parámetro desea realizar la búsqueda, teniendo como opciones: Inventario (realiza una búsqueda en el inventario por el código del libro en la base de datos), ISBN, Signatura topográfica, Clave de autor, año de edición.

**6) Ejemplares de libros:** Corresponde a la cantidad de ejemplares de un solo libro de libros que existe en el inventario de la biblioteca Benedicto XVI.

**7) Decimal Dewey Classification (DDC):** Sistema de clasificación bibliográfica que organiza recursos bibliográficos mediante números decimales, estos números corresponden a géneros literarios y subgéneros, facilitando su ubicación en bibliotecas. El DDC es el sistema de clasificación más usado en el mundo. Más de 135 países usan el DDC para organizar su material bibliográfico, y este ha sido traducido a más de 30 idiomas [17]. Se compone de 10 clases principales. En la siguiente tabla, se indica el código numérico principal y su clasificación correspondiente:

Después de esta clasificación, se encuentra la clasificación llamada "las 100 divisiones", indicando el equivalente en subgéneros por cada decena. Posteriormente, se encuentra la clasificación "las mil secciones", el cual enseña la equivalencia de cada unidad. En la biblioteca Benedicto XVI, se usa el DDC para la clasificación de los libros. De esta forma, se puede conocer el género de un libro dentro de la biblioteca, y encontrar su ubicación en los pasillos.

**TABLA I**  
**DIEZ CLASES PRINCIPALES DE DDC**

Código	Clase
000	Conocimiento general
100	Filosofía & psicología
200	Religión
300	Ciencias sociales
400	Lenguaje
500	Ciencias naturales
600	Tecnología
700	Artes & recreación
800	Literatura
900	Historia & geografía

Estas son las diez primeras clasificaciones en el sistema Decimal Dewey.

**8) Dashboard:** Es una muestra visual de la información más importante para conseguir uno o más objetivos, diseñado y ajustado en una vista de una sola ventana de navegador para que la información pueda ser monitoreada a la vista. Esta información se muestra por medio de gráficos estadísticos [18]. Por medio de entrevistas con el personal encargado de la biblioteca Benedicto XVI, se determinó la necesidad de un *Dashboard* para la visualización de información relacionada con los libros más usados, estudiantes que realizan más préstamos de libros, géneros u subgéneros de libros más consultados.

**9) Reportes:** Documentos que resumen y comunican datos y métricas de procesos o actividades realizadas en una institución [19]. En la biblioteca Benedicto XVI, los reportes se realizan en función de cuáles fueron los libros usados en sala en cierto periodo de tiempo, libros perdidos y descartados del inventario, cuál material bibliográfico no ha sido prestado en cierto periodo de tiempo.

**10) KPI (Key Performance Indicators)** es un indicador medible que indica el desempeño de una institución relación con los objetivos establecidos o empresariales [20]. Para la identificación de KPIs claves para la biblioteca Benedicto XVI, se deben determinar sus objetivos finales.

**11) UMUX** Es una escala para medir la usabilidad percibida por el usuario final de un aplicativo. Se rige bajo la definición de usabilidad de la ISO 9241-11 [21]. Cuenta con cuatro escalas, especificadas en la siguiente tabla:

Cada una de estas categorías es medida en una escala del 1 al 7, siendo uno "Extremadamente en desacuerdo", y siete "Extremadamente de acuerdo". Posteriormente, el resultado de la prueba UMUX es la suma de los 4 ítems dividido en 24 y posteriormente, multiplicado por 100 [21]. Por

**TABLA II**  
**INDICADORES DE UMUX**

<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>
Efectividad	Este sistema cumple con mis requerimientos.
Satisfacción	Este sistema es una experiencia frustrante.
Facilidad	Este sistema es sencillo de usar.
Eficiencia	He pasado mucho tiempo corrigiendo cosas con este sistema.

Indicadores empleados en la escala UMUX [21].

medio del UMUX, se puede realizar la prueba de usabilidad con el usuario final de la biblioteca y obtener un resultado medible.

**12) Pruebas de software:** Conjunto de técnicas de verificación que aseguran que los distintos módulos de un sistema funcionan correctamente, ya sea de manera unitaria o integrados en un sistema [22]. Para probar que las funcionalidades de generación de reportes y el *dashboard* se integren de manera adecuada, es necesario realizar pruebas de software.

**13) Gráfico de barras:** Representación visual que utiliza barras rectangulares para comparar valores entre diferentes categorías. [23]. En un estudio realizado por Heer y Bostock [24], se determinó que el desempeño del entendimiento de la información representada en un gráfico era mejor en la gráfica de barras que en ocho tipos de gráfica distinta, en donde se encontraba el gráfico de torta, y el gráfico de áreas apiladas. Para el *dashboard* de la biblioteca Benedicto XVI, se procura utilizar este tipo de gráfica para la representación de los datos.

**14) Extensión XLSX:** Formato de archivo de Microsoft Excel basado en XML para almacenar hojas de cálculo y datos. [25]. Este será el formato de archivo que será usado para la generación de reportes para la biblioteca Benedicto XVI.

**15) Bases de datos relacional:** Sistemas de gestión de bases de datos que organizan la información en tablas compuestas por filas y columnas, estableciendo relaciones entre ellas mediante claves primarias y claves foráneas [26]. Esta estructura permite un acceso eficiente a los datos y facilita operaciones como la consulta, inserción, actualización y eliminación de información [27]. La base de datos actual de la biblioteca Benedicto XVI es una base de datos relacional, lo que indica que sus tablas están relacionadas entre sí.

**16) Contenedores** Tecnología de virtualización a nivel de sistema operativo que permite empaquetar aplicaciones y sus dependencias en entornos aislados y portables [28]. Por medio de contenedores, se empaquetarán las funcionalidades desarrolladas para su despliegue en la nube local de la Universidad Pontificia Bolivariana.

**17) Backend** Parte del desarrollo de software que se encarga del procesamiento de datos, la lógica de negocio y la comunicación con bases de datos, operando en el servidor [29]. Para el desarrollo de las funcionalidades referentes a la generación de reportes y el *dashboard*, se debe desarrollar un *backend* para establecer la lógica de negocio.

**18) ISO:** corresponde a la organización Internacional de Normalización, responsable de establecer estándares internacionales en diversos campos [30]. Específicamente, se plantea la ISO 11620:2023 para los indicadores de desempeño de una librería [31].

**19) Filtro en generación de reportes** Funcionalidad que permite seleccionar y refinar la información que se incluirá en un reporte, basándose en criterios específicos [32].

#### **D. Marco tecnológico**

**1) TypeScript:** Lenguaje de programación desarrollado por Microsoft que extiende JavaScript mediante la adición de tipado estático y características orientadas a objetos. TypeScript permite detectar errores durante la fase de compilación y mejora la legibilidad y mantenibilidad del código [33].

**2) Node.js:** Entorno de ejecución basado en el motor V8 de Google que permite ejecutar código JavaScript del lado del servidor. Node.js cuenta con un modelo de entrada/salida no bloqueante y orientado a eventos [34].

**3) Express:** Framework para Node.js que simplifica el desarrollo de aplicaciones web y la creación de APIs RESTful. Express proporciona una estructura para la definición de rutas, gestión de solicitudes y respuestas HTTP [35].

**4) Patrón Singleton:** El patrón Singleton garantiza que una clase tenga una única instancia y proporciona un punto de acceso global a dicha instancia. Este patrón asegura que la instancia se reutilice en toda la aplicación [36].

**5) Patrón Abstract Factory:** El patrón Abstract Factory permite la creación de familias de objetos relacionados sin especificar sus clases concretas, promoviendo el desacoplamiento entre la creación de objetos y su uso [36].

#### **E. Marco institucional**

El desarrollo del proyecto de generación de reportes de biblioteca y el *dashboard* interactivo se realiza como un servicio para la biblioteca Benedicto XVI de la Universidad Pontificia

Bolivariana, Seccional Bucaramanga.

Esta biblioteca tiene como misión: *"Facilitar la formación integral de los docentes, investigadores, estudiantes y personal administrativo de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, apoyando las actividades fundamentales de la UPB en docencia, investigación y promoción social, mediante la prestación de servicios bibliográficos pertinentes y de alta calidad."* [37]

Su visión es: *"Ser el eje de toda la actividad académica, facilitando la adquisición del conocimiento mediante el uso adecuado de tecnologías avanzadas de información y comunicación para la difusión de información bibliográfica especializada a docentes, investigadores, estudiantes, personal administrativo de la UPB y entidades asociadas. La biblioteca espera contar con personal altamente capacitado en los servicios que ofrece y disponer de una infraestructura confortable que proporcione un ambiente adecuado para la consulta, lectura e investigación."* [37]

## VI. METODOLOGÍA

El desarrollo del proyecto se basa en metodologías ágiles para el desarrollo de software, aplicando el marco de trabajo *Scrum*. De estas metodologías se extraen elementos fundamentales como la planificación de sprints, la gestión del *Product Backlog*, la revisión periódica del prototipo por parte del cliente y la adaptación continua a lo largo del proceso. La metodología se divide en las siguientes cinco fases, en las que se detallan las actividades concretas que garantizan el cumplimiento de los objetivos del proyecto:

### **A. Fase 1: Planificación**

En esta fase se definen los elementos iniciales y se establece la planificación general del proyecto. Se aborda la situación-problema identificando las necesidades del cliente mediante reuniones y entrevistas, se revisa la literatura relevante y se definen los objetivos del proyecto. Además, se establece la metodología de desarrollo basada en *Scrum*, se crea el backlog priorizado, se elabora un cronograma para 4 semanas, se estima el presupuesto y se desarrolla el anteproyecto.

### **B. Fase 2: Diseño**

En esta fase se diseña la solución, especificando las funcionalidades asignadas. Se identifican los casos de uso y se analizan los posibles flujos de interacción para que sean incorporados en el diseño del sistema. Esto corresponde a diseñar la interfaz de usuario y definir las funcionalidades relacionadas con la generación de reportes y la creación de un *dashboard* interactivo.

### **C. Fase 3: Desarrollo**

Se implementan las funcionalidades definidas en la fase de diseño utilizando tecnologías orientadas al desarrollo web, por medio de patrones de diseño. Aparte, se contempla el desarrollo de interfaces y componentes interactivos con frameworks orientados a diseño web. También se plantea la documentación y revisión de código para la mantenibilidad y escalabilidad del sistema.

### **D. Fase 4: Pruebas del Software**

En esta fase se valida, mediante pruebas, que el software cumpla con el flujo esperado. Se lleva a cabo una revisión por parte del cliente y, en función de su retroalimentación y de la evaluación de los requerimientos acordados, se retorna a la fase de diseño para realizar nuevas

iteraciones del prototipo. Asimismo, se realizan reuniones de revisión y retrospectivas al final de cada sprint para identificar oportunidades de mejora continua.

#### **E. Fase 5: Integración y Despliegue en Producción**

Una vez que el software desarrollado cumpla con los requerimientos acordados con el cliente, se procederá a integrarlo en el entorno de producción de la Biblioteca Benedicto XVI.

#### **F. Integración del Marco de Trabajo Scrum**

El marco de trabajo *Scrum* se implementa a lo largo del proyecto, estructurándose en ciclos iterativos (sprints) de dos semanas aproximadamente. La integración se define de la siguiente manera:

- **Planificación y Estimación:** En la reunión de planificación de cada sprint se organizan las actividades, se definen los objetivos del sprint y se seleccionan las tareas del *Product Backlog* a abordar. Se estiman los tiempos y recursos necesarios para cada tarea, facilitando una planificación detallada. [38, 39].
- **Implementación:** Durante el sprint se desarrolla el proyecto, se establece la infraestructura tecnológica y se transforman los diseños en código funcional. Esta fase iterativa permite la entrega continua de incrementos de software operativos [40].
- **Revisión y Retrospectiva:** Al final de cada sprint se realiza una reunión de revisión en la que se evalúan los avances y se obtiene la retroalimentación del cliente. Posteriormente, en la retrospectiva, el equipo analiza el proceso de trabajo para identificar y aplicar mejoras en los siguientes sprints.
- **Lanzamiento:** Una vez culminados los sprints y validado el software, se procede al lanzamiento del producto. Este proceso incluye la integración final en producción, la comunicación de los resultados obtenidos y la documentación de los aprendizajes y éxitos alcanzados durante el proyecto.

#### **G. Adaptación de la metodología Haryanti para el desarrollo de dashboards**

Se realizó una adaptación de una metodología preestablecida como la Haryanti [41] para el desarrollo de *dashboards* estratégicos. En esta se plantean aspectos claves que debe tener un *dashboard estratégico* y cómo conseguirlos.

Se plantea como *dashboard estratégico* un sistema que cumpla el propósito de brindar soporte a usuarios administrativos para la toma de decisiones empresariales basadas en la información presentada. Aparte, se alinea con los objetivos de la organización. [41]

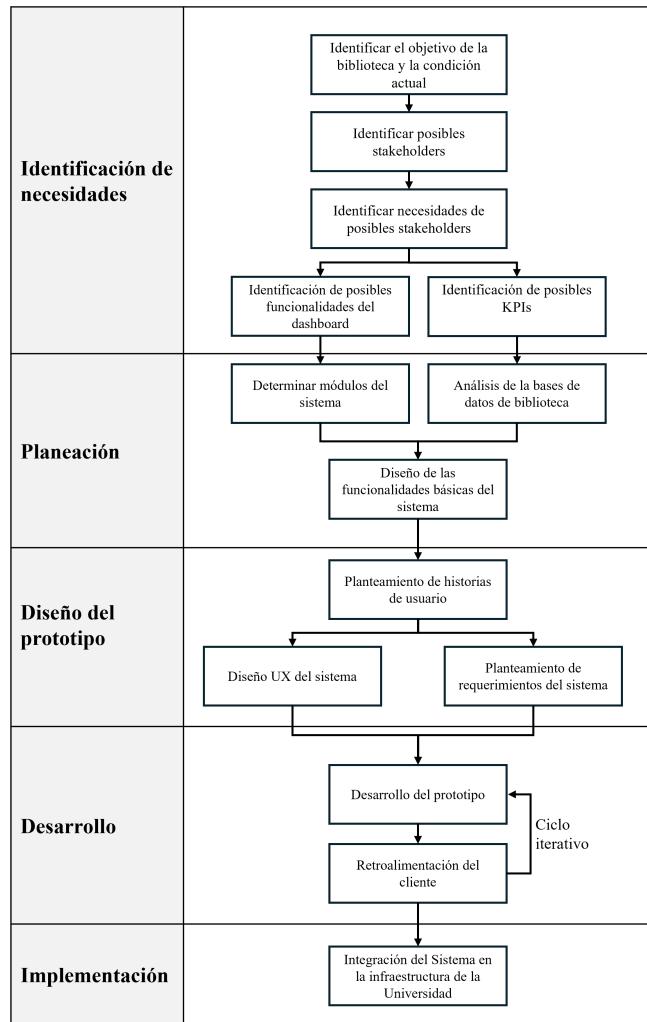


Fig. 2 Metodología para el desarrollo de un dashboard adaptado de la metodología propuesta por Hariyanti [41]. Imagen propia.

En la metodología Hariyanti, se plantean las fases claves para el desarrollo de un dashboard:

- **Identificación de necesidades:** Se identifican los objetivos de la organización, el tipo de dashboard, los usuarios objetivos y sus necesidades, y los posibles KPIs que brinden valor a la organización.
- **Planeación:** Se plantea las funcionalidades del dashboard, el contenido que este tendrá, y análisis de la información de los KPIs identificados.
- **Diseño del prototipo:** Diseño UX del dashboard y controles que este tendrá.

- **Revisión del prototipo:** Revisión y refinamiento del prototipo.
- **Implementación:** Consiste en la implementación del prototipo, selección de la tecnología a usar, integración con la fuente de información.

A partir de esto, se adaptaron las fases propuestas por Hariyanti, dando como fruto el esquema de trabajo propuesto en la figura 2.

## VII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En la figura 3 se puede observar el cronograma de actividades, dividido en 5 meses, donde se contemplan apartados como el diseño, desarrollo, implementación, pruebas del sistema, así como actividades para la gestión de la documentación.

	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
REUNIÓN DE DEFINICIÓN DE PROYECTO																				
DEFINICIÓN DEL ANTEPROYECTO																				
REUNIÓN DE ANÁLISIS DEL SISTEMA EXISTENTE																				
REVISIÓN DEL ANTEPROYECTO																				
DISEÑO Y DIAGRAMAS																				
REVISIÓN DEL DISEÑO CON EL TUTOR																				
AJUSTES Y CAMBIOS POSIBLES DEL DISEÑO DEL SISTEMA																				
DESARROLLO DEL SISTEMA																				
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA																				
ENTREGA DEL DOCUMENTO DE TESIS																				
DESARROLLO DEL DOCUMENTO PROYECTO DE GRADO																				
REVISIÓN DEL SISTEMA CON EL CLIENTE																				

Fig. 3 *Cronograma de actividades. Imagen propia*

Durante el desarrollo del proyecto, se mantuvieron reuniones semanales con el cliente para la verificación del avance de este, y realizar posibles correcciones en el prototipo del producto y documentación. Aparte, en estas reuniones, se presentaban las dudas que iban surgiendo a medida del desarrollo del proyecto. Estas reuniones se realizaban los jueves a las 4 pm en la oficina de Jefatura de biblioteca, con la Jefa de biblioteca Yerika Alexandra Russi Porras.

### VIII. PRESUPUESTO

En la figura 4 se puede observar el presupuesto para el proyecto contemplando los apartados financieros para el recurso humano y los servicios.

PROYECTO APlicativo MÓVIL PARA EL AUTOPRÉSTAMO DE LIBROS EN LA BIBLIOTECA BENEDICTO XVI							
CÁLCULO DE IMPLEMENTACIÓN							
Item	Descripción	Unidad	Valor Unitario	Cantidad	Fuentes		Total
					Recursos Propios	Recursos UPB	
<b>1 Recurso Humano</b>							
1,01	Desarrollo del proyecto (estudiante)	Meses	\$ 2.800.000,00	4	\$ 11.200.000,00		\$ 11.200.000,00
1,02	Desarrollo del proyecto (estudiante)	Meses	\$ 2.800.000,00	4	\$ 11.200.000,00		\$ 11.200.000,00
1,03	Dirección del Proyecto (docente)	Meses	\$ 3.000.000,00	4		\$ 12.000.000,00	\$ 12.000.000,00
						Subtotal Capítulo 1	\$ 34.400.000,00
<b>2 Servicios</b>							
2,01	Servicio de Internet Claro (estudiante)	350 Mbps/mes	\$ 89.000,00	4	\$ 356.000,00		\$ 356.000,00
3,01	Servicio de Internet Claro (estudiante)	351 Mbps/mes	\$ 89.000,00	4	\$ 356.000,00		\$ 356.000,00
						Subtotal Capítulo 2	\$ 712.000,00
				Total	\$ 23.112.000,00	\$ 12.000.000,00	\$ 70.224.000,00

Fig. 4 Presupuesto para el proyecto. Imagen propia

## IX. RESULTADOS

### A. *Primera fase: Identificación de necesidades*

**1) Identificar el objetivo de la biblioteca y la condición actual:** Al momento de hacer un análisis del estado actual de la organización para el desarrollo de un dashboard, se concluye que la Biblioteca Benedicto XVI no ha presentado la implementación de un dashboard previamente, por lo tanto, los parámetros y especificaciones necesarios no están definidos. Por esta razón, se organizaron reuniones periódicas con el cliente, donde se abordaron discusiones sobre la identificación de necesidades para encontrar cuál sería la información clave para enseñar en el dashboard.

Se identifica que la biblioteca presenta una base de datos de más de cien millones de registros, sin embargo, un porcentaje grande de estos registros no poseían información fiable, es decir, hay campos vacíos, inconsistencias en la base de datos y poca o nula validación de entradas. Esto lleva a concluir que hay poca calidad en los datos. Aparte, la base de datos está poco normalizada, lo que dificulta el análisis. De un total de 132 tablas, el 31 % son consideradas inútiles, ya que son tablas de prueba, tablas sin registros, registros de prueba, o ya pasó su época de uso, como es el caso de las tablas relacionadas a la antigua hemeroteca, una sección de biblioteca que dejó de ser funcional alrededor del año 2021.

En la página de Alejandría de la biblioteca Benedicto XVI, para usuarios administrativos, hay una sección que corresponde a generación de reportes a partir de la base de datos, sin embargo, al consultar con jefatura de biblioteca, se identificó que dentro de los reportes existentes, hacían falta algunos con referencia al estado del inventario.

Dentro de la misión planteada por la biblioteca Benedicto XVI, se expresa ”(...)Ser el eje de toda la actividad académica facilitando la adquisición del conocimiento mediante el uso adecuado de tecnologías avanzadas de información y comunicación para la difusión de la información bibliográfica especializada a los docentes, investigadores, estudiantes, personal administrativo de la UPB y entidades asociadas(...)” [37]. En las reuniones semanales con la Jefatura de biblioteca, se expresó la carencia de información real que ayude a determinar el comportamiento y tendencias de este departamento, manifestando la necesidad de tener una fuente de información consistente que ayudara a la toma de decisiones estratégicas para la mejora continua.

**2) Identificar posibles stakeholders y sus necesidades:** Se consultó a la Jefatura de biblioteca qué otros departamentos de la universidad Pontificia Bolivariana necesitan información relacionada a la biblioteca, y se consultó el motivo de por qué se necesitaba esta información. A partir de esto, se detectaron las siguientes entidades interesadas:

- **SNIES:** el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) tiene como compromiso el brindar datos precisos a partir del seguimiento de información relacionada con las entidades de educación superior [42]. Por esta razón, la entidad solicita periódicamente la cantidad total de libros que tiene la biblioteca.
- **Departamento de planeación:** Se solicita periódicamente la cantidad de préstamos de libros realizados por los roles de estudiantes, docentes y administrativos. Con base a esta información, se planea la asignación de recursos anual para la biblioteca.
- **Facultades:** estas solicitan cuántos libros tienen su respectiva facultad. Esta información es solicitada para ser expuesta a los pares académicos, y se necesita al momento de plantear convenios con otras universidades para la posibilidad de dobles titulaciones.

