

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

Matriz - Sangolquí

Ingeniería de Requisitos de Software

Segundo Parcial



Automatización del Alquiler de Proyectoras en la Universidad de las Fuerzas Armadas

NRC: 23284

Integrantes:

Stefany Díaz

Zaith Manangón

Reishel Tipán

Profesor:

Andrés Pillajo

Fecha:

06 de Julio de 2025

Abril 2025 - Agosto 2025

Tabla de Contenido

1. Resumen Ejecutivo	3
1.1 Descripción del Sistema	3
1.2 Objetivo general del modelado	3
1.3 Alcance del modelo presentado.....	3
2. Diagramas	4
2.1 Diagrama de Caso de uso	4
2.2 Especificación de Casos de uso.....	4
2.2.1 Caso 1: Consultar Disponibilidad.....	4
2.2.2 Caso 2: Solicitar Préstamo.....	5
2.2.3 Caso 3: Confirmar Solicitud	6
2.2.4 Caso 4: Registrar Devolución de Proyector	7
3. Modelado desde Diferentes Perspectivas	8
3.1 Perspectiva de Datos	9
3.1.1 Diagrama de Modelado Entidad-Relación	9
3.1.2 Diagrama de Clases UML	10
3.2 Perspectiva Funcional	12
3.2.1 Diagrama de Flujo de Datos	12
3.2.2 Diagrama de Actividades UML.....	13
3.3 Perspectiva de Comportamiento.....	15
3.3.1 Diagrama de Estados	15
3.3.2 Diagrama de Secuencias	16
4. Conclusiones	18
5. Referencias.....	18

1. Resumen Ejecutivo

1.1 Descripción del Sistema

El sistema modelado corresponde a una plataforma web para la gestión de préstamos de proyectores en la universidad, que busca automatizar el proceso actualmente manual de reserva, entrega, devolución y seguimiento de dichos dispositivos. Este sistema permite a usuarios institucionales (estudiantes, docentes y administrativos) realizar solicitudes de préstamo, mientras que el personal técnico se encarga únicamente de la entrega y recepción física de los equipos.

La solución también contempla reglas de negocio como la validación del horario académico al momento de solicitar un proyector, la asignación automática de proyectores según el aula, la detección de retrasos en la devolución y la aplicación automática de sanciones en caso de reincidencias. Todo esto se implementa en interacción con la base de datos institucional, desde donde se obtienen las credenciales y los horarios académicos de los usuarios, mientras que el sistema solo almacena la información relacionada al estado de los préstamos, los proyectores y el historial de sanciones.

1.2 Objetivo general del modelado

El objetivo general del modelado es representar de forma estructurada y comprensible los diferentes aspectos funcionales, de comportamiento y de datos del sistema propuesto, con el fin de facilitar la comprensión, validación y posterior desarrollo del sistema de gestión de préstamos de proyectores. A través de los diferentes diagramas UML y entidad-relación presentados, se busca cubrir los principales procesos del sistema, definir claramente sus actores, identificar los flujos de información y precisar la estructura de los datos involucrados.