**3) Identificación de posibles funcionalidades del dashboard:** A partir de esto, se identifica la necesidad de un apartado estadístico para la visualización de información relacionada con el estado actual de la biblioteca, y reportes relacionados con el inventario de esta.

**4) Identificación de posibles KPIs:** Basándose en el análisis previo, el equipo de trabajo extrajo las siguientes métricas de desempeño relacionadas con la biblioteca:

- Cantidad de libros en total en el inventario
- Comparación de libros por facultad
- Distribución de géneros en el inventario
- Comparación de préstamos por facultad en un periodo de tiempo determinado
- Comparación de libros prestados por facultad en un periodo de tiempo determinado
- Comparación de libros por uso en sala en un periodo de tiempo determinado
- Comparación de préstamos por estudiante en un periodo de tiempo determinado
- Comparación de préstamos por rol
- Tendencia basada en el criterio de búsqueda de la página de Alejandría.
- Proyección de préstamo de libros basado en los diez primeros libros más prestados.
- Tendencia basada en las temáticas que más frecuentan los usuarios de la biblioteca

## B. Segunda fase: Planeación

**1) Determinar módulos del sistema:** Se determinaron tres módulos del sistema comprendidos por reportes, KPIs y analítica, agrupados en dos categorías: generación de reportes y Dashboard interactivo. En la figura 5 se expresa un modelo de dominio por medio de un diagrama de componentes.

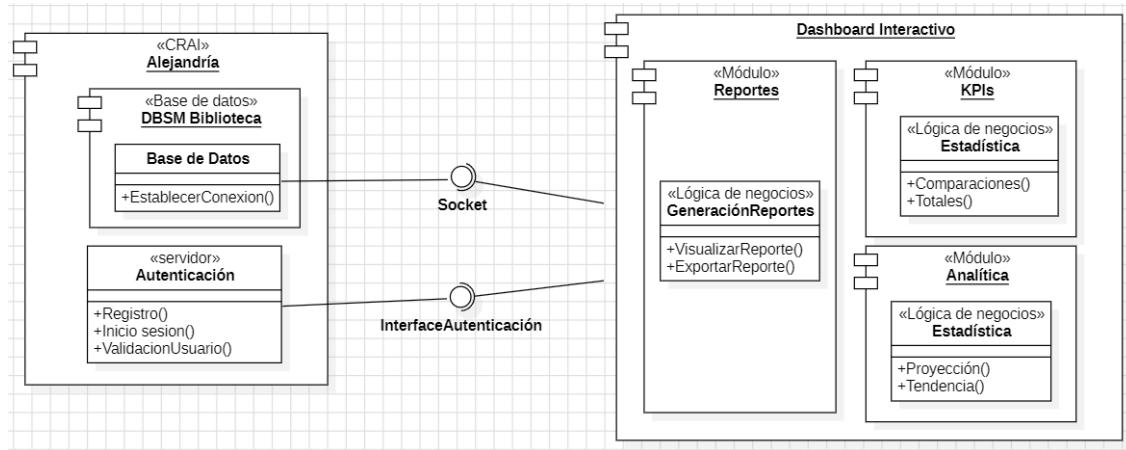


Fig. 5 Diagrama de dominio del sistema.

El usuario administrativo tiene acceso a los módulos respectivos una vez es autenticado. Para la conformación de los módulos, se consideró el diseño del *backend* como su principal diferenciador. En la tabla III se presenta cómo están compuestos los módulos.

El módulo de **reportes** se caracteriza por la generación de tablas dentro de la página web, estas presentan columnas que contienen información clave de cada caso. Su principal objetivo es desglosar de cada uno de los registros que correspondan al caso, poniendo a disposición la posibilidad de filtrar por cada una de las columnas generadas, y exportar dicho reporte como un archivo descargable .xlsX para ser ejecutado en la herramienta Excel.

Por otro lado, el módulo de **KPIs** corresponde a la información en tiempo real que describe el estado de la biblioteca: comparaciones entre distintas métricas, cantidades totales y distribución del inventario. Su principal objetivo es dar una visión de alto nivel de la biblioteca.

El módulo de analítica corresponde a las estadísticas que presentan proyecciones y tendencias entre distintas métricas. Su análisis plantea la posibilidad de la toma de decisiones estratégicas basándose en datos reales.

**TABLA III**  
**KPIs y reportes seleccionados**

Módulo correspondiente	Título
KPIs	Cantidad de libros en total en el inventario
KPIs	Comparación de libros por facultad
KPIs	Distribución de géneros en el inventario
KPIs	Comparación de préstamos por facultad en un periodo de tiempo determinado
KPIs	Comparación de libros prestados por facultad en un periodo de tiempo determinado
KPIs	Comparación de libros por uso en sala en un periodo de tiempo determinado
KPIs	Comparación de préstamos por estudiante en un periodo de tiempo determinado
KPIs	Comparación de préstamos por rol
Analítica	Tendencia basada en las temáticas que más frecuentan los usuarios de la biblioteca
Analítica	Tendencia basada en el criterio de búsqueda de la página de Alejandría.
Analítica	Proyección de préstamo de libros basado en los diez primeros libros más prestados.
Reportes	Libros sin utilizar
Reportes	Libros según estado
Reportes	Préstamos según tipo de usuario

KPIs y reportes seleccionados para los diferentes módulos.

**2) Análisis de la base de datos de la biblioteca:** Al momento de realizar el análisis de la base de datos de la biblioteca Benedicto XVI, el equipo de trabajo se dio cuenta que, actualmente, esta no cuenta con relaciones de llaves foráneas entre tablas. Tampoco existe documentación de la base de datos. Por este motivo, se realizó un diagrama de entidad-relación partiendo del script de creación de esta, y las relaciones establecidas en el diagrama se plantearon como relaciones lógicas, basándose en el análisis de cada una de las tablas y sus filas correspondientes. Si dentro de una tabla se encontraban filas identificadoras que correspondían a otra tabla, se establecía una relación lógica.

Inicialmente, se realizó un diagrama incluyendo todas las tablas que se encontraban dentro de la base de datos. Posteriormente, se fueron eliminando las tablas que no se alineaban al alcance del proyecto, tablas de prueba o con información obsoleta, como es el caso de la hemeroteca. En la figura 6 se encuentra el diagrama resultante del análisis realizado por el equipo.

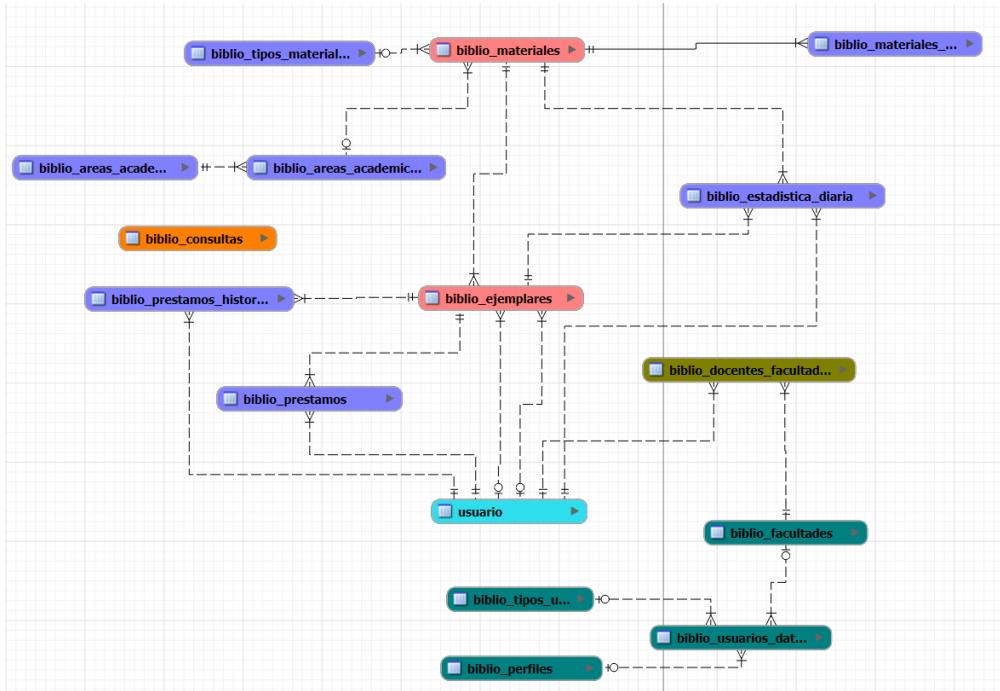


Fig. 6 En el diagrama se contemplan únicamente las tablas utilizadas en el proyecto.

Como se había mencionado en secciones anteriores, la base de datos no posee una buena calidad en los datos almacenados. Entrando a fondo, se analiza el caso de las facultades registradas.

Existen facultades repetidas dentro de la base de datos. En la figura 7, se observa como la facultad de Ingeniería Eléctrica está registrada dos veces. Al hacer un análisis más profundo, se encuentra que ambas facultades tienen estudiantes asociados. La facultad de *id* 43 presenta datos hasta la fecha del 2018, mientras que la facultad de *id* 70 contempla datos hasta la actualidad.

Esto genera un problema de inconsistencia que, si no es mitigado adecuadamente, podría propagarse en el resto del proyecto. La calidad de la información afecta seriamente la eficiencia y efectividad de un sistema [43].

La información suele ser considerada de baja calidad si no es exacta, íntegra, consistente y actualizada [43]. La información en la base de datos de la biblioteca falla en estos principios en gran porcentaje de sus registros.

43	43	Fac. Ingeniería Eléctrica
44	44	Maestría en Administración
45	45	Fac. Ciencias Políticas
46	46	Maestría Industrial
47	47	Maestría Ingeniería Ambiental
48	48	Gestión de proyectos
49	49	Maestría en gerencia de comercio internacional
50	50	Maestría gestión de la Educación
51	51	INTERVENCIÓN PSICOSOCIAL EN FAMILIA
52	52	POLITICAS PUBLICAS Y GOBERNANZA TERRITORIAL
53	53	GESTIÓN ESTRATEGICA DE LA COMUNICACIÓN
54	54	Esp. en Comunicación y Periodismo Digital
55	55	GESTIÓN DE PROYECTOS
56	56	GERENCIA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
57	57	GESTIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD
58	58	MAESTRÍA EN MATERIALES Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
59	59	MAESTRÍA EN CONFIABILIDAD Y GESTIÓN DE ACTIVOS
60	60	INGENIERIA DE CONFIABILIDAD Y GESTIÓN
61	61	INGENIERIA DE INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL
62	62	Maestría en Innovación Social y Territorio
63	63	PROCESOS DE APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA DE SEGUNDAS LENGUAS
64	71	Esp. en Responsabilidad y Contratación Pública y Privada
65	65	GESTIÓN ESTRATEGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO
66	67	PSICOPEDAGOGÍA
67	68	SOSTENIBILIDAD
68	69	ORII
69	70	Fac. Ingeniería Eléctrica

Fig. 7 La facultad de ingeniería Eléctrica está repetida en la base de datos.

El equipo de trabajo, tras consultarla con el cliente, decidió trabajar con la facultad de *id* 70, ya que está asociada a los registros actualizados.

Como el caso de la facultad de ingeniería eléctrica, está el caso de la especialización de gestión de proyectos. Se encuentra duplicada en la base de datos, sin embargo, a diferencia de la facultad tratada en el caso anterior, esta no presenta estudiantes asociados en el registro duplicado. Se trabajó la facultad que tenía estudiantes asociados

Al analizar los registros de ejemplares y sus estados, el equipo de trabajo notó que en la base de datos existían errores tipográficos entre los distintos estados. En la figura 8 se encuentran los estados presentes.

	A-Z t_estado
1	DISPONIBLE
2	NO DISPONIBLE
3	DESCARTADO
4	(DESCARTADO)
5	NO DISPONIBLE.
6	NODISPONIBLE
7	TRASLADADO
8	(DESCARTE)
9	NO
10	[NULL]
11	DES
12	DISPONIBLE

Fig. 8 En los estados de los ejemplares en la base de datos, se encuentran errores tipográficos

Se decidió junto con el cliente trabajar con los estados "ACTIVO", "INACTIVO", "DESCARTADO", "TRASLADADO", y el resto de estados agruparlos como "EN REVISIÓN".

### C. Diseño de las funcionalidades básicas del sistema

1) **Cantidad de libros por estado y total:** Esta medida contempla la cantidad de libros por estado en el inventario sin importar su estado en la base de datos. Se plantea el siguiente conjunto

$$\mathcal{E} = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}, \quad \text{donde } n = \text{número total de libros}$$

Cada uno de los ejemplares presenta un atributo de estado, se define la pertenencia al grupo con todos los estados de la base de datos como:

$$\text{estado}(e_i) \in \{\text{ACTIVO}, \text{INACTIVO}, \text{DESCARTADO}, \text{TRASLADADO}, \dots\}$$

Y se define la función indicada, en donde si el ejemplar presenta el estado perteneciente al grupo se tomará el valor de 1, y 0 en el caso de no presentar estado seleccionado.

$$\mathbf{1}_{\{\text{estado}(e_i)=s\}} = \begin{cases} 1, & \text{si } \text{estado}(e_i) = s, \\ 0, & \text{en otro caso.} \end{cases}$$

La sumatoria de libros con un estado S corresponde a:

$$N_s = \sum_{i=1}^n \mathbf{1}_{\{\text{estado}(e_i)=s\}} \quad (\text{total de libros con estado } s)$$

En donde se sumará 1 cada vez que un ejemplar coincida con el estado S. Para calcular el total de libros sin importar el estado corresponde a:

$$N_{\text{total}} = \sum_{i=1}^n 1 = n \quad (\text{total de libros sin importar estado})$$

Donde se sumará 1 sin importar el estado.

**2) Comparación de libros por facultad:** Esta medida compara la cantidad de libros totales por cada facultad, clasificándolos según su grupo de conocimiento de acuerdo al DDC. Para esta medida, la Jefatura de biblioteca otorgó una guía indicando a qué grupo de conocimiento correspondían las facultades de la universidad. En la tabla IV se encuentra resumida esta información, y se anexó el ID correspondiente a las facultades planteadas.

**TABLA IV**  
**CLASIFICACIÓN DE DDC SEGÚN FACULTADES DE LA UNIVERSIDAD**

ID Facultad	Nombre de la facultad	Inicial DDC
7	Ingeniería de Sistemas e Informática	0
8, 24	Psicología, Formación Humanística	1
24	Formación Humanística	2
45, 10, 2	Ciencias Políticas y Derecho	3
23	Idiomas	4
22	Ciencias Básicas	5
3, 2, 4, 6, 1, 5, 27	Ingenierías y Negocios Internacionales	6
41	Diseño Gráfico	7
Aplica a todas	Aplica a todas	8
Aplica a todas	Aplica a todas	9

Estas son las diez principales clasificaciones del sistema Decimal Dewey alineado con las facultades de la universidad

A partir de esto, se plantea la siguiente función

$$d(e_i) = \text{primer dígito de la signatura Dewey de } e_i \quad (d \in \{0, \dots, 9\}).$$

donde  $e$  representa un libro, y  $d$  la pertenencia al conjunto del primer dígito de su decimal dewey. Se define el conjunto  $\alpha(d)$  para determinar la asociación de cada inicial del DDC con las facultades.

$$\alpha(d) = \begin{cases} \{7\} & d = 0, \\ \{8, 24\} & d = 1, \\ \{24\} & d = 2, \\ \{45, 10, 2\} & d = 3, \\ \{23\} & d = 4, \\ \{22\} & d = 5, \\ \{3, 2, 4, 6, 1, 5, 27\} & d = 6, \\ \{41\} & d = 7, \\ \text{todas las facultades} & d = 8, \\ \text{todas las facultades} & d = 9. \end{cases}$$

Para determinar la pertenencia al conjunto de la facultad  $F$  se plantea la siguiente función:

$$\mathbf{1}_{\{F \in \alpha(d(e_i))\}} = \begin{cases} 1, & \text{si la facultad } F \text{ pertenece a } \alpha(d(e_i)), \\ 0, & \text{en otro caso.} \end{cases}$$

Por último, se plantea la sumatoria para cada una de las facultades, en donde se suma uno si la facultad  $F$  cumple con las condiciones de pertenencia al conjunto  $\alpha(d)$ , según lo planteado en la función anterior.

$$N_F = \sum_{i=1}^n \mathbf{1}_{\{F \in \phi(d(e_i))\}} \quad (\text{total de ejemplares asignados a la facultad } F)$$

**3) Comparación de grupos literarios:** Compara las cantidades totales entre los diferentes grupos literarios de cada libro en el inventario actualizado de la biblioteca. Para esto se contempla el ejemplar  $e_i$  con su estado:

$$\text{estado}(e_i)$$

el primer dígito del DDC del ejemplar  $e_i$

$$d(e_i) \in \{0, \dots, 9\},$$

y este resultado se multiplica por 100, para obtener el grupo literario:

$$r(e_i) = 100 d(e_i) \in \{0, 100, \dots, 900\}$$

Se plantean dos funciones para evaluar el ejemplar según su estado "DISPONIBLE" y la pertenencia al rango  $r$

$$\mathbf{1}_{\{\text{estado}(e_i)=\text{DISPONIBLE}\}} = \begin{cases} 1, & \text{si } e_i \text{ está DISPONIBLE,} \\ 0, & \text{otro caso;} \end{cases} \quad \mathbf{1}_{\{r(e_i)=r\}} = \begin{cases} 1, & \text{si el rango de } e_i \text{ es } r, \\ 0, & \text{otro caso.} \end{cases}$$

$$N_r = \sum_{i=1}^n \mathbf{1}_{\{\text{estado}(e_i)=\text{DISPONIBLE}\}} \cdot \mathbf{1}_{\{r(e_i)=r\}} \quad (\text{total de ejemplares DISPONIBLES en el rango } r)$$

**4) Comparación de préstamos por facultad:** Se plantea como la comparación de la cantidad total de préstamos entre las diferentes facultades que hacen parte de la UPB. Se define  $P$  como la cantidad total de préstamos:

$$\mathcal{P} = \{p_1, p_2, \dots, p_m\}$$

A partir de esto, se busca la facultad que corresponde a dicho préstamo.

$$\text{fac}(p_j) = \text{facultad del usuario que hizo el préstamo } p_i.$$

Por lo tanto, se plantea una función en donde se evalúa si para la facultad del préstamo  $\text{fac}(p_i)$  corresponde con la facultad  $F$  del caso.

$$\mathbf{1}_{\{\text{fac}(p_i)=F\}} = \begin{cases} 1, & \text{si } \text{fac}(p_i) = F, \\ 0, & \text{en otro caso.} \end{cases}$$

A partir de esa función, se plantea la siguiente sumatoria para cada facultad:

$$N_F = \sum_{j=1}^m \mathbf{1}_{\{\text{fac}(p_j)=F\}} \quad (\text{total de préstamos registrados para la facultad } F).$$

**5) Comparación de préstamos por tipo de usuario:** Corresponde a comparar los préstamos entre los distintos usuarios de la base de datos. Estos préstamos tienen un usuario asociado, y cada usuario posee un rol. Se definen los roles de cada usuario en el siguiente conjunto:

$$\text{rol}(p_i) \in \left\{ \begin{array}{l} \text{Estudiante, Docente, Administrativo,} \\ \text{Especializaciones, Trabajo de grado, Maestría,} \\ \text{Práctica, Externos, Diplomados, Egresado} \end{array} \right\}$$

Se define  $P$  como la cantidad total de préstamos:

$$\mathcal{P} = \{p_1, p_2, \dots, p_m\}$$

Por lo tanto, se plantea una función en donde se evalúa el tipo de usuario  $R$  de un préstamo  $p_i$ :

$$\mathbf{1}_{\{\text{rol}(p_i)=R\}} = \begin{cases} 1, & \text{si } \text{rol}(p_i) = R, \\ 0, & \text{en otro caso.} \end{cases}$$

Se define la siguiente sumatoria para cada rol:

$$N_R = \sum_{j=1}^m \mathbf{1}_{\{\text{rol}(p_j)=R\}} \quad (\text{total de préstamos registrados para un rol } R).$$

**6) Comparación de libros prestados por facultad:** Consiste en comparar el total de préstamos entre los diez libros más prestados de una facultad seleccionada.

Nuevamente, se define  $P$  como el conjunto de la cantidad total de préstamos:

$$\mathcal{P} = \{p_1, p_2, \dots, p_m\}$$

Como se ha planteado anteriormente, cada préstamo tiene asociado un usuario, y este está asociado a una facultad de la universidad.

$$\text{fac}(p_i) = \text{facultad del usuario de } p_i$$

$$\text{lib}(p_i) = \text{libro prestado en } p_i$$

Se evalúa la facultad  $F$  del usuario  $R$  de un préstamo  $p_i$ . Posteriormente, de cada préstamo se extrae el libro prestado  $L$ , y se suma 1 tanto al libro prestado asociado con la facultad correspondiente.

$$N_{F,L} = \sum_{i=1}^m \mathbf{1}_{\{\text{fac}(p_i)=F\}} \mathbf{1}_{\{\text{lib}(p_i)=L\}}$$

(número total de veces que el libro  $L$  fue prestado por usuarios de la facultad  $F$ )

Una vez se obtiene el total de la cantidad de préstamos de un libro  $L$  asociado según la facultad de los usuarios que lo prestaron, se filtran los primeros diez con más préstamos.

**7) Comparación de libros por uso en sala:** Consiste en comparar la cantidad de veces que han usado los diez primeros libros que presenten más usos en la sala de la biblioteca. Se define el conjunto de los usos en sala como:

$$\mathcal{S} = \{s_1, s_2, \dots, s_k\} \quad \text{registro de los usos en sala}$$

Cada libro usado en la sala por un usuario es registrado.

$$\text{lib}(s_i) = \text{libro usado en el evento } s_i$$

Se realiza un conteo de los libros que tienen registrados usos en la sala, y se suma 1 por cada libro.

$$N_L = \sum_{i=1}^k \mathbf{1}_{\{\text{lib}(s_i)=L\}} \quad (\text{veces que el libro } L \text{ fue usado en sala})$$

Una vez definida las cantidades en la que los libros fueron usados en sala, se filtra por los diez primeros libros más usados.

**8) Comparación de préstamos por estudiantes:** Consiste en comparar la cantidad de libros prestados por los diez primeros usuarios con rol de estudiantes que registren más préstamos.

Como en los anteriores casos, se define  $P$  como el conjunto de la cantidad total de préstamos:

$$\mathcal{P} = \{p_1, p_2, \dots, p_m\}$$

Y como ya se había explicado, cada préstamo  $p$  tiene asociado un usuario el cual realizó dicho préstamo.

$$\text{u}(p_i) = u_i \quad \text{usuario que realizó el préstamo } p_i$$

Se evalúa el usuario del préstamo:

$$\mathbf{1}_{\{\text{u}(p_i)=u\}} = \begin{cases} 1, & \text{si el préstamo } p_i \text{ lo realizó el usuario } u, \\ 0, & \text{en otro caso.} \end{cases}$$

Se filtra por tipo de usuario  $u$ , en este caso, el tipo de usuario sería estudiante.

$$\mathbf{1}_{\{\text{rol}(u)=\text{Estudiante}\}} = \begin{cases} 1, & \text{si el usuario } u \text{ tiene rol "Estudiante",} \\ 0, & \text{en otro caso.} \end{cases}$$

Para determinar la cantidad de préstamos por estudiante se establece la siguiente sumatoria:

$$N_u = \sum_{i=1}^m \mathbf{1}_{\{\text{usr}(p_i)=u\}} \cdot \mathbf{1}_{\{\text{rol}(u)=\text{Estudiante}\}} \quad (\text{número de préstamos hechos por el estudiante } u)$$

Por otro lado, se plantean las siguientes propuestas para el **módulo de reportes**:

**9) Libros que no han sido usado en años:** Para esto, se plantea una consulta en donde verifique los libros que no han sido usados en un periodo de más de cinco años.

**10) Libros según su estado:** Corresponde a los libros que poseen un estado distinto de "DISPONIBLE", de manera que se ofrece el detalle de estos y sus estados registrados.

**11) Préstamos por tipo de usuario:** Muestra los préstamos por cada tipo de usuario indicando la facultad o departamento al que pertenezca.

Por último, para el **módulo de analítica**, se plantean la Tendencia basada en el criterio de búsqueda de la página de Alejandría, la proyección de préstamo de libros basado en los diez primeros libros más prestados y Tendencia basada en las temáticas que más frecuentan los usuarios de biblioteca. Esta información se trabajará con una muestra de los veinticuatro meses anteriores a partir del mes de consulta. La proyección se realizará a seis meses.

#### D. Diseño del prototipo

A partir del análisis del problema y el diseño de las funcionalidades preliminar, se realiza el diseño del prototipo. Esta fase es supervisada por jefatura de biblioteca.

**1) Planteamiento de historias de usuario:** Las historias de usuario definidas se encuentran dentro del APÉNDICE E. Fueron supervisadas por el director del proyecto de grado y aprobadas

por jefatura de biblioteca, alineándose con el primer objetivo planteado para el proyecto.

**2) Planteamiento de requerimientos del sistema:** Una vez establecidas las historias de usuario, se realizó el documento de requerimientos de software, el cual se encuentra adjunto en el APÉNDICE E. El documento fue revisado por el director del proyecto de grado, y aprobado por jefatura de biblioteca, cumpliendo el primer objetivo planteado para el proyecto.

**3) Diseño inicial UX del sistema:** Se presentó al cliente un diseño inicial del sistema. Este diseño fue aprobado, sin embargo, durante la fase de desarrollo sufrió distintos cambios, a medida que iba siendo supervisado por el director del trabajo de grado y el cliente. En el apéndice E se encuentra el diseño de este. Este se alinea con lo planteado en el segundo objetivo del proyecto.

#### **E. Desarrollo del prototipo.**

## REFERENCIAS

- [1] Cерлalc, *Censo de bibliotecas públicas de Colombia*. Universidad de Antioquia; Cерлalc, 2011, datos recogidos en 2011.
- [2] BibloRed, “Crecen visitas a los espacios de lectura de bogotá,” <https://biblored.gov.co/noticias/balance-2022-biblored>, 2022, accedido el 10 de febrero de 2025.
- [3] C. SER, “La biblioteca pública provincial de málaga suma hasta septiembre casi cien mil visitas,” 2024, accedido el 10 de febrero de 2025.
- [4] ——, “La rioja cuenta con 24 bibliotecas públicas y se realizaron 340,000 préstamos en 2023,” 2024, accedido el 10 de febrero de 2025.
- [5] ——, “Crece en casi un 14 por ciento el número de usuarios de la biblioteca de ponferrada,” 2025, accedido el 10 de febrero de 2025.
- [6] O. Arriola Navarrete and G. Tecuatl Quechol, “Bibliotecas universitarias y automatización: un panorama de la ciudad de méxico,” *Revista Interamericana de Bibliotecología*, vol. 34, no. 2, 2011, disponible en Gale.
- [7] T. M. Orlando and W. D. Sunindyo, “Designing dashboard visualization for heterogeneous stakeholders (case study: Itb central library),” in *2017 International Conference on Data and Software Engineering (ICoDSE)*, 2017, pp. 1–6.
- [8] V. Bader, A.-L. Schneider, S. Kaiser, and G. Loscher, “The engagement and disengagement of heterogeneous stakeholders: A relational practice perspective on strategy development,” *Business & Society*, vol. 0, no. 0, p. 00076503241271295, 0. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1177/00076503241271295>
- [9] R. Egunjobi and R. Awoyemi, “Library automation with koha,” *Library Hi Tech News*, vol. 29, no. 3, pp. 12–15, 2012.
- [10] “Koha manual: Custom reports,” <https://koha-community.org/manual/latest/en/html/reports.html#custom-reports>, s.f., accedido: 09 de febrero del 2025.
- [11] “Kohauers/southamerica (table row 5),” [https://wiki.koha-community.org/wiki/KohaUsers/SouthAmerica#table\\_row\\_5](https://wiki.koha-community.org/wiki/KohaUsers/SouthAmerica#table_row_5), 2021, página editada por última vez el 18 de enero de 2021.
- [12] B. Neelakandan, S. Duraisekar, R. Balasubramani, and S. S. Ragavan, “Implementation of automated library management system in the school of chemistry bharathidasan university

- using koha open source software,” *International Journal of Applied Engineering Research, Dindigul*, vol. 1, no. 2, pp. 149–167, 2010.
- [13] S. Zingde and N. Shroff, “The role of dashboards in business decision making and performance management,” *A Road Map to Future Business; Institute of Management, Nirma University: Ahmedabad, India*, p. 227, 2020.
- [14] I. Mailchimp, “Why automated reporting is essential for modern marketing operations,” <https://mailchimp.com/en/resources/automated-reporting/>, accedido: 09 de febrero del 2025.
- [15] I. L. Solutions, “Automated reporting: How to make work smarter,” <https://www.ibm.com/solutions/library>, 2024, accedido: 09 de febrero del 2025.
- [16] R. E. Freeman, *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Boston, MA: Pitman, 1984.
- [17] OCLC, “Dewey decimal classification summary,” [https://www.oclc.org/content/dam/oclc/dewey/resources\(summaries/deweysummaries.pdf](https://www.oclc.org/content/dam/oclc/dewey/resources(summaries/deweysummaries.pdf), s.f., accedido: 09 de febrero del 2025.
- [18] S. Few, *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*. O'Reilly Media, 2006.
- [19] I. Analytics, “Automated report generation in modern business environments,” *IBM Systems Journal*, vol. 62, no. 3, pp. 15–22, 2018.
- [20] B. Marr, *Key Performance Indicators: The 75 Measures Every Manager Needs To Know*. Pearson, 2012.
- [21] K. Finstad, “The usability metric for user experience,” *Interacting with computers*, vol. 22, no. 5, pp. 323–327, 2010.
- [22] P. C. Jorgensen, *Software Testing: A Craftsman's Approach*. CRC Press, 2013.
- [23] K. Healy, *Data Visualization: A Practical Introduction*. Princeton University Press, 2018.
- [24] J. Heer and M. Bostock, “Crowdsourcing graphical perception: using mechanical turk to assess visualization design,” in *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*, 2010, pp. 203–212.
- [25] Microsoft, “Excel open xml formats: Xlsx,” <https://docs.microsoft.com/en-us/office/open-xml/>, 2019, accedido: 09 de febrero del 2025.
- [26] IBM, “Bases de datos relacionales,” <https://www.ibm.com/mx-es/topics/relational-databases>, s.f.

- [27] IONOS Digital Guide, “¿qué es una base de datos relacional (sistema de gestión de bases de datos relacionales)?” <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/bases-de-datos-relacionales/>, s.f.
- [28] K. Matthias and S. P. Kane, *Docker: Up & Running: Shipping Reliable Containers in Production*. O'Reilly Media, 2014.
- [29] I. Developers, “Backend development: Best practices and trends,” *IBM Developer Journal*, vol. 64, no. 4, pp. 25–33, 2020.
- [30] ISO, “International organization for standardization (iso) standards,” <https://www.iso.org/standards.html>, 2019, accedido: 09 de febrero del 2025.
- [31] “Iso 11620:2023 – library performance indicators,” <https://www.iso.org/standard/83126.html>, 2023, iSO Standard. Accessed: 09 February 2025.
- [32] I. Analytics, “Filtering techniques in automated report generation,” *IBM Systems Journal*, vol. 68, no. 1, pp. 10–18, 2021.
- [33] Microsoft, “Typescript official website,” <https://www.typescriptlang.org/>, 2020, accedido: 09 de febrero del 2025.
- [34] N. Foundation, “Node.js official website,” <https://nodejs.org/>, 2020, accedido: 09 de febrero del 2025.
- [35] E. Team, “Express - fast, unopinionated, minimalist web framework for node.js,” <https://expressjs.com/>, 2020, accessed: 09 February 2025.
- [36] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, and J. Vlissides, *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Boston, MA: Addison-Wesley, 1994.
- [37] U. P. Bolivariana, “Biblioteca benedicto xvi - seccional bucaramanga,” 2024, consultado el 17 de febrero de 2025. [Online]. Available: <https://www.upb.edu.co/es/bibliotecas/biblioteca-bucaramanga>
- [38] K. Schwaber, *Agile Project Management with Scrum*. Redmond, WA: Microsoft Press, 2004.
- [39] M. Cohn, *Agile Estimating and Planning*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2005.
- [40] J. Sutherland, *Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time*. New York, NY: Currency Doubleday, 2014.

- [41] H. Suryatiningsih, A. Ardiyanti *et al.*, “The development methodology of operational dashboard as a tool for organizational performance monitoring,” in *International Conference on Information Systems for Business Competitiveness*, 2011, pp. 183–191.
- [42] Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2024, jul) El ministerio de educación nacional pone a disposición la información estadística de educación superior 2023. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES). [Online]. Available: <https://snies.mineducacion.gov.co/>
- [43] C. Batini and M. Scannapieco, *Data and Information Quality: Dimensions, Principles and Techniques*. Cham: Springer, 2016.

## APÉNDICES

### *APÉNDICE A RESULTADOS DEL PRIMER OBJETIVO*

A continuación, en las siguientes páginas, se encuentran los documentos que corresponde a las historias de usuario planteadas para el sistema, y la especificación de requerimientos de este.

---

---

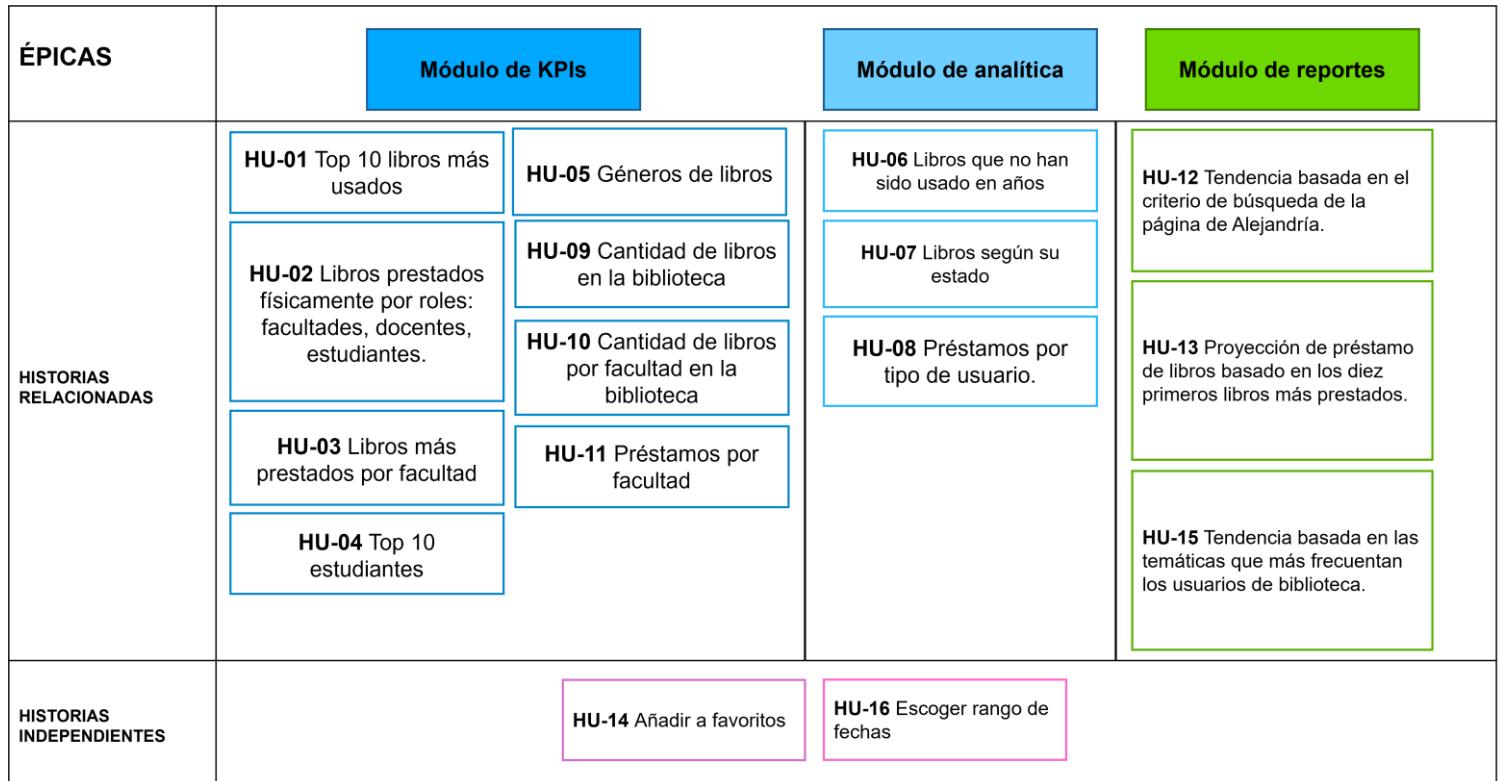
## HISTORIAS DE USUARIO DEL SISTEMA

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



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

## SIDE MAP DE LAS HISTORIAS DE USUARIO



## HISTORIAS DE USUARIO CORRESPONDIENTES

<b>CÓDIGO:</b> #EP-01	<b>TÍTULO DE LA ÉPICA:</b> Módulo de KPIs
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ÉPICA:</b> Como administrativo, quiero contar con un módulo de <i>dashboard interactivo</i> , basado en la data registrada en la base de datos de la biblioteca Benedicto XVI, en donde se agrupen los siguientes KPIs según su temática: <ul style="list-style-type: none"> <li>HU-01 Top 10 libros más usados</li> <li>HU-02 Libros prestados físicamente por roles: facultades, docentes, estudiantes.</li> <li>HU-03 Libros más prestados por facultad</li> </ul>	

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

- HU-04 Top 10 estudiantes
- HU-05 Géneros de libros
- HU-09 Cantidad de libros en la biblioteca
- HU-10 Cantidad de libros por facultad en la biblioteca
- HU-11 Préstamos por facultad

<b>CÓDIGO:</b> #EP-02	<b>TÍTULO DE LA ÉPICA:</b> <b>Módulo de reportes</b>
<b>HISTORIA DE USUARIO:</b>	
Como administrativo, quisiera tener una sección en la página de estadísticas de biblioteca en donde pueda seleccionar el tipo de reporte que deseo generar para su descarga en archivo .xlsx . Esta sección debe ser accesible por internet. Estos corresponden a:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>HU-06 Libros que no han sido usado en años.</li> <li>HU-07 Libros según su estado</li> <li>HU-08 Préstamos por tipo de usuario</li> </ul>	

<b>CÓDIGO:</b> #EP-03	<b>TÍTULO DE LA ÉPICA:</b> <b>Módulo de Analítica</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ÉPICA:</b>	
Como administrativo, quiero contar con un módulo de analítica basado en la data registrada en la base de datos de la biblioteca Benedicto XVI, en donde se agrupen los siguientes KPIs:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>HU-12 Tendencia basada en el criterio de búsqueda de la página de Alejandría.</li> <li>HU-13 Proyección de préstamo de libros basado en los diez primeros libros más prestados.</li> <li>HU-15 Tendencia basada en las temáticas que más frecuentan los usuarios de biblioteca</li> </ul>	

	<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV</b>		
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: Historias de usuario.	Año 2025	Rev. 2

<b>CÓDIGO:</b> #HU-01	<b>TÍTULO:</b> <b>Top 10 libros más usados</b>	<b>ÉPICA A LA QUE PERTENECE:</b> <b>#EP-01</b>
--------------------------	---	---

#### HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo, quisiera tener una gráfica de barras que me indique cuáles son los diez primeros libros más usados por los visitantes de la biblioteca, teniendo en cuenta que “libros usados” se define como material físico prestado y material físico manipulado presencialmente en la biblioteca, donde pueda ingresar manualmente el rango de fechas que me interesa tener en cuenta

#### CONSIDERACIONES:

- Usar la fórmula: **Cantidad de usos = Número de préstamos + Número de veces manipulado en sala.**
- Tener en cuenta que, al ingresar a la página, el rango que carga inicialmente es del mismo día en que se consulte.

#### CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe validar la entrada de fechas y se previene rangos inválidos.
- Al pasar el mouse por encima de las barras, estas deben mostrar la cantidad correspondiente a la barra.
- El límite de la cantidad de barras debe de ser 10. Este es estático.
- La gráfica se debe actualizar correctamente, con los datos correspondientes, al cargar la página y/o al cambiar las fechas.
- La cantidad de libros usados, para cada barra, debe seguir la fórmula establecida.

<b>CÓDIGO:</b> #HU-02	<b>TÍTULO:</b> <b>Libros prestados físicamente por roles: facultades, docentes, estudiantes.</b>	<b>ÉPICA A LA QUE PERTENECE:</b> <b>#EP-01</b>
--------------------------	---	---

#### HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo, quiero disponer de un gráfico circular que muestre la distribución de roles (ya sea estudiantes y docentes) el cual se base en la cantidad de libros físicos prestados durante un rango de fechas seleccionado manualmente.

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

## CONSIDERACIONES:

- Mostrar el gráfico circular, tanto con porcentajes, como con cantidades respectivas, para cada una de las secciones que lo conforman.
- Por cada una de las secciones, se debe mostrar quién es la persona que más presta. La información que puede aparecer es el nombre o el ID de la UPB.
- Cada una de las secciones del gráfico debe tener un diseño, ya sea de color o de patrón, para que se puedan diferenciar entre sí.
- Tener en cuenta que, al ingresar a la página, el rango que carga inicialmente es del mismo día en que se consulte.
- Para calcular los porcentajes, se debe usar la fórmula: (Cantidad de libros físicos prestados por rol)/(Cantidad de libros físicos prestados en total) x 100

## CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe validar la entrada de fechas y se previene rangos inválidos.
- Se debe validar que la cantidad de secciones para el gráfico sea igual a la cantidad de roles. En el caso en el que un rol no haya prestado algún libro, este se indica como porcentaje 0.
- Los roles son dinámicos, basados en su definición dentro de la base de datos. Esto significa que la gráfica se debe adaptar a la cantidad de roles que haya en la base de datos. Si dentro de la base de datos se encuentran los roles “estudiante”, “profesor”, “administrativo”, estos serán los listados. Esto con el propósito de mantener escalabilidad.

<b>CÓDIGO:</b> #HU-03	<b>TÍTULO:</b> Libros más prestados por facultad	<b>ÉPICA A LA QUE PERTENECE:</b> #EP-01
--------------------------	---	--

## HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo, quisiera disponer de un conjunto de gráficas las cuales me permitan identificar cuáles son los diez primeros libros físicos más prestados por cada facultad, en un rango de fechas seleccionado manualmente.

## CONSIDERACIONES:

- Tener en cuenta que, al ingresar a la página, el rango que carga inicialmente es del mismo día en que se consulte.
- Si no se ha seleccionado una facultad, se enseñará el top 10 de libros más prestados globalmente

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

### CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe validar la entrada de fechas y se previene rangos inválidos.
- Al pasar el mouse por encima de las barras, estas deben mostrar la cantidad correspondiente a la barra.
- El límite de la cantidad de barras, por cada gráfica, debe de ser de máximo 3. Este número es estático.
- Las gráficas se deben actualizar correctamente, con los datos correspondientes, al cargar la página y/o al cambiar las fechas.
- La cantidad de libros usados, para cada barra, debe seguir la fórmula establecida.
- Las facultades son dinámicas: estas están definidas en la base de datos. La cantidad de gráficas, que deberán aparecer, debe corresponder a la cantidad de facultades activas especificadas. Esto se hace con el fin de mantener la escalabilidad de este componente.

<b>CÓDIGO:</b> #HU-04	<b>TÍTULO:</b> Top 10 estudiantes	<b>ÉPICA A LA QUE PERTENECE:</b> #EP-01
--------------------------	--------------------------------------	--

### HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo, quisiera tener una gráfica de barras la cual me indique cuáles son los diez primeros estudiantes los cuales piden más libros físicos prestados durante un rango de fechas seleccionado manualmente.