1.3 Alcance del modelo presentado

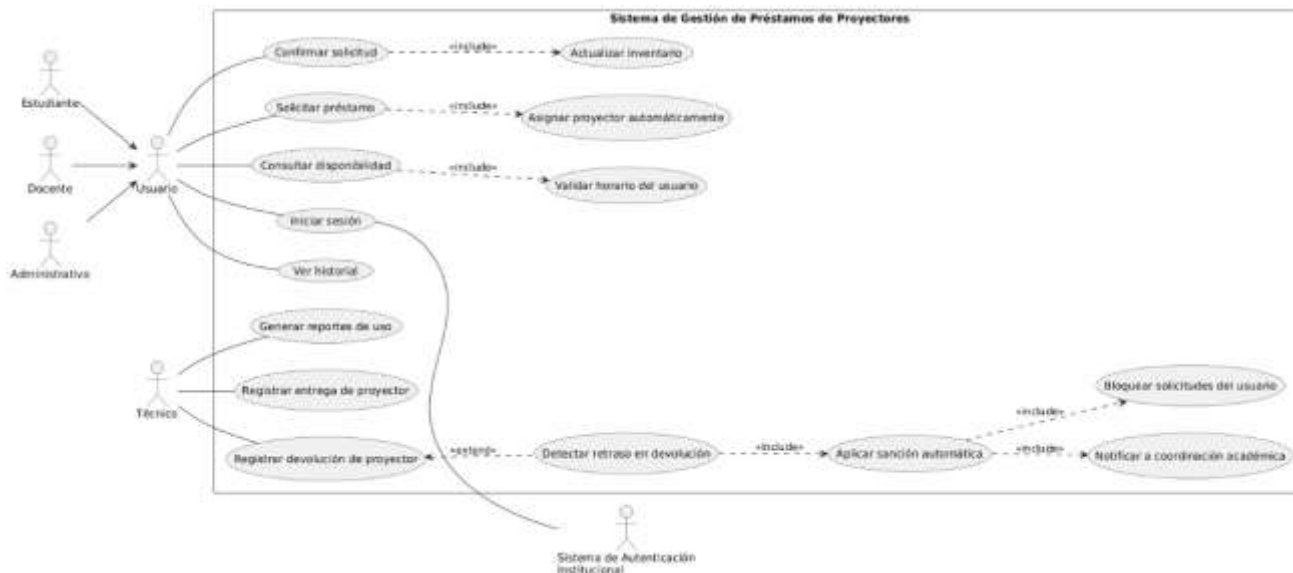
El modelo presentado se limita exclusivamente a la fase de análisis y especificación de requisitos, sin abordar detalles de diseño o implementación técnica. Incluye:

- Un diagrama general de casos de uso con 5 especificaciones detalladas de los casos más relevantes.
- Modelado desde tres perspectivas complementarias:
 - **Funcional:** a través de un diagrama de flujo de datos y de actividades.
 - **De comportamiento:** mediante un diagrama de estados y diagrama de secuencias.
 - **De datos:** representada por un diagrama de modelado de entidad-relación y un diagrama de clases UML.

El modelado refleja únicamente los procesos internos del sistema propuesto, así como sus interacciones básicas con el sistema de autenticación y base de datos institucional. No se incluyen funcionalidades fuera del dominio específico de la gestión de proyectores ni aspectos técnicos del desarrollo.

2. Diagramas

2.1 Diagrama de Caso de uso



2.2 Especificación de Casos de uso

2.2.1 Caso 1: Consultar Disponibilidad

No.	Sección	Contenido
1	Codificación	UC03
2	Nombre	Consultar disponibilidad
3	Autores	Stefy Díaz, Zaith Manangón, Reishel Tipán
4	Prioridad	Alta
5	Criticidad	Media – Es esencial para la experiencia del usuario, pero no bloquea procesos.
6	Fuente	Entrevista, observación de procesos actuales
7	Persona responsable	Usuario
8	Descripción	Permite al usuario consultar si existe disponibilidad de proyector para una franja y aula específica.
9	Evento trigger	El usuario desea verificar disponibilidad antes de solicitar.
10	Actores	Usuario
11	Condiciones previas	Usuario autenticado, aula seleccionada debe existir.

12	Condiciones posteriores	Se muestra la disponibilidad actualizada al usuario.
13	Resultado	El usuario visualiza la disponibilidad del proyector asignado al aula seleccionada.
14	Escenario principal	1. Usuario selecciona aula, fecha y franja. 2. El sistema verifica si el aula tiene un proyector. 3. Muestra estado de disponibilidad.
15	Escenarios alternativos	2a. Usuario cambia los parámetros de búsqueda antes de consultar.
16	Escenarios de excepción	2b. Aula seleccionada no tiene proyector registrado. 3a. Falla en conexión con la base de datos.
17	Mapeo a requisitos de calidad	RNF02 (Usabilidad), RNF04 (Tiempo de respuesta), RNF05 (Compatibilidad), RNF06 (Automatización)

2.2.2 Caso 2: Solicitar Préstamo

No.	Sección	Contenido
1	Codificación	UC02
2	Nombre	Solicitar préstamo
3	Autores	Stefy Díaz, Zaith Manangón, Reishel Tipán
4	Prioridad	Alta
5	Criticidad	Alta – Es el flujo funcional principal del sistema.
6	Fuente	Entrevista y observación del proceso manual actual
7	Persona responsable	Usuario
8	Descripción	Permite a un usuario iniciar una solicitud de préstamo de un proyector para una clase específica.
9	Evento trigger	El usuario decide solicitar un proyector para una hora de clase.
10	Actores	Usuario
11	Condiciones previas	Usuario autenticado, aula seleccionada debe tener un proyector asignado, y el horario debe coincidir con su clase.
12	Condiciones posteriores	Solicitud confirmada, el proyector queda reservado.
13	Resultado	Se genera una solicitud registrada y se bloquea temporalmente la disponibilidad del proyector.
14	Escenario principal	1. Usuario inicia sesión. 2. Consulta disponibilidad. 3. Selecciona aula y franja. 4. El sistema valida horario académico.

		5. Usuario confirma la solicitud.
15	Escenarios alternativos	3a. El usuario cambia el aula si no hay disponibilidad. 4a. Solicita con antelación fuera de su horario permitido.
16	Escenarios de excepción	3b. El aula seleccionada no tiene proyector registrado. 4b. El sistema detecta un intento de solicitud fraudulenta o duplicada.
17	Mapeo a requisitos de calidad	RNF01 (Disponibilidad), RNF02 (Usabilidad), RNF06 (Automatización), RNF03 (Seguridad)

2.2.3 Caso 3: Confirmar Solicitud

No.	Sección	Contenido
1	Codificación	UC14
2	Nombre	Confirmar solicitud
3	Autores	Stefy Díaz, Zaith Manangón, Reishel Tipán
4	Prioridad	Alta
5	Criticidad	Alta – La no confirmación impide que el préstamo sea efectivo.
6	Fuente	Entrevista con el Técnico de Audio y Video
7	Persona responsable	Usuario solicitante
8	Descripción	Permite al usuario confirmar la solicitud de préstamo tras seleccionar aula y franja horaria.
9	Evento trigger	El usuario ha seleccionado una franja y aula con disponibilidad y decide confirmar.
10	Actores	Usuario
11	Condiciones previas	El usuario debe estar autenticado y haber consultado la disponibilidad.
12	Condiciones posteriores	Se activa el proceso de asignación automática del proyector.
13	Resultado	La solicitud es registrada como confirmada y pendiente de entrega.
14	Escenario principal	1. Usuario selecciona aula y horario. 2. El sistema valida disponibilidad. 3. El usuario confirma. 4. Se registra la solicitud.
15	Escenarios alternativos	2a. El usuario cambia de aula o franja antes de confirmar. 3a. El usuario abandona el proceso.

16	Escenarios de excepción	2b. El aula seleccionada no tiene proyector registrado. 3b. Falla de red impide la confirmación.
17	Mapeo a requisitos de calidad	RNF02 (Usabilidad), RNF03 (Seguridad), RNF06 (Automatización)