### CONSIDERACIONES:

- Especificar el nombre e ID de la UPB, del estudiante, para cada barra.
- Tener en cuenta que, al ingresar a la página, el rango que carga inicialmente es del mismo día en que se consulte.

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

## CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe validar la entrada de fechas y se previene rangos inválidos.
- Al pasar el mouse por encima de las barras, estas deben mostrar la cantidad correspondiente a la barra.
- El límite de la cantidad de barras debe de ser de máximo 10. Este número es estático.
- La gráfica se debe actualizar correctamente, con los datos correspondientes, al cargar la página y/o al cambiar las fechas.
- La cantidad de libros usados, para cada barra, debe seguir la fórmula establecida.
- Las facultades son dinámicas: estas están definidas en la base de datos. La cantidad de gráficas, que deberán aparecer, debe corresponder a la cantidad de facultades activas especificadas. Esto se hace con el fin de mantener la escalabilidad de este componente.

<b>CÓDIGO:</b> #HU-05	<b>TÍTULO:</b> Géneros de libros	<b>ÉPICA A LA QUE PERTENECE:</b> #EP-01
--------------------------	-------------------------------------	--

## HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo, quiero disponer de un gráfico circular que represente los préstamos de libros físicos, categorizados por su género literario determinado a través del número decimal Dewey, durante un rango de fechas seleccionado manualmente.

## CONSIDERACIONES:

- Mostrar el gráfico circular, tanto con porcentajes, como con cantidades respectivas, para cada una de las secciones que lo conforman.
- Cada una de las secciones del gráfico debe tener un diseño único, ya sea de color o de patrón, para que se puedan diferenciar entre sí.
- Tener en cuenta que, al ingresar a la página, el rango que carga inicialmente es del mismo día en que se consulte.
- Para cada sección, se muestra tanto el nombre del género como el número decimal Dewey que corresponde.
- Para calcular los porcentajes, se debe usar la fórmula:  $(\text{Cantidad de libros físicos prestados por género}) / (\text{Cantidad de libros físicos prestados en total}) \times 100$

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

## CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe validar la entrada de fechas y se previene rangos inválidos.
- Se debe validar que la cantidad de secciones para el gráfico sea igual a la cantidad de roles. En el caso en el que un rol no haya prestado algún libro, este se indica como porcentaje 0.
- Los roles son dinámicos, basados en su definición dentro de la base de datos. Esto significa que la gráfica se debe adaptar a la cantidad de roles que haya, mostrando escalabilidad.
- La cantidad de secciones está definida por la sintaxis del número decimal Dewey: UXX, donde U hace referencia de los números 0 al 9, significando que deberá haber un máximo de 10 secciones para el gráfico.

<b>CÓDIGO:</b> #HU-06	<b>TÍTULO:</b> <b>Libros que no han sido usados en años</b>	<b>ÉPICA A LA QUE PERTENECE:</b> <b>#EP-02</b>
--------------------------	--	---

## HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo, me interesa tener un reporte en formato XLSX, para ser ejecutado en aplicaciones como Microsoft Excel, el cual me liste en orden ascendente todos los ejemplares físicos que no han sido usados en un plazo de cinco años, teniendo en cuenta que “libros usados” se define como ejemplares físicos prestados y materiales físicos manipulados presencialmente en la biblioteca.

## CONSIDERACIONES:

- Se debe hacer uso de un filtro de fechas para traer los datos correspondientes al rango especificado.
- El reporte deberá tener como columnas:
  - o El número de inventario del ejemplar.
  - o Signatura correspondiente al decimal Dewey.
  - o La clave del autor.
  - o El título.
  - o El grupo (el cual corresponde al grupo literario asociado al decimal Dewey del libro).
  - o La fecha del último préstamo.

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

### CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El reporte .xlsx se genera con las columnas indicadas.
- Los datos se muestran de forma ordenada.
- Se debe validar la entrada de fechas y se previene rangos inválidos.
- Los datos que se muestren deben pertenecer, tanto a ejemplares físicos prestados, como a ejemplares físicos usados en sala.

CÓDIGO:	TÍTULO:	ÉPICA A LA QUE PERTENECE:
#HU-07	Libros según su estado	#EP-02

### HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo, me interesa tener un reporte de tipo .xlsx para ser ejecutado en Excel el cual me liste todos los ejemplares físicos según su estado, y pueda filtrar entre estos, incluyendo el estado “en revisión”, el cual agrupa todos los estados que no están normalizados.

### CONSIDERACIONES:

El reporte deberá tener como columnas:

- El número de inventario del ejemplar.
- El título.
- Autor.
- Estado

### CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El reporte .xlsx se genera con las columnas indicadas.
- Los registros que se muestran pertenecen únicamente a ejemplares físicos descartados del inventario físico.

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

<b>CÓDIGO:</b> #HU-08	<b>TÍTULO:</b> Préstamos por tipo de usuario	<b>ÉPICA A LA QUE PERTENECE:</b> #EP-02
--------------------------	---	--

#### HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo, me interesa tener un reporte de tipo .xlsx para ser ejecutado en Excel el cual me liste los préstamos por facultad entre los roles de administrativo, estudiante y docente, en un periodo de tiempo determinado.

#### CONSIDERACIONES:

El reporte deberá tener como columnas:

- Fecha de préstamo
- Apellidos
- Nombres
- Facultad
- Número de inventario
- Estado

#### CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El reporte .xlsx se genera con las columnas indicadas.
- Los registros que se muestran pertenecen únicamente a ejemplares físicos descartados del inventario físico.

<b>CÓDIGO:</b> #HU-09	<b>TÍTULO:</b> Cantidad de libros en la biblioteca	<b>ÉPICA A LA QUE PERTENECE:</b> #EP-01
--------------------------	---	--

#### HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo, quisiera tener el dato numérico de la cantidad de libros que hay en la biblioteca en el día de consulta. Igualmente, se debe poder identificar el número de libros activos, inactivos y otros estados.

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

## CONSIDERACIONES:

En el caso de existir estados distintos a “Activo”, “Inactivo”, “Descartado” y “Trasladado”, existirá una categoría extra titulada “En revisión” que corresponderá a la cantidad de libros que se encuentran con estados diferentes a los planteados.

## CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Este dato numérico contempla la sumatoria del total de libros activos, inactivos y estados diferentes a estos en el inventario.
- La visualización del dato numérico debe ser destacada y visible en la parte superior del dashboard.
- El número mostrado debe estar formateado adecuadamente con separadores de miles.

<b>CÓDIGO:</b> #HU-10	<b>TÍTULO:</b> <b>Cantidad de libros por facultad en la biblioteca</b>	<b>ÉPICA A LA QUE PERTENECE:</b> <b>#EP-01</b>
--------------------------	---	---

## HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo, quisiera tener una gráfica de barras que me enseñe el total de libros por facultad que hay en la biblioteca en el día de la consulta. Aparte, quisiera tener debajo de esta gráfica una tabla con el detalle de la información distinguiendo entre libros activos e inactivos.

## CONSIDERACIONES:

- Se define la pertenencia a una facultad por medio del área de conocimiento por el decimal Dewey del libro.
- El dato numérico expresado en la gráfica de barras contempla la sumatoria del total de libros activos e inactivos en el inventario.

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

### CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Al pasar el mouse por encima de las barras, estas deben mostrar la cantidad correspondiente a la barra.
- Las facultades son dinámicas: estas están definidas en la base de datos. La cantidad de gráficas, que deberán aparecer, debe corresponder a la cantidad de facultades activas especificadas. Esto se hace con el fin de mantener la escalabilidad de este componente.

<b>CÓDIGO:</b> #HU-11	<b>TÍTULO:</b> Préstamos por facultad	<b>ÉPICA A LA QUE PERTENECE:</b> #EP-01
--------------------------	--	--

### HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo quisiera tener una gráfica de barras, en donde pueda ingresar manualmente el rango de fechas, la cual me indique la cantidad de préstamos por facultad en un periodo de tiempo determinado. Aparte, quisiera tener debajo de esta gráfica una tabla con el detalle de la información diligenciado en los meses comprendidos en el periodo de tiempo seleccionado.

### CONSIDERACIONES:

Tener en cuenta que, al ingresar a la página, el rango que carga inicialmente es del mismo día en que se consult

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

### CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Se debe validar la entrada de fechas y se previene rangos inválidos.
- Al pasar el mouse por encima de las barras, estas deben mostrar la cantidad correspondiente a la barra.
- Las gráficas se deben actualizar correctamente, con los datos correspondientes, al cargar la página y/o al cambiar las fechas.
- Las facultades son dinámicas: estas están definidas en la base de datos. La cantidad de gráficas, que deberán aparecer, debe corresponder a la cantidad de facultades activas especificadas. Esto se hace con el fin de mantener la escalabilidad de este componente

<b>CÓDIGO:</b> #HU-12	<b>TÍTULO:</b> Tendencia basada en el criterio de búsqueda de la página de Alejandría.	<b>ÉPICA A LA QUE PERTENECE:</b> #EP-03
--------------------------	---	--

### HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo, quisiera tener una gráfica que muestre la tendencia de los 10 criterios más buscados en la página de Alejandría durante un período de 24 meses. Además, para seleccionar el criterio de búsqueda que quiero visualizar, debo contar con un menú que enumere esos 10 criterios, y al hacer clic en uno de ellos, se mostrará la gráfica de tendencia correspondiente al criterio de búsqueda en el período de 24 meses, contando desde el día actual.

### CONSIDERACIONES:

Para esta historia se debe tener en cuenta que, al ingresar a la página, el menú con los diez primeros criterios de búsqueda estará cargado, y al dar click en uno de los criterios de búsqueda, cargará la gráfica del criterio de búsqueda seleccionado.

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

#### CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Las gráficas se deben actualizar correctamente, con los datos correspondientes, al cargar la página y/o al cambiar las fechas.
- El eje X debe mostrar marcadores mensuales claros (ej. "Ene '24", "Feb '24")

<b>CÓDIGO:</b> #HU-13	<b>TÍTULO:</b> <b>Proyección de préstamo de libros basado en los diez primeros libros más prestados.</b>	<b>ÉPICA A LA QUE PERTENECE:</b> <b>#EP-03</b>
--------------------------	---	---

#### HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo, quisiera tener una gráfica que me indique la proyección de los libros más prestados por la biblioteca, basada en el historial de los últimos 24 meses y extendida a los siguientes 6 meses. para los siguientes 6 meses. Aparte, para escoger el libro que deseo visualizar su respectiva gráfica de tendencia, quisiera tener un menú donde estén enumerados los 10 libros más buscados, y al hacer click en uno de estos, se visualice la gráfica de proyección respectiva para un periodo de seis meses.

#### CONSIDERACIONES:

- Tener en cuenta que, al ingresar a la página, el menú con los diez primeros libros más prestados estará cargado, y al dar click en uno de estos, cargará la gráfica del libro seleccionado.

#### CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Las gráficas se deben actualizar correctamente, con los datos correspondientes, al cargar la página y/o al cambiar las fechas.E19

<b>CÓDIGO:</b> #HU-14	<b>TÍTULO:</b> <b>Gráficas en favoritos</b>	<b>ÉPICA A LA QUE PERTENECE:</b> -
--------------------------	--	---------------------------------------

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

### HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo, quisiera tener una opción dentro de las gráficas, ya sea un botón o un cuadro seleccionable, para designar cuáles son mis gráficas favoritas, para que, al ingresar al sistema, las gráficas favoritas aparezcan primero, en el mismo orden en que las seleccioné. La selección se debe presentar entre sesiones.

### CONSIDERACIONES:

Para esta historia se debe tener en cuenta que, al ingresar a la página, se mostrarán primero las gráficas seleccionadas como favoritas, en el orden en que fueron seleccionadas. Es decir, la primera gráfica en ser seleccionada como favorita, se mostrará de primera, y así sucesivamente. Si una gráfica se elimina de favoritos, la siguiente gráfica tomará su lugar.

### CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Cada gráfica muestra un control visible (ícono de estrella o casilla) que permite marcarla o desmarcarla como favorita.
- Al marcar/desmarcar, el cambio se guarda de forma persistente por navegador.
- El cambio de estado se refleja de inmediato en la interfaz (actualización del ícono) sin recargar la página.

<b>CÓDIGO:</b> HU-15	<b>TÍTULO:</b> <b>Tendencia basada en las temáticas que más frecuentan los usuarios de biblioteca.</b>	<b>ÉPICA A LA QUE PERTENECE:</b> <b>#EP-03</b>
-------------------------	---	---

### HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo, quisiera tener una gráfica que muestre la tendencia de las temáticas que más frecuentan los usuarios de biblioteca durante un período de 24 meses. Estas temáticas se determinan por medio del decimal Dewey de los libros prestados a los usuarios de biblioteca. Para seleccionar la temática que deseo observar su tendencia, debo contar con un menú que enumere las 10 temáticas (campos de conocimiento) que corresponden al decimal Dewey, y al hacer clic en una de ellas, se mostrará la gráfica de tendencia perteneciente a la temática seleccionada en un período de 24 meses, contando desde el día actual.

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

## CONSIDERACIONES:

Tener en cuenta que, al ingresar a la página, el menú con las temáticas estará cargado, y al dar click en uno de estos, cargará la gráfica de la temática seleccionada.

## CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Las gráficas se deben actualizar correctamente, con los datos correspondientes, al cargar la página y/o al cambiar las fechas.
- El eje X debe mostrar marcadores mensuales claros (ej. "Ene '24", "Feb '24")

CÓDIGO:	TÍTULO:	ÉPICA A LA QUE PERTENECE:
HU-16	<b>Escoger rango de fechas</b>	-

## HISTORIA DE USUARIO:

Como administrativo, quisiera tener una opción para escoger un rango de fechas definido para cada gráfica del dashboard, y al momento de generar reportes. En el apartado de reportes, quisiera que se exporte el archivo .xlsx con el rango de fechas contemplado en este.

## CONSIDERACIONES:

Tener en cuenta que, al ingresar a la página, el rango de fecha al cargar será el total histórico. Al seleccionar un rango de fecha inválida se mostrará un mensaje de error.

## CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- Los gráficos se deben actualizar con el rango de fechas seleccionado.
- Los reportes se deben generar con el rango de fechas seleccionado.

---

---

## Especificación de requisitos de software

Proyecto: GENERACIÓN DE REPORTES Y  
DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA  
BIBLIOTECA BENEDICTO XV  
Revisión 3

---

## Ficha del documento

Fecha	Revisión	Autor	Revisado por
28/03/2025	01	Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Yerika Alexandra Russi Porras
24/04/2025	02	Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Elkin Alfredo Albarracín Navas
12/06/2025	03	Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	Elkin Alfredo Albarracín Navas

Documento aprobado por Jefatura de biblioteca:

Cliente

Fdo. D./ Dña Yerika Alexandra Russi Porras

 <small>Leyendo Proyectos</small>	<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV</b>			
<b>Escrito por:</b> Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	<b>Revisado por:</b> Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	<b>Aprobado por:</b> Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
	<b>Tipo de documento:</b> Especificación de requerimientos de software	<b>Año</b> 2025	<b>Rev.</b> 3	<b>Página:</b> 3 de 33

# Contenido

<b>FICHA DEL DOCUMENTO</b>	<b>2</b>
<b>CONTENIDO</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Propósito</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Alcance</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Personal involucrado</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Referencias</b>	<b>5</b>
<b>2 DESCRIPCIÓN GENERAL</b>	<b>5</b>
<b>2.1 DESCRIPCION DE DIAGRAMAS DE CASOS DE USO</b>	<b>5</b>
2.1.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO PRINCIPAL	5
2.1.2 ESPECIFICACIÓN DE ACTORES	7
<b>2.2 Perspectiva del producto</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Funcionalidad del producto</b>	<b>8</b>
<b>2.4 Características de los usuarios</b>	<b>9</b>
<b>2.5 Restricciones</b>	<b>9</b>
<b>2.6 Suposiciones y dependencias</b>	<b>9</b>
<b>3 REQUISITOS ESPECÍFICOS</b>	<b>9</b>
3.1.1 Características de la interfaz	9
3.1.1 Interfaces de comunicación	10
<b>3.2 Requisitos funcionales</b>	<b>10</b>
3.2.1 Requisito funcional 1	10
3.2.2 Requisito funcional 2	11
3.2.3 Requisito funcional 3	13
3.2.4 Requisito funcional 4	14
3.2.5 Requisito funcional 5	16
3.2.6 Requisito funcional 6	18
3.2.7 Requisito funcional 7	19
3.2.8 Requisito funcional 8	21
3.2.9 Requisito funcional 9	22
3.2.10 Requisito funcional 10	24
3.2.11 Requisito funcional 11	26
3.2.12 Requisito funcional 12	28
<b>3.3 Requisitos no funcionales</b>	<b>32</b>

<b>Escrito por:</b> Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	<b>Revisado por:</b> Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	<b>Aprobado por:</b> Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca
	<b>Tipo de documento:</b> Especificación de requerimientos de software	<b>Año</b> 2025 <b>Rev.</b> 3 <b>Página:</b> 4 de 33

## 1 Introducción

### 1.1 Propósito

Desarrollar un sistema web que permita la generación automatizada de KPIs apoyado en un dashboard interactivo para visualizar estadísticas sobre el préstamo y uso de libros en sala, e integrar estos servicios al módulo existente de estadística de libros de la biblioteca Benedicto XVI en Universidad Pontificia Bolivariana, campus Bucaramanga.

### 1.2 Alcance

La biblioteca Benedicto XVI no cuenta con herramientas que permitan conocer los indicadores estadísticos clave para la lógica de negocio de la universidad. Dichos indicadores se refieren a la cantidad de libros presentes en el inventario, a la distribución de libros por facultad, al registro de préstamos en un período determinado y a la cantidad de préstamos por roles según la facultad a la que pertenecen, entre otros. Esta información es altamente solicitada por otros departamentos de la universidad, como el de planeación, que reporta estos datos a entidades como el SNIES. Además, las facultades requieren la información prevista en el proceso de apertura de intercambios y doble titulación con otras instituciones educativas. Por ello, se ha propuesto implementar un dashboard interactivo que, a través de la visualización de indicadores estadísticos, permita a la biblioteca tomar decisiones institucionales fundamentadas en datos reales.

### 1.3 Personal involucrado

Nombre	Sofía Alejandra Salas Aquino
Rol	Ingeniero de sistemas.
Categoría profesional	Estudiante
Responsabilidades	Diseño, desarrollo e implementación del sistema
Información de contacto	sofia.salas.2021@upb.edu.co
Aprobación	Total

Nombre	David Santiago Cárdenas Rivera
Rol	Ingeniero de sistemas.
Categoría profesional	Estudiante
Responsabilidades	Diseño, desarrollo e implementación del sistema
Información de contacto	david.cardenas.2022@upb.edu.co
Aprobación	Total

Nombre	Elkin Alfredo Albarracín Navas
Rol	Director del proyecto
Categoría profesional	Ingeniero de sistemas.
Responsabilidades	Dirección y consultor.
Información de contacto	elkin.albarracin@upb.edu.co
Aprobación	Total

**Escrito por:**  
Sofía Alejandra Salas Aquino  
David Santiago Cárdenas Rivera

**Revisado por:**  
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado  
**Tipo de documento:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025      **Rev.**  
3            **Página:**  
5 de 33

## 1.4 Referencias

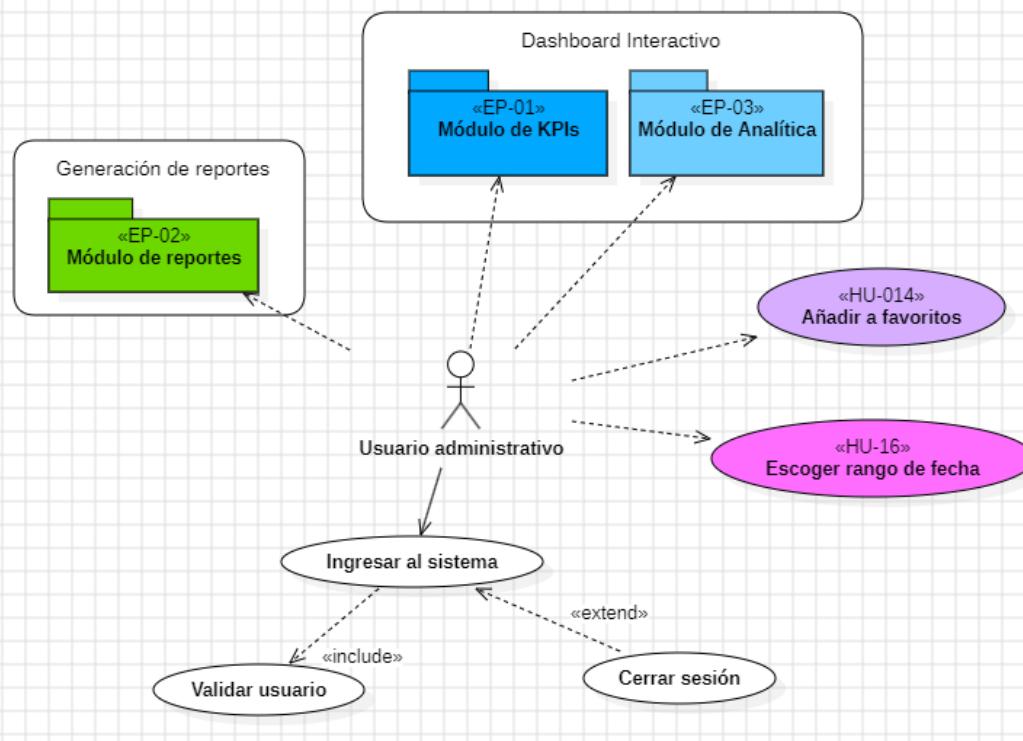
Titulo	Fecha	Autor
Historias de usuario	11/03/2025	David Santiago Cárdenas, Sofía Alejandra Salas Aquino
Anteproyecto	25/02/2025	David Santiago Cárdenas, Sofía Alejandra Salas Aquino

## 2 Descripción general

### 2.1 DESCRIPCION DE DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

El sistema está integrado por los módulos de KPIs, analítica y reportes. Los módulos de KPIs y Analítica son los principales componentes del Dashboard interactivo; el módulo de reportes incluirá los componentes necesarios para la generación de estos. El usuario administrativo tendrá acceso a estos módulos una vez sea validado por medio del sistema de autenticación de Alejandría.