2.2.4 Caso 4: Registrar Devolución de Proyector

No.	Sección	Contenido
1	Codificación	UC07
2	Nombre	Registrar devolución de proyector
3	Autores	Stefy Díaz, Zaith Manangón, Reishel Tipán
4	Prioridad	Alta
5	Criticidad	Alta – Se relaciona con control, sanciones y liberación del equipo.
6	Fuente	Entrevista con el Técnico de Audio y Video
7	Persona responsable	Técnico
8	Descripción	Permite al técnico registrar que el usuario ha devuelto el proyector asignado a un aula.
9	Evento trigger	El usuario devuelve el proyector al final de la franja horaria.
10	Actores	Técnico
11	Condiciones previas	El préstamo debe haber sido confirmado previamente.El técnico debe tener acceso al listado de entregas.
12	Condiciones posteriores	El proyector queda disponible para nuevas solicitudes. Puede activarse la validación de retraso.
13	Resultado	Devolución registrada y el sistema libera el proyector del aula correspondiente.
14	Escenario principal	1. Usuario entrega el proyector. 2. El técnico identifica al solicitante. 3. El sistema actualiza estado a “devuelto”. 4. El sistema evalúa el tiempo de devolución.
15	Escenarios alternativos	3a. El técnico detecta que el proyector fue entregado por una tercera persona.
16	Escenarios de excepción	4a. Se detecta retraso y se activa evaluación de sanción. 4b. El proyector presenta daños.
17	Mapeo a requisitos de calidad	RNF06 (Automatización), RNF03 (Seguridad), RNF07 (Trazabilidad)

2.2.5 Caso 5: Aplicar Sanción Automática

No.	Sección	Contenido
1	Codificación	UC09
2	Nombre	Aplicar sanción automática
3	Autores	Stefy Díaz, Zaith Manangón, Reishel Tipán
4	Prioridad	Alta
5	Criticidad	Alta – Puede afectar el acceso del usuario al sistema y tiene implicaciones académicas.
6	Fuente	Reglas institucionales y entrevista con el técnico
7	Persona responsable	Sistema
8	Descripción	Aplica una sanción al usuario cuando se detecta un retraso reiterado en la devolución del proyector.
9	Evento trigger	El sistema detecta más de una devolución tardía en el historial del mismo usuario.
10	Actores	Sistema, Técnico (informado), Usuario (afectado)
11	Condiciones previas	Historial de retrasos registrado en el sistema.
12	Condiciones posteriores	Usuario bloqueado temporalmente para futuras solicitudes. Se notifica al docente o coordinación.
13	Resultado	El sistema aplica la sanción y genera notificación institucional.
14	Escenario principal	1. El sistema detecta retraso en devolución. 2. Verifica historial de incidencias. 3. Aplica sanción automática. 4. Notifica a coordinación académica. 5. Bloquea al usuario.
15	Escenarios alternativos	2a. El usuario tiene una sola infracción, se registra como advertencia, pero no se sanciona.
16	Escenarios de excepción	3a. Error de sistema en el conteo de incidencias. 4a. No se puede contactar con la coordinación.
17	Mapeo a requisitos de calidad	RNF03 (Seguridad), RNF06 (Automatización), RNF07 (Trazabilidad), RNF08 (Disponibilidad)

3. Modelado desde Diferentes Perspectivas

El modelado de un sistema desde distintas perspectivas permite representar de manera estructurada y comprensible los diversos aspectos que lo componen, facilitando así el análisis, validación y comunicación de los requisitos con los distintos interesados. Estas perspectivas ofrecen enfoques complementarios que abarcan desde la organización de los datos, hasta el comportamiento dinámico y los flujos funcionales.

En este trabajo se presentan modelos desde tres enfoques principales: perspectiva de datos, perspectiva funcional y perspectiva de comportamiento, cada una apoyada en diagramas específicos del lenguaje UML y del modelado entidad-relación.

3.1 Perspectiva de Datos

La perspectiva de datos se centra en identificar las entidades clave que conforman el sistema, sus atributos, y las relaciones entre ellas. Su objetivo es estructurar la información que el sistema deberá almacenar, manipular y proteger durante su funcionamiento. Esta perspectiva permite definir claramente qué datos son gestionados directamente por el sistema y cómo se vinculan entre sí.