#### 2.1.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO PRINCIPAL



**DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA  
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:**  
 Especificación de requerimientos de software

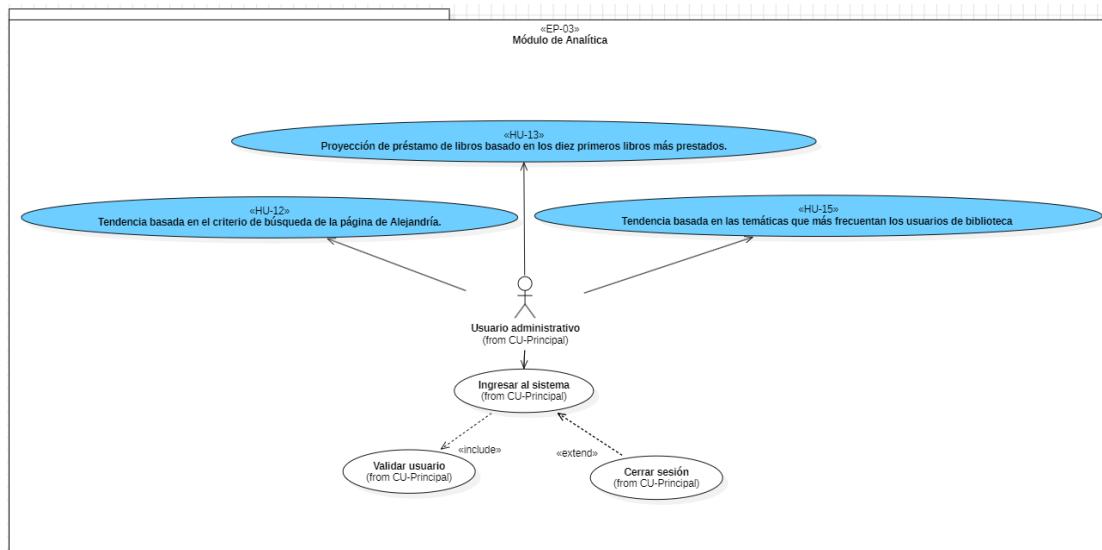
**Aprobado por:**  
 Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
 2025      **Rev.**  
 3      **Página:**  
 6 de 33



**Escrito por:**  
Sofía Alejandra Salas Aquino  
David Santiago Cárdenas Rivera

**Revisado por:**  
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado  
**Tipo de documento:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025      **Rev.**  
3      **Página:**  
7 de 33



## 2.1.2 ESPECIFICACIÓN DE ACTORES

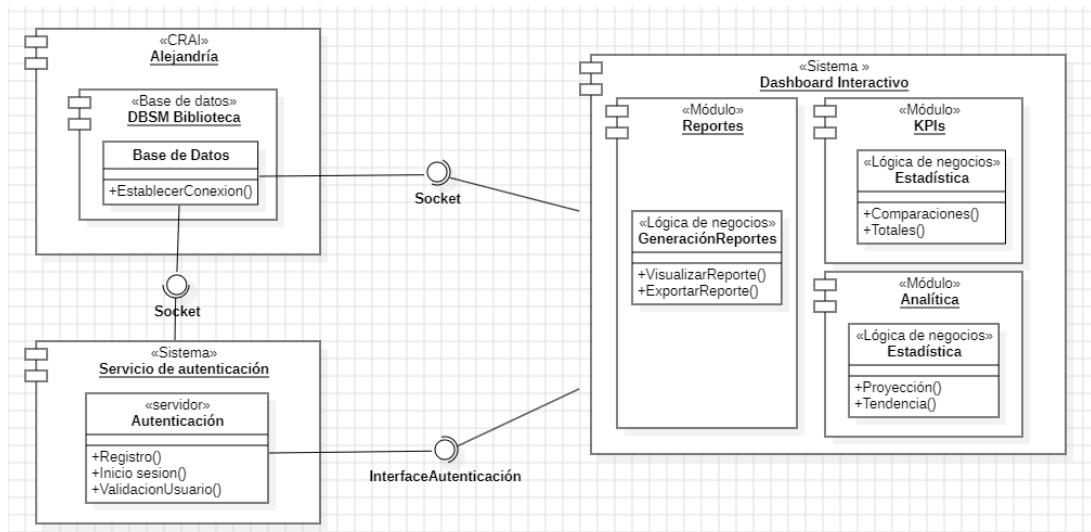
<b>ACTOR</b>	Usuario administrativo
<b>CASOS DE USO</b>	Caso de uso principal
<b>TIPO</b>	Primario
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Este actor es el principal beneficiado por el sistema. Se autentica por medio del sistema de validación de usuarios de la biblioteca de Alejandría, y posteriormente, accede al Dashboard interactivo. Allí visualiza la información recopilada de la base de datos de la Biblioteca Benedicto XVI para tomar decisiones estratégicas basadas en los datos presentados por las gráficas dentro de un rango definido de fechas. Genera reportes con respecto al inventario actual de la biblioteca.
<b>RESTRICCIONES</b>	Este debe estar autenticado para acceder al sistema
<b>INFORMACIÓN QUE MANEJA</b>	Información recopilada por la base de datos de la biblioteca Benedicto XVI.

**Escrito por:**  
Sofía Alejandra Salas Aquino  
David Santiago Cárdenas Rivera

**Revisado por:**  
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado  
**Tipo de documento:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025      **Rev.**  
3      **Página:**  
8 de 33

## 2.2 Perspectiva del producto



El sistema usa un servicio de autenticación que consume los usuarios registrados en la base de datos de la biblioteca. Por otro lado, el dashboard se alimenta de esta misma base de datos para la realización de estadísticas, reportes y análisis de datos.

## 2.3 Funcionalidad del producto

### Dashboard interactivo:

- Visualización de estadísticas a través de gráficos dinámicos (barras y circulares).
- Actualización automática de datos al cargar la página o al modificar el rango de fechas.
- Corresponden a las siguientes estadísticas:
  - Top 10 libros más usados
  - Top 10 libros más prestados
  - Usuario que más presta por roles (facultades, docentes, estudiantes)
  - Libros más prestados por facultad
  - Top 10 estudiantes
  - Géneros de libros
  - Cantidad de libros en la biblioteca
  - Cantidad de libros por facultad en la biblioteca
  - Cantidad de préstamos por facultad

### Filtros de fecha y validación:

- Permite ingresar manualmente rangos de fechas para personalizar las consultas.
- Validación de entrada de fechas para prevenir rangos inválidos.

### Visualización de KPIs:

- Presenta los seis KPIs mencionados, cada uno con sus respectivas visualizaciones interactivas y detalles (por ejemplo, tooltips que muestran cantidades al pasar el mouse).
- Adaptabilidad a datos dinámicos, como roles y facultades definidos en la base de datos.

### Módulo de reportes:

- Generación y descarga de informes en formato XLSX.



## DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV

<b>Escrito por:</b> Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	<b>Revisado por:</b> Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado <b>Tipo de documento:</b> Especificación de requerimientos de software	<b>Aprobado por:</b> Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca <b>Año</b> 2025	<b>Rev.</b> 3	<b>Página:</b> 9 de 33
---	--	--	------------------	---------------------------

- Reportes sobre ejemplares no usados, no prestados y ejemplares inactivos, con filtrado por fechas y presentación ordenada de la información.

## 2.4 Características de los usuarios

Tipo de usuario	Administrativo
Formación	Profesional
Habilidades	Conocimiento básico sobre estadística, manejo de Excel y navegación en página web.
Actividades	Interpretación de la información presentada para la toma de decisiones estratégicas basadas en los KPIs.

## 2.5 Restricciones

- El sistema debe integrarse con las bases de datos existentes de la biblioteca, respetando la infraestructura tecnológica actual de la universidad.
- La solución se desarrollará como una aplicación web accesible vía Internet, sin contemplar inicialmente el desarrollo de aplicaciones móviles nativas.
- Sólo los usuarios autorizados (personal de la biblioteca y departamentos vinculados) podrán acceder al sistema.
- La solución se centrará en la visualización de indicadores estadísticos y en la generación de reportes; no se incluyen funcionalidades de administración operativa de inventario o de gestión directa de préstamos, las cuales son gestionadas por otros sistemas internos.

## 2.6 Suposiciones y dependencias

El sistema será desplegado sobre la infraestructura tecnológica actual de la universidad. La disponibilidad y estabilidad de los recursos hardware y software existentes son fundamentales para el funcionamiento y accesibilidad del dashboard.

El sistema depende de la base de datos actual de la biblioteca, la cual debe mantenerse accesible para la extracción y análisis de la información. Cualquier cambio, modificación o fallo en dicha base de datos podría afectar significativamente la operación del sistema.

## 3 Requisitos específicos

### 3.1.1 Características de la interfaz

<b>IDENTIFICADOR:</b> RI-01	<b>NOMBRE:</b> Página web responsive
--------------------------------	---



## DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA 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:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025  
**Rev.**  
3  
**Página:**  
10 de 33

<b>PRIORIDAD:</b> Baja	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b>
<b>ENTRADA:</b> -	<b>SALIDA:</b> Visualización del dashboard en dispositivos de escritorio y móviles
<b>DESCRIPCIÓN:</b>  El sistema debe presentar el dashboard de forma responsive, adaptándose automáticamente a distintos tamaños y resoluciones de pantalla. Esto significa que los componentes deben reorganizarse y escalarse adecuadamente sin perder funcionalidad.	
<b>PRECONDICIONES:</b> Los dispositivos y navegadores deben soportar HTML5 y CSS3.	
<b>POSTCONDICIONES:</b> Los elementos de la interfaz se adaptarán de manera automática y funcional a la resolución y orientación del dispositivo.	
<b>FLUJO BÁSICO:</b> 1. El usuario accede al dashboard a través de un dispositivo (desktop o móvil). 2. La interfaz se adapta y reorganiza sus componentes para la visualización.	

### 3.1.1 Interfaces de comunicación

Se cuenta con las siguientes interfaces de comunicación:

Una interfaz Socket TCP/IP para consumir del sistema de base de datos SQL de la biblioteca.

Una interfaz API RESTful en HTTPS para que el servidor de back-end pueda consumir del sistema de autenticación de la biblioteca.

Una interfaz API RESTful en HTTPS para que el servidor de front-end pueda consumir del servidor de back-end.

## 3.2 Requisitos funcionales

### 3.2.1 Requisito funcional 1

<b>IDENTIFICADOR:</b> RF-01	<b>NOMBRE:</b> Cantidad de libros en total
<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b>
<b>ENTRADA:</b> -	<b>SALIDA:</b> -
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Mostrar el total de los libros registrados en el inventario, tanto perdidos como disponibles físicamente, en la esquina superior derecha de la página. Debajo de este indicador, debe haber definidos la cantidad de libros perdidos, disponibles, y los diferentes estados que se encuentren en la base de datos. La sumatoria de los libros en los diferentes estados debe ser igual al total de libros en el inventario.	
<b>PRECONDICIONES:</b>	

**Escrito por:**  
Sofía Alejandra Salas Aquino  
David Santiago Cárdenas Rivera

**Revisado por:**  
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado  
**Tipo de documento:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año** 2025    **Rev.** 3    **Página:** 11 de 33

El usuario debe estar autenticado para la visualización del dashboard.  
La base de datos de biblioteca debe estar disponible para la realización de consultas.

**POSTCONDICIONES:**

-

**FLUJO BÁSICO:**

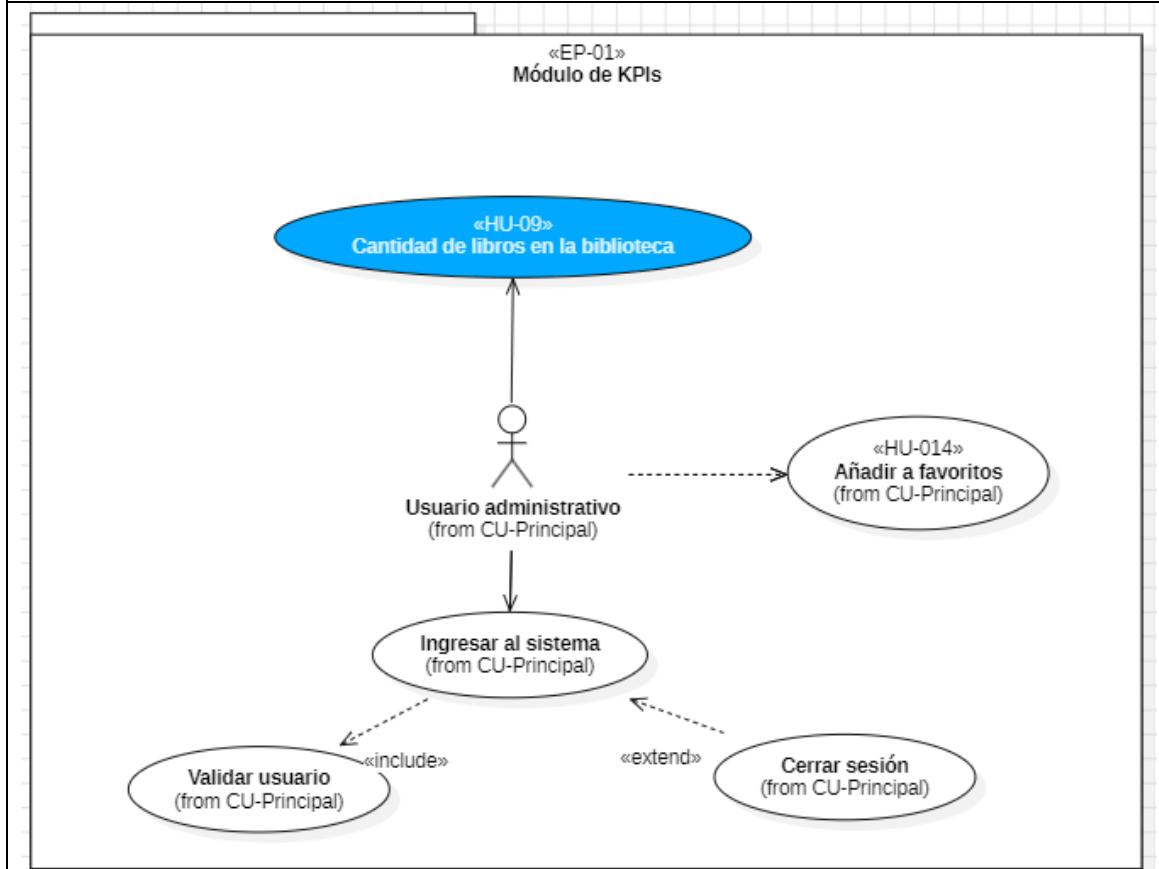
1. El usuario ingresa al sistema
2. Se visualiza la información

**FLUJO ALTERNATIVO:**

**En caso de no cargar la información**

Se mostrará un mensaje de error con su respectivo código de estado HTTP, indicando que la información no pudo ser consultada y la descripción del error.

**DIAGRAMA DE CASOS DE USO**



### 3.2.2 Requisito funcional 2

<b>IDENTIFICADOR:</b> RF-02	<b>NOMBRE:</b> Primeros libros por facultad
<b>PRIORIDAD:</b> Media	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b>



## DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV

<b>Escrito por:</b> Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	<b>Revisado por:</b> Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	<b>Aprobado por:</b> Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca
	<b>Tipo de documento:</b> Especificación de requerimientos de software	<b>Año</b> 2025 <b>Rev.</b> 3 <b>Página:</b> 12 de 33

<b>ENTRADA:</b> Rango de fechas, facultad.	<b>SALIDA:</b> Actualización de la gráfica.
---	--

### DESCRIPCIÓN:

Mostrar un gráfico para los diez primeros libros más prestados por facultad en un periodo de tiempo determinado, donde se pueda seleccionar la facultad y un rango de fechas válido. Al seleccionarlo y enviar la información, se actualiza la gráfica según los datos ingresados. Las barras deben de contener datos que haga referencia al nombre del libro y la cantidad de veces que fue prestado físicamente.

### PRECONDICIONES:

El usuario debe estar autenticado para la visualización del dashboard.  
La base de datos de biblioteca debe estar disponible para la realización de consultas.  
Debe estar seleccionado el rango de fechas y la facultad para la actualización de la información.

### POSTCONDICIONES:

La gráfica será visualizada de acuerdo con el rango de fechas seleccionado y/o facultad.

### FLUJO BÁSICO:

3. El usuario ingresa al sistema
4. Escoge el rango de fechas válido
5. Escoge la facultad
6. Envío de información
7. Actualización de gráfica

### FLUJO ALTERNATIVO:

#### En caso de seleccionar un rango de fechas inválido

Si el usuario selecciona un rango de fechas inválido, el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.

#### En caso de enviar la solicitud sin seleccionar un rango de fechas y/o facultad.

el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.

#### En caso de no cargar la información

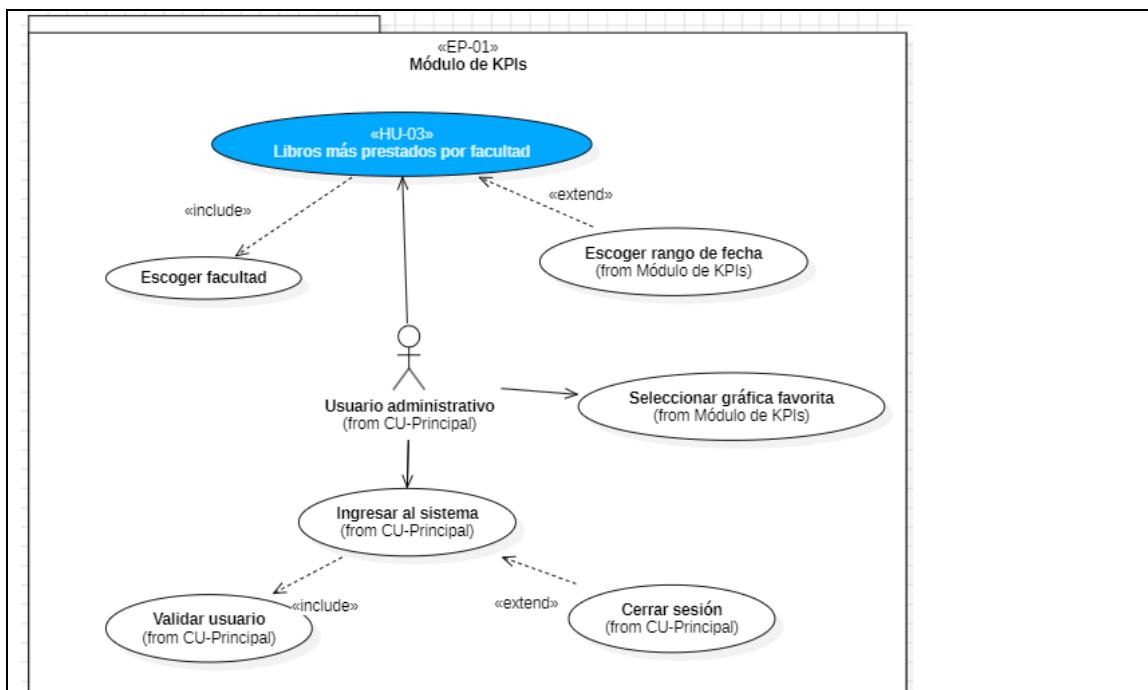
Se mostrará un mensaje de error con su respectivo código de estado HTTP, indicando que la información no pudo ser consultada y la descripción del error.

### DIAGRAMA DE CASOS DE USO

**Escrito por:**  
Sofía Alejandra Salas Aquino  
David Santiago Cárdenas Rivera

**Revisado por:**  
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado  
**Tipo de documento:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025      **Rev.**  
3      **Página:**  
13 de 33



### 3.2.3 Requisito funcional 3

<b>IDENTIFICADOR:</b> RF-03	<b>NOMBRE:</b> Número de préstamos por facultad
<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b>
<b>ENTRADA:</b> Rango de fechas.	<b>SALIDA:</b> Actualización de la gráfica.
<b>DESCRIPCIÓN:</b> El sistema debe mostrar un gráfico de barras que contenga las facultades registradas en la base de datos de la biblioteca, basadas en la cantidad de préstamos realizados físicamente por cada una. El usuario podrá seleccionar un rango de fechas válido y, al enviar la información, el sistema actualizará la gráfica en base a los datos obtenidos. Adicionalmente, se debe presentar una tabla debajo del gráfico; cada columna de esta tabla representará un mes comprendido en el rango seleccionado y mostrará el detalle de la cantidad de préstamos para ese mes.	
<b>PRECONDICIONES:</b> El usuario debe estar autenticado para la visualización del dashboard. La base de datos de biblioteca debe estar disponible para la realización de consultas. Debe estar seleccionado el rango de fechas para la actualización de la información.	
<b>POSTCONDICIONES:</b> La gráfica y la tabla serán visualizadas de acuerdo con el rango de fechas seleccionado	
<b>FLUJO BÁSICO:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa al sistema</li> <li>2. Escoge el rango de fechas válido</li> <li>3. El usuario envía la información.</li> <li>4. El sistema procesa la solicitud y actualiza la gráfica de barras y la tabla de detalle con la data correspondiente.</li> </ol>	

**Escrito por:**  
Sofía Alejandra Salas Aquino  
David Santiago Cárdenas Rivera

**Revisado por:**  
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado  
**Tipo de documento:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025      **Rev.**  
3      **Página:**  
14 de 33

### FLUJO ALTERNATIVO:

#### En caso de seleccionar un rango de fechas inválido

Si el usuario selecciona un rango de fechas inválido, el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.

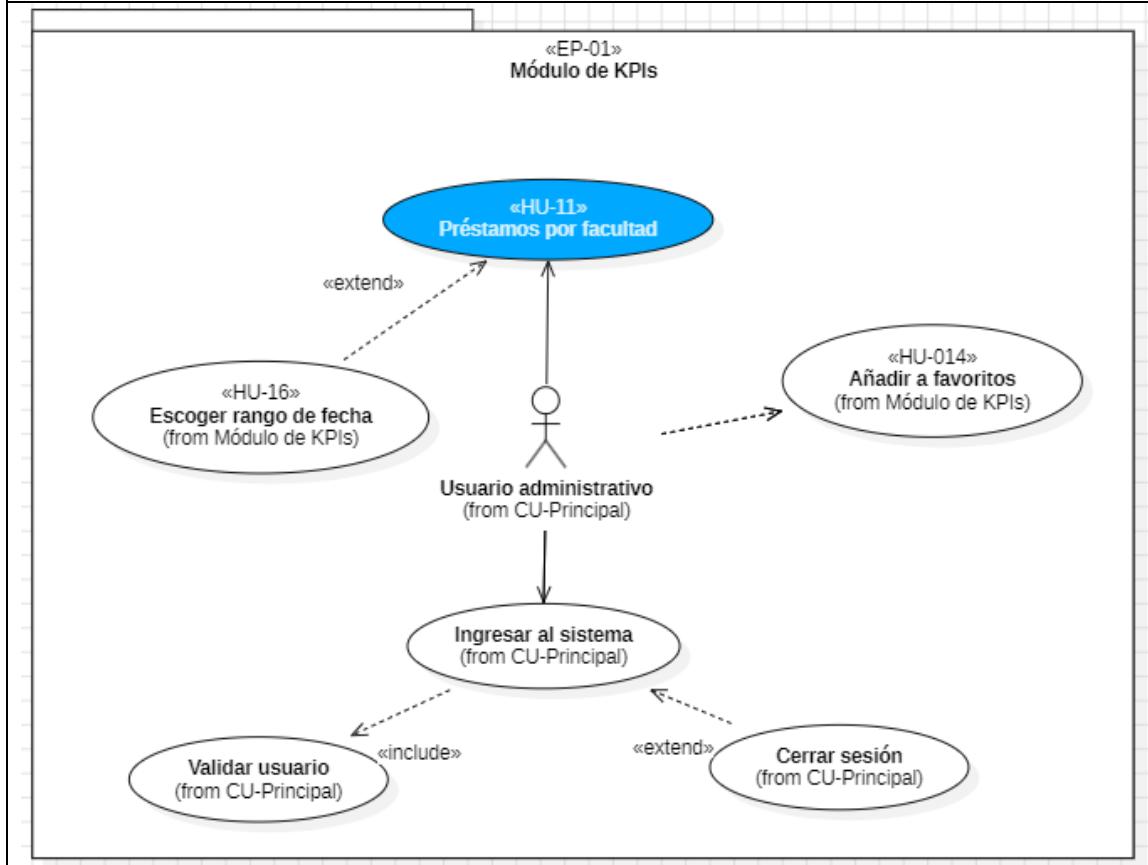
#### En caso de enviar la solicitud sin seleccionar un rango de fechas.

el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.

#### En caso de no cargar la información

Se mostrará un mensaje de error con su respectivo código de estado HTTP, indicando que la información no pudo ser consultada y la descripción del error.

### DIAGRAMA DE CASOS DE USO



### 3.2.4 Requisito funcional 4

**IDENTIFICADOR:**  
RF-04

**NOMBRE:**  
Número de préstamos por roles



## DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV

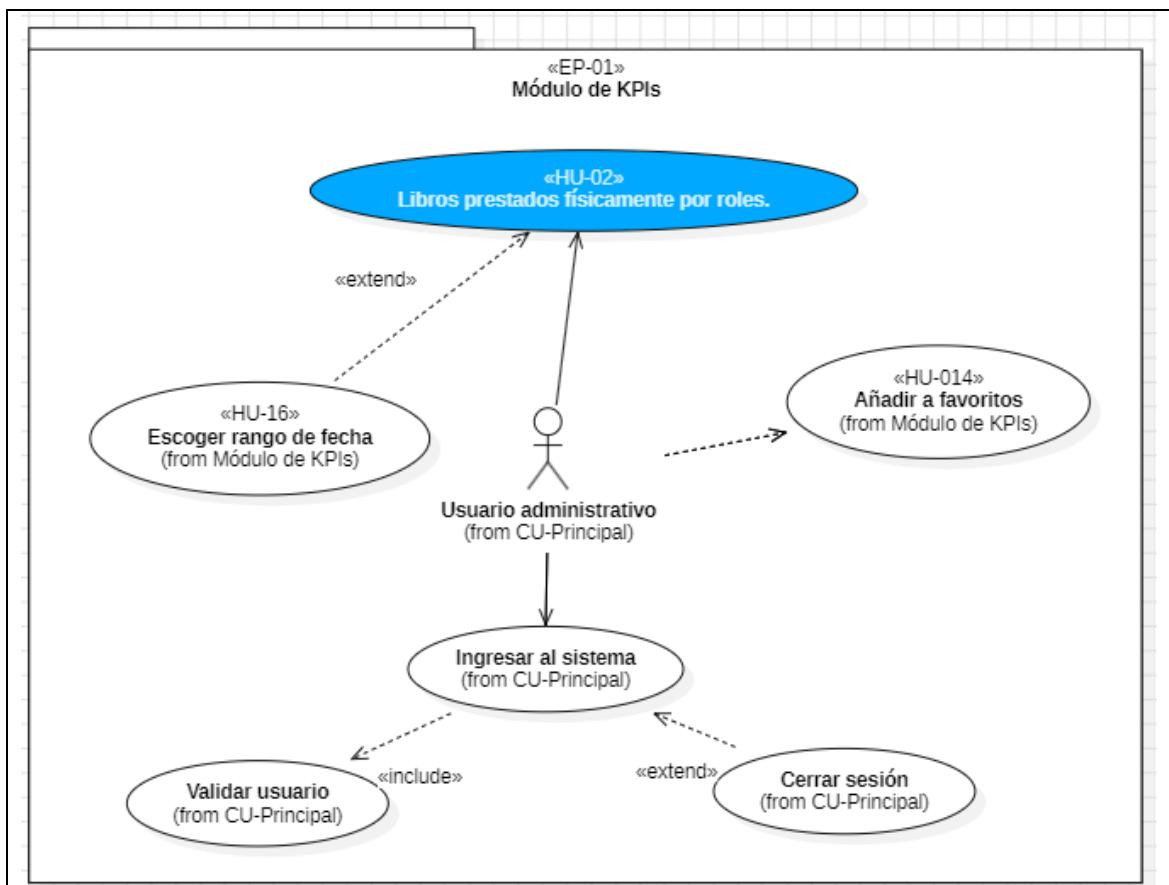
<b>Escrito por:</b> Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	<b>Revisado por:</b> Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado <b>Tipo de documento:</b> Especificación de requerimientos de software	<b>Aprobado por:</b> Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca <b>Año</b> 2025	<b>Rev.</b> 3	<b>Página:</b> 15 de 33
---	--	--	------------------	----------------------------

<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b>
<b>ENTRADA:</b> Rango de fechas.	<b>SALIDA:</b> Actualización de la gráfica.
<b>DESCRIPCIÓN:</b> El sistema debe mostrar un gráfico de barras que contenga los roles registrados en la base de datos de la biblioteca, basadas en la cantidad de préstamos realizados físicamente, para cada uno. El usuario podrá seleccionar un rango de fechas válido y, al enviar la información, el sistema actualizará la gráfica en base a los datos obtenidos.	
<b>PRECONDICIONES:</b> El usuario debe estar autenticado para la visualización del dashboard. La base de datos de biblioteca debe estar disponible para la realización de consultas. Debe estar seleccionado el rango de fechas para la actualización de la información.	
<b>POSTCONDICIONES:</b> La gráfica será visualizada de acuerdo con el rango de fechas seleccionado	
<b>FLUJO BÁSICO:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario ingresa al sistema</li><li>2. Escoge el rango de fechas válido</li><li>3. El usuario envía la información.</li><li>4. El sistema procesa la solicitud y actualiza la gráfica de barras con la data correspondiente.</li></ol>	
<b>FLUJO ALTERNATIVO:</b> <b>En caso de seleccionar un rango de fechas inválido</b> Si el usuario selecciona un rango de fechas inválido, el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.  <b>En caso de enviar la solicitud sin seleccionar un rango de fechas.</b> el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.  <b>En caso de no cargar la información</b> Se mostrará un mensaje de error con su respectivo código de estado HTTP, indicando que la información no pudo ser consultada y la descripción del error.	
<b>DIAGRAMA DE CASOS DE USO</b>	

**Escrito por:**  
Sofía Alejandra Salas Aquino  
David Santiago Cárdenas Rivera

**Revisado por:**  
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado  
**Tipo de documento:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025      **Rev.**  
3      **Página:**  
16 de 33



### 3.2.5 Requisito funcional 5

<b>IDENTIFICADOR:</b> RF-05	<b>NOMBRE:</b> Géneros de libros
<b>PRIORIDAD:</b> MEDIA	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b>
<b>ENTRADA:</b> Rango de fechas	<b>SALIDA:</b> Actualización de la gráfica
<b>DESCRIPCIÓN:</b> El sistema debe mostrar gráfico circular que represente los préstamos de libros físicos, categorizados por su género literario, determinado a través del número decimal Dewey, durante un rango de fechas seleccionado manualmente. El gráfico debe mostrarse tanto con porcentajes, como con cantidades, de libros físicos, respectivas, para cada una de las secciones que lo conforman.	
<b>PRECONDICIONES:</b> El usuario debe estar autenticado para la visualización del dashboard. La base de datos de biblioteca debe estar disponible para la realización de consultas. Debe estar seleccionado el rango de fechas para la actualización de la información.	
<b>POSTCONDICIONES:</b>	

**Escrito por:**  
Sofía Alejandra Salas Aquino  
David Santiago Cárdenas Rivera

**Revisado por:**  
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado  
**Tipo de documento:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025      **Rev.**  
3      **Página:**  
17 de 33

La gráfica será visualizada de acuerdo con el rango de fechas seleccionado

#### **FLUJO BÁSICO:**

1. El usuario ingresa al sistema
2. Escoge el rango de fechas válido
3. El usuario envía la información.
4. El sistema procesa la solicitud y actualiza la gráfica circular con la data correspondiente.

#### **FLUJO ALTERNATIVO:**

##### **En caso de seleccionar un rango de fechas inválido**

Si el usuario selecciona un rango de fechas inválido, el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.

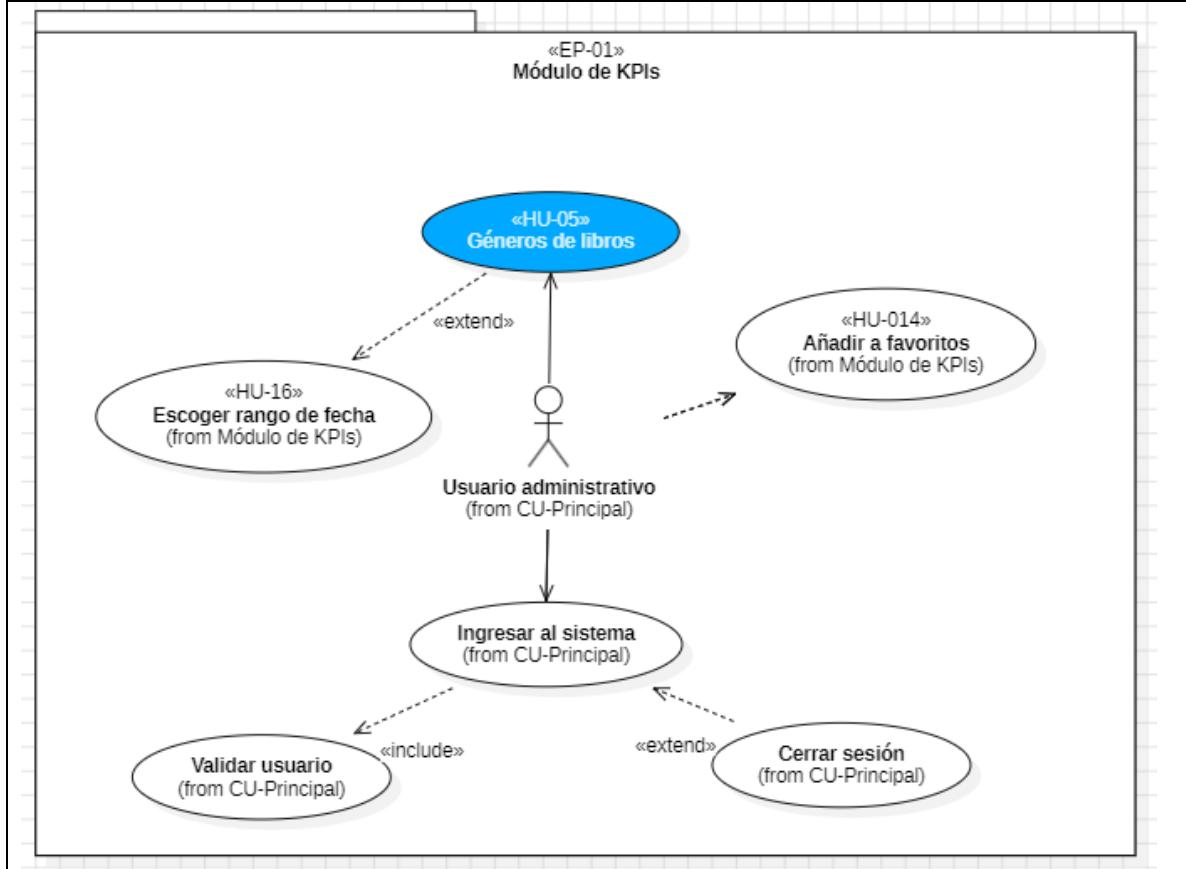
##### **En caso de enviar la solicitud sin seleccionar un rango de fechas.**

el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.

##### **En caso de no cargar la información**

Se mostrará un mensaje de error con su respectivo código de estado HTTP, indicando que la información no pudo ser consultada y la descripción del error.

#### **DIAGRAMA DE CASOS DE USO**





**DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA  
GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA  
BIBLIOTECA BENEDICTO XV**

<b>Escrito por:</b> Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	<b>Revisado por:</b> Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado <b>Tipo de documento:</b> Especificación de requerimientos de software	<b>Aprobado por:</b> Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca
		<b>Año</b> 2025 <b>Rev.</b> 3 <b>Página:</b> 18 de 33

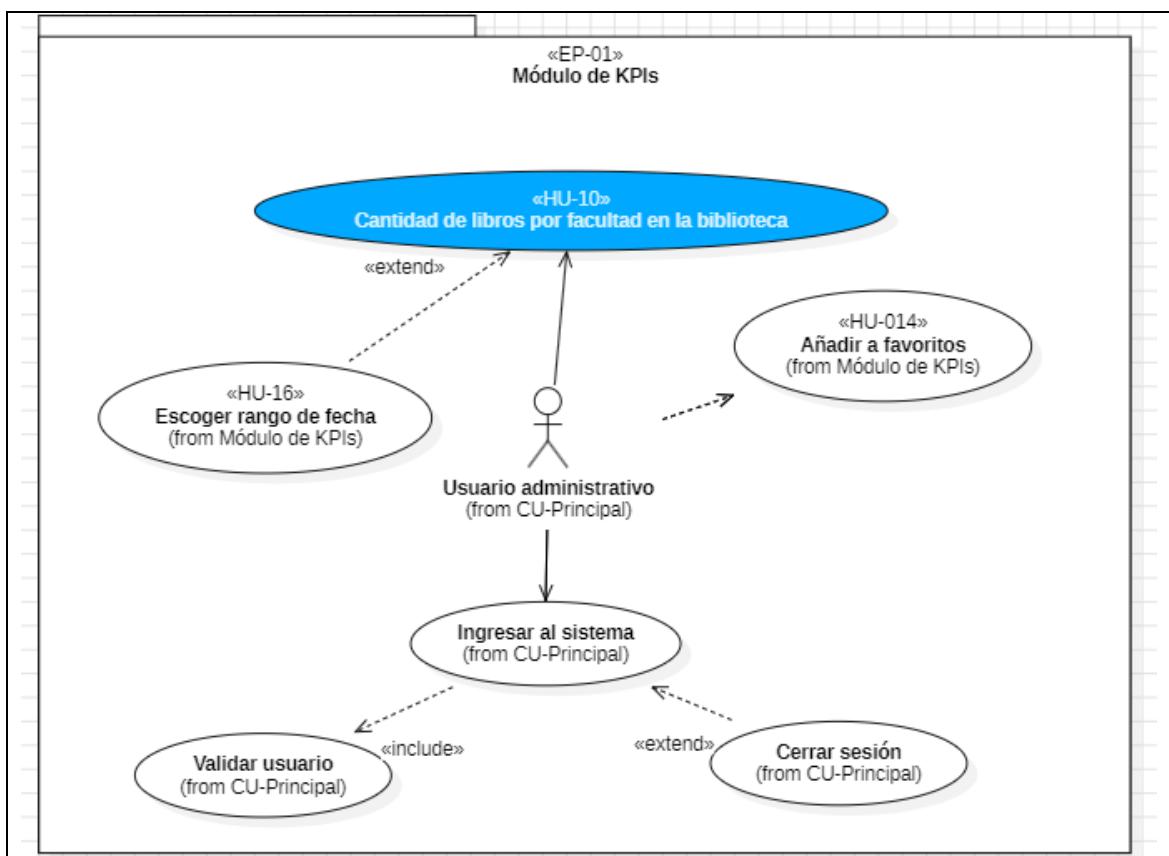
### 3.2.6 Requisito funcional 6

<b>IDENTIFICADOR:</b> RF-06	<b>NOMBRE:</b> Cantidad de libros por facultad
<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b>
<b>ENTRADA:</b> -	<b>SALIDA:</b> -
<b>DESCRIPCIÓN:</b> El sistema debe mostrar un gráfico de barras que contenga la cantidad de libros físicos por cada facultad. Estas serán las facultades registradas en la base de datos de la biblioteca. El usuario podrá seleccionar un rango de fechas válido y, al enviar la información, el sistema actualizará la gráfica en base a los datos obtenidos con referencia a la cantidad de libros totales por cada facultad obtenida. Se determina la facultad por medio del área de conocimiento asignado por el Decimal Dewey. Adicionalmente, se debe presentar una tabla debajo del gráfico; cada columna de esta tabla representará la cantidad de libros perdidos y ejemplares físicos disponibles en el inventario de la biblioteca.	
<b>PRECONDICIONES:</b> El usuario debe estar autenticado para la visualización del dashboard. La base de datos de biblioteca debe estar disponible para la realización de consultas.	
<b>POSTCONDICIONES:</b> La gráfica será visualizada de acuerdo con el rango de fechas seleccionado y siguiendo el patrón de diez barras.	
<b>FLUJO BÁSICO:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario ingresa al sistema</li><li>2. Escoge el rango de fechas válido</li><li>3. El usuario envía la información.</li><li>4. El sistema procesa la solicitud y actualiza la gráfica de barras y la tabla de detalle con la data correspondiente.</li></ol>	
<b>FLUJO ALTERNATIVO:</b> <b>En caso de no cargar la información</b> Se mostrará un mensaje de error con su respectivo código de estado HTTP, indicando que la información no pudo ser consultada y la descripción del error.	
<b>DIAGRAMA DE CASOS DE USO</b>	

**Escrito por:**  
Sofía Alejandra Salas Aquino  
David Santiago Cárdenas Rivera

**Revisado por:**  
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado  
**Tipo de documento:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025      **Rev.**  
3      **Página:**  
19 de 33



### 3.2.7 Requisito funcional 7

<b>IDENTIFICADOR:</b> RF-07	<b>NOMBRE:</b> Libros más usados
<b>PRIORIDAD:</b> Media	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b>
<b>ENTRADA:</b> Rango de fechas	<b>SALIDA:</b> Actualización del gráfico.
<b>DESCRIPCIÓN:</b> El sistema debe mostrar un gráfico de barras que indique cuáles son los diez primeros libros más usados por los visitantes de la biblioteca, teniendo en cuenta que “libros usados” se define como material físico prestado y material físico manipulado presencialmente en la biblioteca, donde el usuario pueda ingresar manualmente el rango de fechas.	
<b>PRECONDICIONES:</b> El usuario debe estar autenticado para la visualización del dashboard. La base de datos de biblioteca debe estar disponible para la realización de consultas.	
<b>POSTCONDICIONES:</b> La gráfica será visualizada de acuerdo con el rango de fechas seleccionado y siguiendo el patrón de diez barras.	
<b>FLUJO BÁSICO:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa al sistema</li> <li>2. Escoge el rango de fechas válido</li> <li>3. El usuario envía la información.</li> </ol>	

**Escrito por:**  
Sofía Alejandra Salas Aquino  
David Santiago Cárdenas Rivera

**Revisado por:**  
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado  
**Tipo de documento:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025      **Rev.**  
3      **Página:**  
20 de 33

4. El sistema procesa la solicitud y actualiza la gráfica de barras.

#### **FLUJO ALTERNATIVO:**

##### **En caso de seleccionar un rango de fechas inválido**

Si el usuario selecciona un rango de fechas inválido, el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.

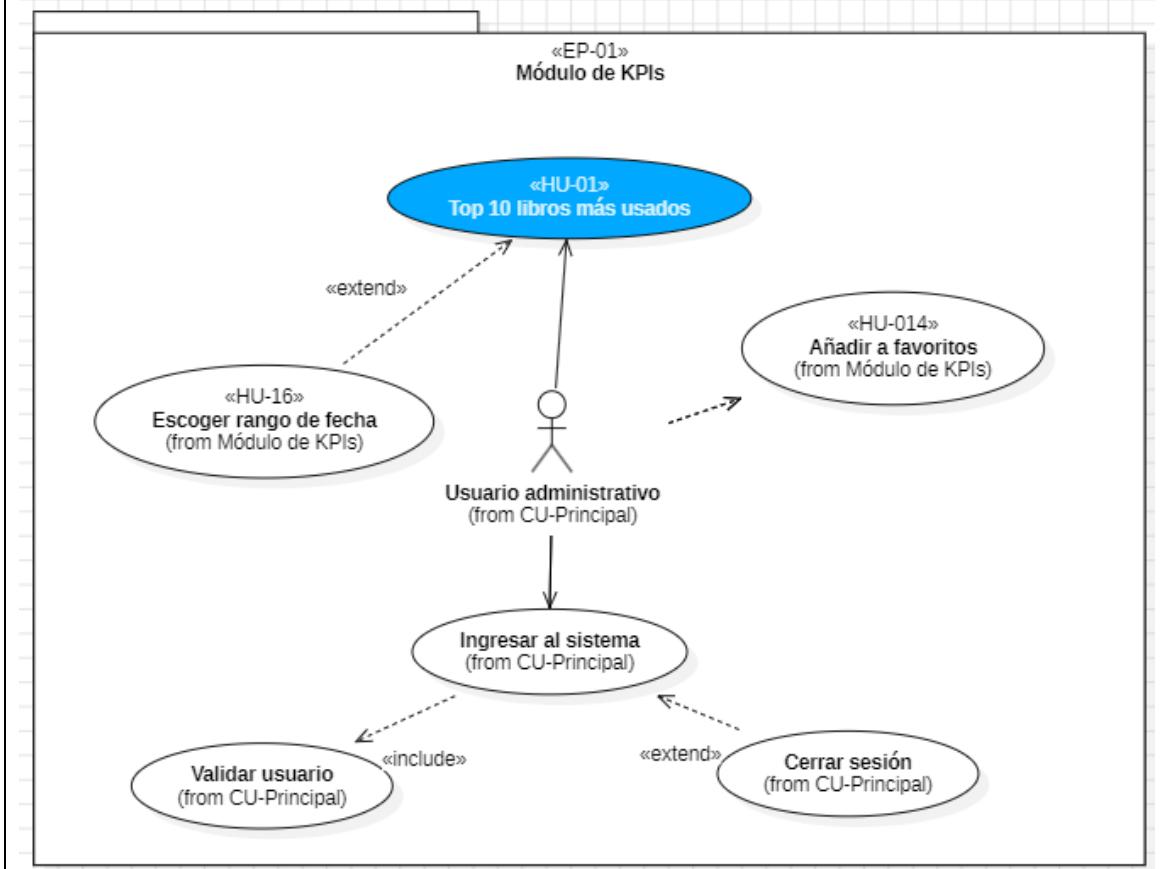
##### **En caso de enviar la solicitud sin seleccionar un rango de fechas.**

el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.

##### **En caso de no cargar la información**

Se mostrará un mensaje de error con su respectivo código de estado HTTP, indicando que la información no pudo ser consultada y la descripción del error.

#### **DIAGRAMA DE CASOS DE USO**



 <small>Liga de Posgrado</small>	<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV</b>		
<b>Escrito por:</b> Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	<b>Revisado por:</b> Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	<b>Aprobado por:</b> Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca	

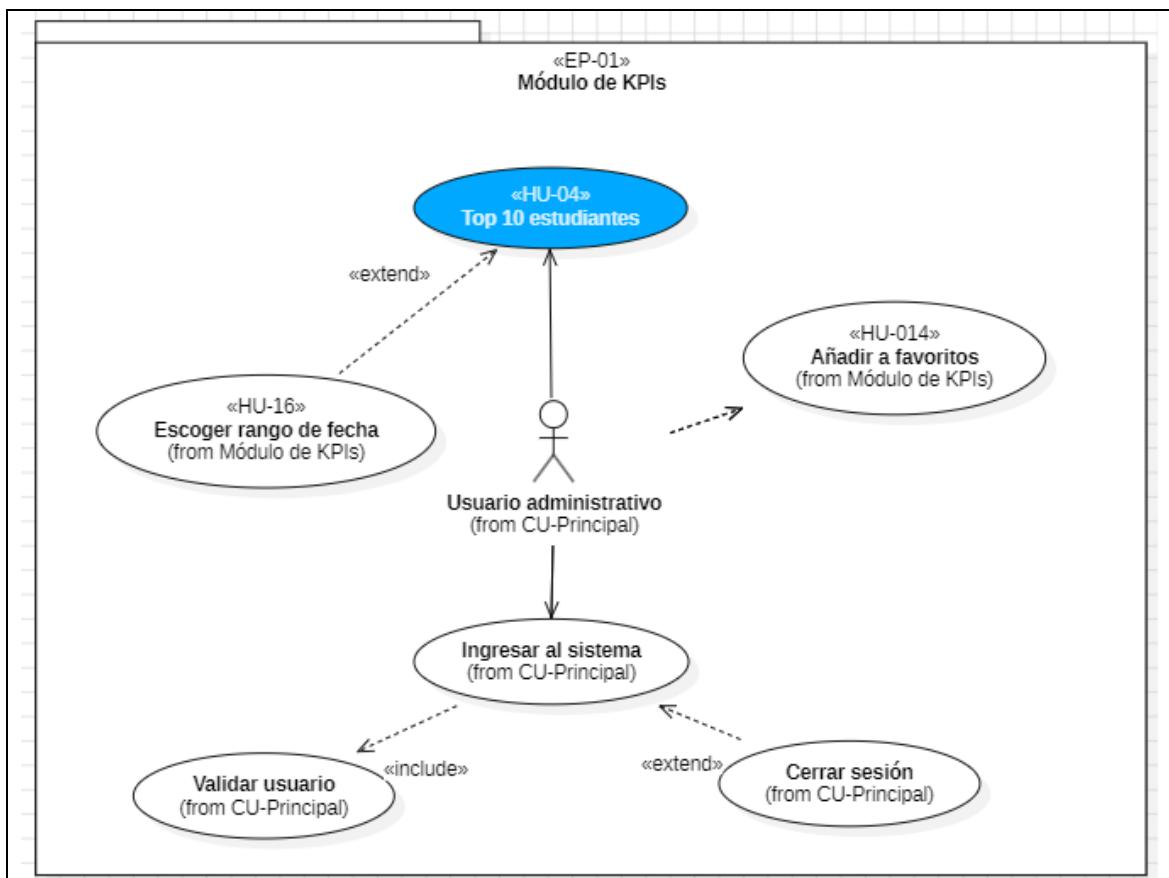
### 3.2.8 Requisito funcional 8

<b>IDENTIFICADOR:</b> RF-8	<b>NOMBRE:</b> <b>Estudiantes más activos.</b>
<b>PRIORIDAD:</b> <b>Media</b>	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b>
<b>ENTRADA:</b> Rango de fechas	<b>SALIDA:</b> Actualización del gráfico
<b>DESCRIPCIÓN:</b> El sistema debe mostrar un gráfico de barras que indique cuáles son los diez primeros estudiantes que solicitan libros para préstamo en un periodo de tiempo determinado. El usuario puede ingresar manualmente el rango de fechas.	
<b>PRECONDICIONES:</b> El usuario debe estar autenticado para la visualización del dashboard. La base de datos de biblioteca debe estar disponible para la realización de consultas.	
<b>POSTCONDICIONES:</b> La gráfica será visualizada de acuerdo con el rango de fechas seleccionado y siguiendo el patrón de diez barras.	
<b>FLUJO BÁSICO:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario ingresa al sistema</li> <li>Escoge el rango de fechas válido</li> <li>El usuario envía la información.</li> <li>El sistema procesa la solicitud y actualiza la gráfica de barras.</li> </ol>	
<b>FLUJO ALTERNATIVO:</b> <p><b>En caso de seleccionar un rango de fechas inválido</b>            Si el usuario selecciona un rango de fechas inválido, el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.</p> <p><b>En caso de enviar la solicitud sin seleccionar un rango de fechas.</b>            El sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.</p> <p><b>En caso de no cargar la información</b>            Se mostrará un mensaje de error con su respectivo código de estado HTTP, indicando que la información no pudo ser consultada y la descripción del error.</p>	
<b>DIAGRAMA DE CASOS DE USO</b>	

**Escrito por:**  
Sofía Alejandra Salas Aquino  
David Santiago Cárdenas Rivera

**Revisado por:**  
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado  
**Tipo de documento:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025      **Rev.**  
3      **Página:**  
22 de 33



### 3.2.9 Requisito funcional 9

<b>IDENTIFICADOR:</b> RF-09	<b>NOMBRE:</b> Libros que no han sido usado en años
<b>PRIORIDAD:</b> Media	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b>
<b>ENTRADA:</b> Rango de fechas	<b>SALIDA:</b> Archivo .xlsx descargable
<b>DESCRIPCIÓN:</b> El sistema debe contar con una sección en donde se puedan generar reportes para los libros que no han sido usado en un plazo de 5 años, contando desde el año de realización de la consulta.“libros usados” se define como ejemplares físicos prestados y materiales físicos manipulados presencialmente en la biblioteca. Se debe presentar una opción para escoger entre libros usados, libros prestados y la combinación de estos.	
Debe incluir columnas específicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Número de inventario.</li> <li>○ Signatura (decimal Dewey).</li> <li>○ Clave del autor.</li> <li>○ Título.</li> </ul>	



## DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA 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:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025  
**Rev.**  
3  
**Página:**  
23 de 33

### PRECONDICIONES:

El usuario debe estar autenticado para la visualización del dashboard.

La base de datos de biblioteca debe estar disponible para la realización de consultas.

Debe haberse seleccionado el tipo de reporte y el rango de fechas definido para la generación del reporte.

### POSTCONDICIONES:

Se generará un archivo descargable tipo .xlsx con la data que responda al tipo de reporte en el rango de fechas seleccionado.

### FLUJO BÁSICO:

1. El usuario ingresa al sistema
2. Escoge el rango de fechas válido
3. Escoge el tipo de reporte
4. El usuario envía la información.
5. El sistema procesa la solicitud y genera el reporte.

### FLUJO ALTERNATIVO:

#### En caso de seleccionar un rango de fechas inválido

Si el usuario selecciona un rango de fechas inválido, el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.

#### En caso de enviar la solicitud sin seleccionar un rango de fechas.

el sistema generará el reporte con la data histórica.

#### En caso de enviar la solicitud sin seleccionar un tipo de reporte.

el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.

#### En caso de no cargar la información

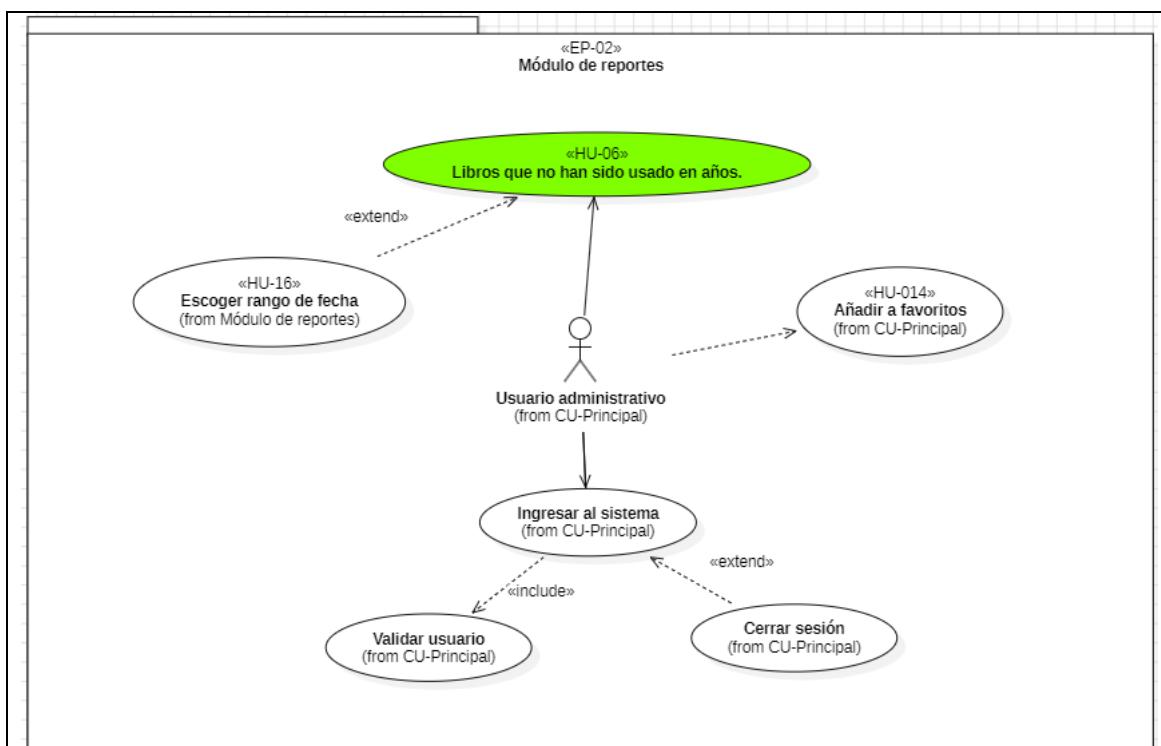
Se mostrará un mensaje de error con su respectivo código de estado HTTP, indicando que la información no pudo ser consultada y la descripción del error.

### DIAGRAMA DE CASOS DE USO

**Escrito por:**  
Sofía Alejandra Salas Aquino  
David Santiago Cárdenas Rivera

**Revisado por:**  
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado  
**Tipo de documento:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025      **Rev.**  
3      **Página:**  
24 de 33



### 3.2.10 Requisito funcional 10

<b>IDENTIFICADOR:</b> RF-10	<b>NOMBRE:</b> Libros según su estado
<b>PRIORIDAD:</b> Media	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b>
<b>ENTRADA:</b> Rango de fechas	<b>SALIDA:</b> Archivo .xlsx descargable
<b>DESCRIPCIÓN:</b> El sistema debe contar con una sección en donde se puedan generar reportes para los libros según su estado en la biblioteca, enfocándose en los estados distintos de “Disponible”. Se debe presentar un filtro para cada tipo de estado, y descargar el archivo una vez aplicado el filtro correspondiente.	
Debe incluir columnas específicas:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Número de inventario.</li> <li>○ Signatura (decimal Dewey).</li> <li>○ Clave del autor.</li> <li>○ Título.</li> </ul>	
<b>PRECONDICIONES:</b> El usuario debe estar autenticado para la visualización del dashboard. La base de datos de biblioteca debe estar disponible para la realización de consultas. Debe haberse seleccionado el tipo de reporte y el rango de fechas definido para la generación	



## DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA 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:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025  
**Rev.**  
3  
**Página:**  
25 de 33

del reporte.

### POSTCONDICIONES:

Se generará un archivo descargable tipo .xlsx con la data que responda al tipo de reporte en el rango de fechas seleccionado.

### FLUJO BÁSICO:

6. El usuario ingresa al sistema
7. Escoge el rango de fechas válido
8. Escoge el tipo de reporte
9. El usuario envía la información.
10. El sistema procesa la solicitud y genera el reporte.

### FLUJO ALTERNATIVO:

#### En caso de seleccionar un rango de fechas inválido

Si el usuario selecciona un rango de fechas inválido, el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.

#### En caso de enviar la solicitud sin seleccionar un rango de fechas.

el sistema generará el reporte con la data histórica.

#### En caso de enviar la solicitud sin seleccionar un tipo de reporte.

el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.

#### En caso de no cargar la información

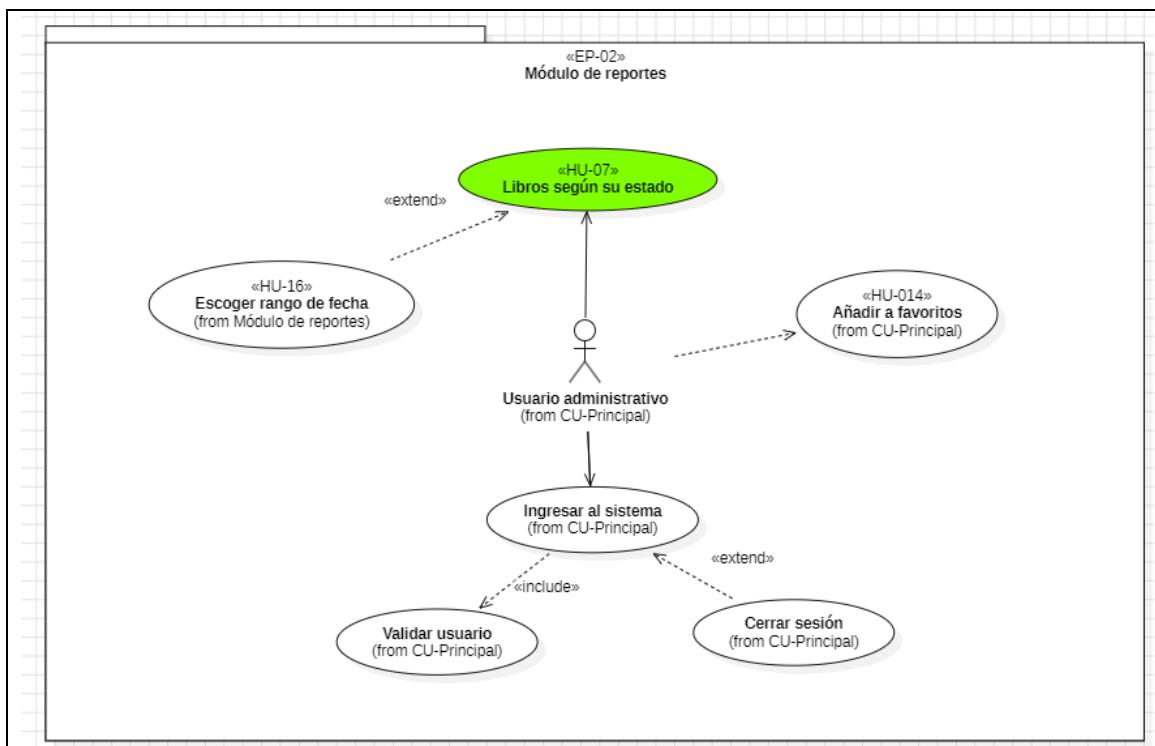
Se mostrará un mensaje de error con su respectivo código de estado HTTP, indicando que la información no pudo ser consultada y la descripción del error.

### DIAGRAMA DE CASOS DE USO

**Escrito por:**  
Sofía Alejandra Salas Aquino  
David Santiago Cárdenas Rivera

**Revisado por:**  
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado  
**Tipo de documento:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025      **Rev.**  
3      **Página:**  
26 de 33



### 3.2.11 Requisito funcional 11

<b>IDENTIFICADOR:</b> RF-11	<b>NOMBRE:</b> Préstamos por tipo de usuario
<b>PRIORIDAD:</b> Media	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b>
<b>ENTRADA:</b> Rango de fechas	<b>SALIDA:</b> Archivo .xlsx descargable
<b>DESCRIPCIÓN:</b> El sistema debe contar con una sección en donde se puedan generar reportes para listar los préstamos por facultad entre los roles de administrativo, estudiante y docente, en un periodo de tiempo determinado.	
Debe incluir columnas específicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Número de inventario.</li> <li>○ Signatura (decimal Dewey).</li> <li>○ Clave del autor.</li> <li>○ Título.</li> <li>○ Rol</li> <li>○ Nombre de usuario</li> </ul>	
<b>PRECONDICIONES:</b> El usuario debe estar autenticado para la visualización del dashboard. La base de datos de biblioteca debe estar disponible para la realización de consultas. Debe haberse seleccionado el tipo de reporte y el rango de fechas definido para la generación	



## DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA 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:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025  
**Rev.**  
3  
**Página:**  
27 de 33

del reporte.

### POSTCONDICIONES:

Se generará un archivo descargable tipo .xlsx con la data que responda al tipo de reporte en el rango de fechas seleccionado.

### FLUJO BÁSICO:

11. El usuario ingresa al sistema
12. Escoge el rango de fechas válido
13. Escoge el tipo de reporte
14. El usuario envía la información.
15. El sistema procesa la solicitud y genera el reporte.

### FLUJO ALTERNATIVO:

#### En caso de seleccionar un rango de fechas inválido

Si el usuario selecciona un rango de fechas inválido, el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.

#### En caso de enviar la solicitud sin seleccionar un rango de fechas.

el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.

#### En caso de enviar la solicitud sin seleccionar un tipo de reporte.

el sistema mostrará un mensaje de error indicando que la selección es incorrecta y solicitará la corrección de esta. El flujo regresa al paso 2, permitiendo al usuario ingresar un rango de fechas válido.

#### En caso de no cargar la información

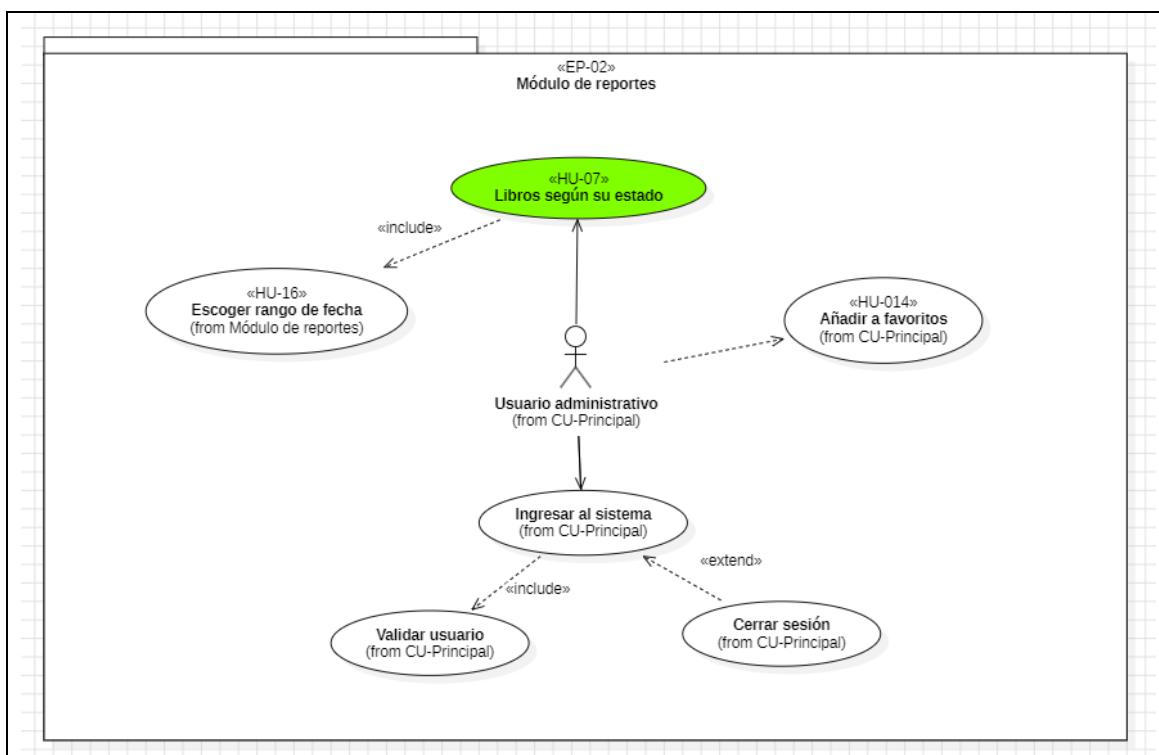
Se mostrará un mensaje de error con su respectivo código de estado HTTP, indicando que la información no pudo ser consultada y la descripción del error.

### DIAGRAMA DE CASOS DE USO

**Escrito por:**  
Sofía Alejandra Salas Aquino  
David Santiago Cárdenas Rivera

**Revisado por:**  
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado  
**Tipo de documento:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025      **Rev.**  
3      **Página:**  
28 de 33



### 3.2.12 Requisito funcional 12

<b>IDENTIFICADOR:</b> RF-12	<b>NOMBRE:</b> Tendencia basada en el criterio de búsqueda de la página de Alejandría.
<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b>
<b>ENTRADA:</b> Criterio de búsqueda	<b>SALIDA:</b> Gráfica
<b>DESCRIPCIÓN:</b> El sistema debe mostrar un menú que enumere los 10 criterios más buscados en la página de Alejandría, y al hacer clic en uno de ellos, se mostrará la gráfica de tendencia correspondiente al criterio de búsqueda en el período de 24 meses, contando desde el día actual. Al ingresar a la página, el menú con los diez primeros criterios de búsqueda estará cargado, y al dar click en uno de los criterios de búsqueda, cargará la gráfica del criterio de búsqueda seleccionado.	
<b>PRECONDICIONES:</b> El usuario debe estar autenticado para la visualización del dashboard. La base de datos de biblioteca debe estar disponible para la realización de consultas. Debe haberse seleccionado el criterio de búsqueda para la visualización de la gráfica de la tendencia respectiva.	
<b>POSTCONDICIONES:</b> Al hacer click, se visualización de la gráfica de la tendencia respectiva.	
<b>FLUJO BÁSICO:</b> 16. El usuario ingresa al sistema	

<b>Escrito por:</b> Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	<b>Revisado por:</b> Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	<b>Aprobado por:</b> Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca		
	<b>Tipo de documento:</b> Especificación de requerimientos de software	<b>Año</b> 2025	<b>Rev.</b> 3	<b>Página:</b> 29 de 33

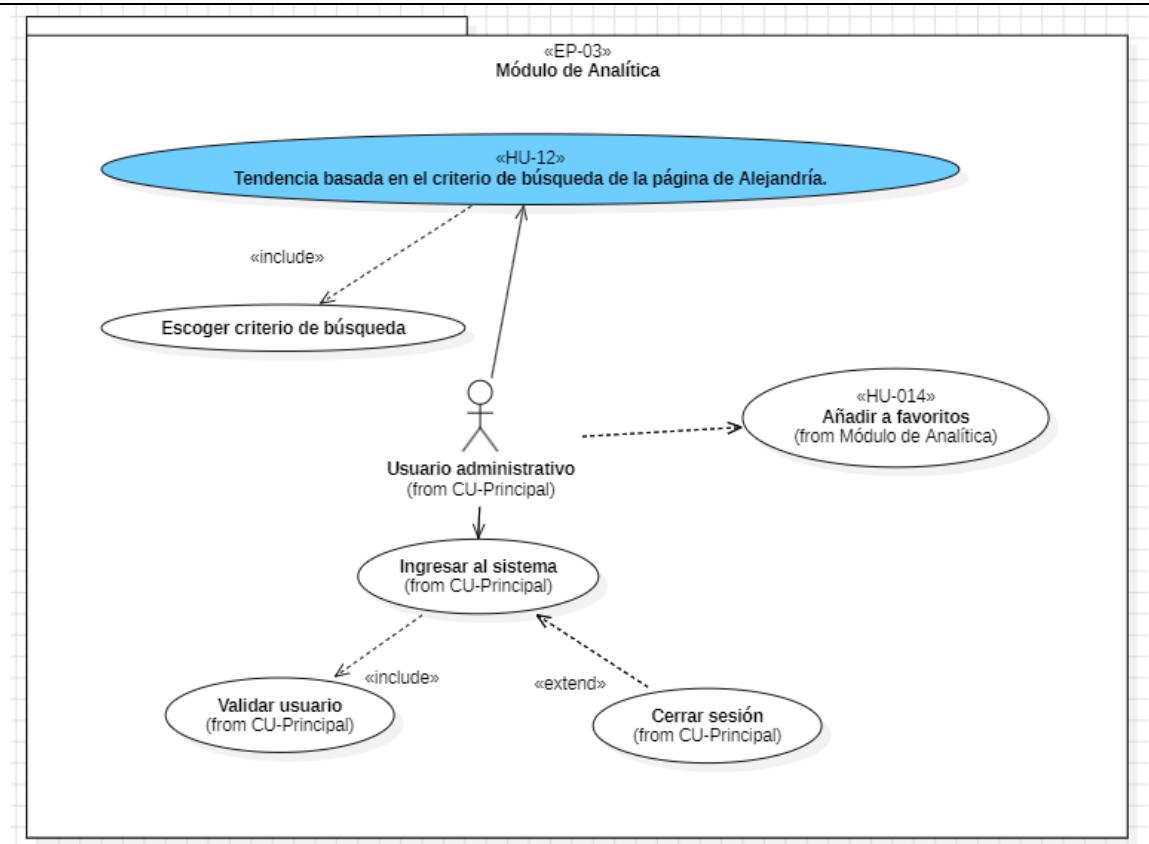
17. Se dirige al módulo de analítica
  18. Escoge el criterio de búsqueda
  19. El usuario envía la información.
  20. El sistema procesa la solicitud y genera la gráfica

## **FLUJO ALTERNATIVO:**

**En caso de no cargar la información**

Se mostrará un mensaje de error con su respectivo código de estado HTTP, indicando que la información no pudo ser consultada y la descripción del error.

## **DIAGRAMA DE CASOS DE USO**



### **3.2.13 Requisito funcional 13**

<b>IDENTIFICADOR:</b> RF-13	<b>NOMBRE:</b> Proyección de préstamo de libros basado en los diez primeros libros más prestados.
<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b>
<b>ENTRADA:</b> Título del libro	<b>SALIDA:</b> gráfica

## DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV

<b>Escrito por:</b> Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	<b>Revisado por:</b> Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	<b>Aprobado por:</b> Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca
	<b>Tipo de documento:</b> Especificación de requerimientos de software	<b>Año</b> 2025 <b>Rev.</b> 3 <b>Página:</b> 30 de 33

### DESCRIPCIÓN:

El sistema debe mostrar un menú que enumere los 10 libros más prestados en la biblioteca en un periodo de 24 meses con su respectivo título y la cantidad de préstamos, y al hacer clic en un título, se mostrará la gráfica de proyección correspondiente, basada en el historial de los últimos 24 meses y extendida a los siguientes 6 meses.

### PRECONDICIONES:

El usuario debe estar autenticado para la visualización del dashboard.

La base de datos de biblioteca debe estar disponible para la realización de consultas.

Debe haberse seleccionado el título del libro para la visualización de la gráfica de la tendencia respectiva.

### POSTCONDICIONES:

Al hacer click, se visualización de la gráfica de la tendencia respectiva.

### FLUJO BÁSICO:

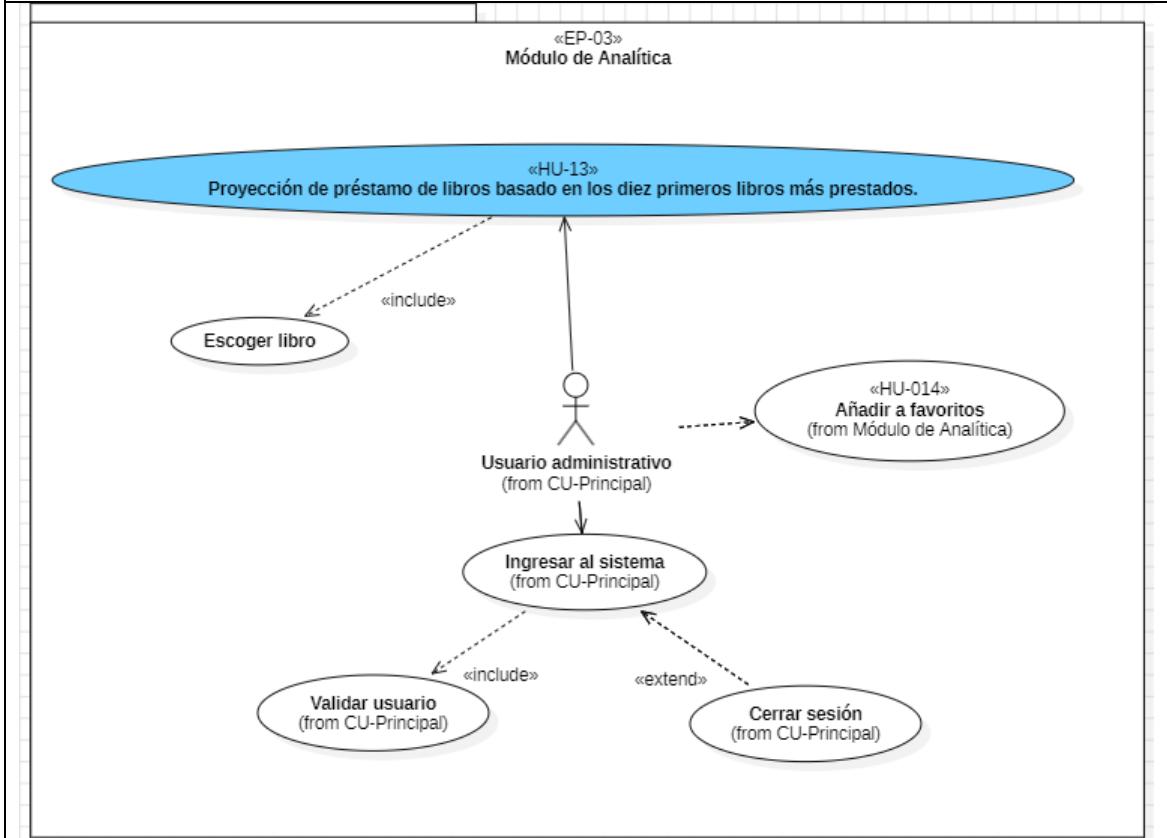
1. El usuario ingresa al sistema
2. Se dirige al módulo de analítica
3. Escoge el libro
4. El usuario envía la información.
5. El sistema procesa la solicitud y genera la gráfica

### FLUJO ALTERNATIVO:

#### En caso de no cargar la información

Se mostrará un mensaje de error con su respectivo código de estado HTTP, indicando que la información no pudo ser consultada y la descripción del error.

### DIAGRAMA DE CASOS DE USO



	<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA BIBLIOTECA BENEDICTO XV</b>		
<b>Escrito por:</b> Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	<b>Revisado por:</b> Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado	<b>Aprobado por:</b> Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca	

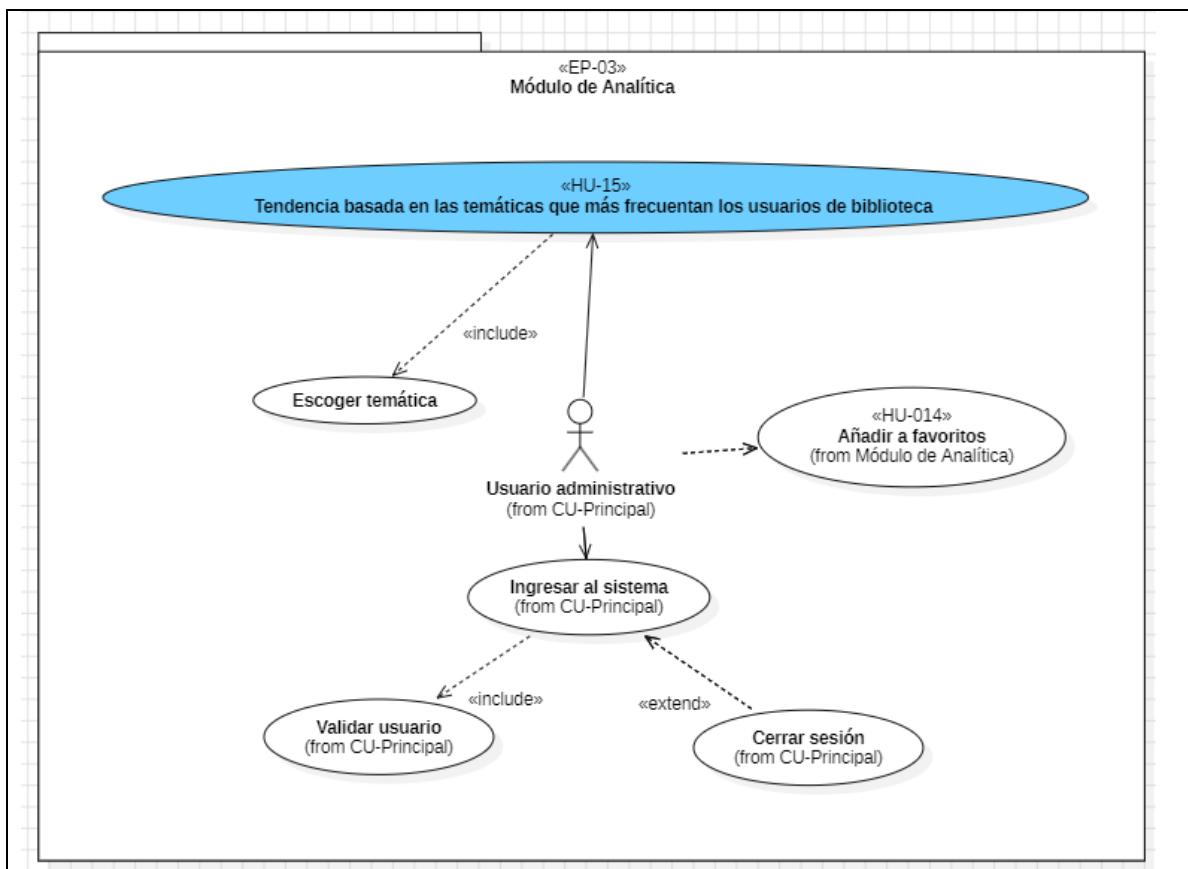
### 3.2.14 Requisito funcional 14

<b>IDENTIFICADOR:</b> RF-14	<b>NOMBRE:</b> Tendencia basada en las temáticas más prestadas
<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b>
<b>ENTRADA:</b> Criterio de búsqueda	<b>SALIDA:</b> Gráfica
<b>DESCRIPCIÓN:</b> El sistema debe mostrar un menú con las 10 áreas de conocimiento principales determinadas por el Decimal Dewey, y al hacer clic en uno de estas, se mostrará la gráfica de tendencia correspondiente a la temática seleccionada según la cantidad de libros prestados en un período de 24 meses, contando desde el día actual.	
<b>PRECONDICIONES:</b> El usuario debe estar autenticado para la visualización del dashboard. La base de datos de biblioteca debe estar disponible para la realización de consultas. Debe haberse seleccionado el criterio de búsqueda para la visualización de la gráfica de la tendencia respectiva.	
<b>POSTCONDICIONES:</b> Al hacer click, se visualización de la gráfica de la tendencia respectiva.	
<b>FLUJO BÁSICO:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario ingresa al sistema</li> <li>Se dirige al módulo de analítica</li> <li>Escoge el criterio de búsqueda</li> <li>El usuario envía la información.</li> <li>El sistema procesa la solicitud y genera la gráfica</li> </ol>	
<b>FLUJO ALTERNATIVO:</b>  <b>En caso de no cargar la información</b> Se mostrará un mensaje de error con su respectivo código de estado HTTP, indicando que la información no pudo ser consultada y la descripción del error.	
<b>DIAGRAMA DE CASOS DE USO</b>	

**Escrito por:**  
Sofía Alejandra Salas Aquino  
David Santiago Cárdenas Rivera

**Revisado por:**  
Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado  
**Tipo de documento:**  
Especificación de requerimientos de software

**Aprobado por:**  
Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca  
**Año**  
2025      **Rev.**  
3      **Página:**  
32 de 33



### 3.3 Requisitos no funcionales

#### 3.3.1 Seguridad

<b>IDENTIFICADOR:</b> RNF-01	<b>NOMBRE:</b> Autenticación de usuario
<b>PRIORIDAD:</b> Media	<b>REQUERIMIENTO ASOCIADO:</b> Sistema de información
<b>ENTRADA:</b> Usuario, contraseña	<b>SALIDA:</b> Autenticación
<b>DESCRIPCIÓN:</b> El sistema trabajará el servicio de autenticación consumiendo los usuarios existentes en la base de datos de biblioteca, y se validará el acceso por medio del rol que tengan asignado en esta. Solo usuarios con el rol administrativo podrán acceder.	
<b>PRECONDICIONES:</b> La base de datos de biblioteca debe estar disponible para la realización de consultas. El usuario debe estar registrado en Alejandría con rol administrativo.	
<b>POSTCONDICIONES:</b> Acceso al dashboard.	
<b>FLUJO BÁSICO:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa sus credenciales en el portal de acceso del dashboard.</li> <li>2. Se realiza la autenticación exitosa.</li> <li>3. Se otorga acceso al dashboard.</li> </ol>	



**DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA  
GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD INTERACTIVO PARA LA  
BIBLIOTECA BENEDICTO XV**

<b>Escrito por:</b> Sofía Alejandra Salas Aquino David Santiago Cárdenas Rivera	<b>Revisado por:</b> Elkin Alfredo Albarracín Navas, director de proyecto de grado <b>Tipo de documento:</b> Especificación de requerimientos de software	<b>Aprobado por:</b> Yerika Alexandra Russi, Jefatura de biblioteca <b>Año</b> 2025	<b>Rev.</b> 3	<b>Página:</b> 33 de 33
---	--	--	------------------	----------------------------

**FLUJO ALTERNATIVO:**

**En caso de credenciales incorrectas**

Se muestra un mensaje de error de credenciales para notificar al usuario del error de autenticación, permitiendo volver al paso 1 del flujo.

**En caso de ingresar 100 veces credenciales incorrectas en un corto periodo de tiempo**

Se beta la dirección IP del remitente durante un periodo de tiempo determinado.

***APÉNDICE B RESULTADOS DEL SEGUNDO OBJETIVO***

A continuación, en las siguientes páginas, se encuentra el diseño de la interfaz de usuario, basándose en los requerimientos propuestos.

---

---

## Diseño inicial de interfaz de usuario

Proyecto: GENERACIÓN DE REPORTES Y DASHBOARD  
INTERACTIVO PARA LA  
BIBLIOTECA BENEDICTO XV  
Revisión 1

---

## **1. Descripción de la interfaz de usuario**

El sistema debe presentar el dashboard de forma responsive, adaptándose automáticamente a distintos tamaños y resoluciones de pantalla. Esto significa que los componentes deben reorganizarse y escalarse adecuadamente sin perder funcionalidad.

Por otro lado, se debe contar con los módulos correspondientes a KPIs, generación de reportes y Analítica.

## **2. Diseño inicial propuesto**

**SABIB**

Dashboard Reportes Analítica

Yerika Russi Administradora

# DASHBOARD

Cantidad de libros en total

**7.850**

Activos <b>5.000</b>	Inactivos <b>2.000</b>
Estado 3 <b>850</b>	Estado 4 <b>850</b>

Libros Más Prestados Por Facultad

Seleccione la facultad

28 Dec 24 – 10 Jan 25

Facultad	Fisico	Perdido	Total
Administración De Empresas	500	500	<b>1000</b>
Adm. de Negocios	500	450	<b>950</b>
Comunicación Social Y Periodismo	400	300	<b>700</b>
Ciencias Políticas	400	200	<b>600</b>
Derecho	200	200	<b>400</b>

Cantidad De Libros Por Facultad

Facultad	Fisico	Perdido	Total
SISTEMAS	500	500	<b>1000</b>
MECANICA	400	400	<b>800</b>
DISEÑO	350	350	<b>700</b>
DERECHO	300	300	<b>600</b>
CIENCIAS POLITICAS Y GOBIERNO	250	250	<b>500</b>
DERECHO	200	200	<b>400</b>
DISEÑO GRAFICO	150	150	<b>300</b>
INGENIERIA CIVIL	100	100	<b>200</b>
INGENIERIA INDUSTRIAL	80	80	<b>160</b>
INGENIERIA DE PROCESOS	60	60	<b>120</b>

Cantidad De Préstamos Por Facultad

28 Dec 24 – 10 Jan 25

Carrera	Total
Administración De Empresas	<b>1000</b>
Adm. de Negocios	<b>950</b>
Comunicación Social Y Periodismo	<b>700</b>
Ciencias Políticas	<b>600</b>
Derecho	<b>400</b>

**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:**  
Diseño de interfaz de usuario

<b>Año</b> 2025	<b>Rev.</b> 1	<b>Página:</b> 3 de 3
--------------------	------------------	--------------------------



## REPORTES

Marzo > < 2025 >

D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	21	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

**Filtrar**

Seleccione el tipo de reporte ▼

⬇

Descargar XLSX