En esta sección se incluyen dos diagramas fundamentales:

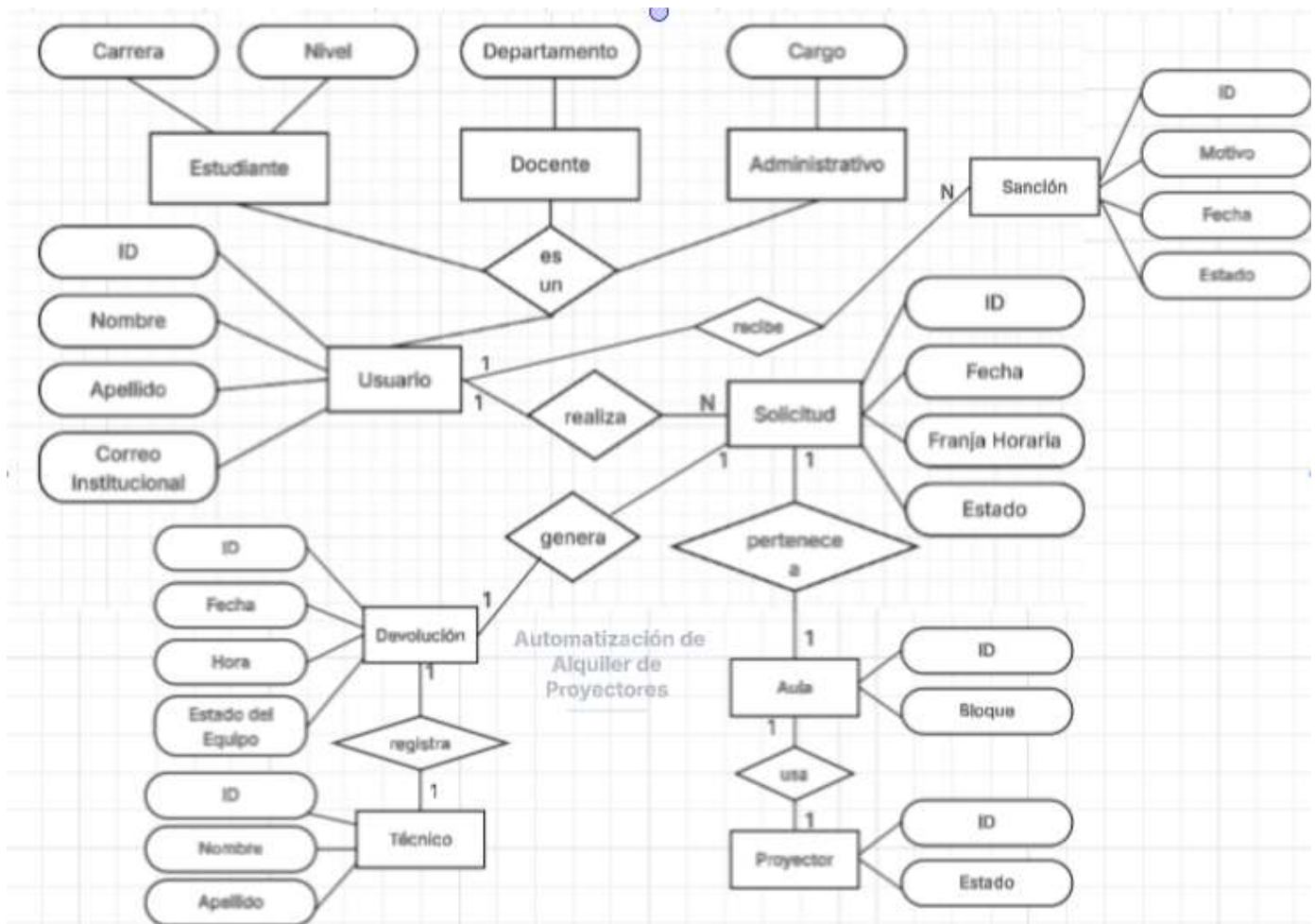
- El diagrama de clases UML, que representa la estructura lógica orientada a objetos del sistema.
- El diagrama de modelado entidad-relación (E-R), que modela de forma conceptual las entidades y relaciones desde una visión más cercana al diseño de bases de datos relacionales.

3.1.1 Diagrama de Modelado Entidad-Relación

El diagrama de entidad-relación (E-R) conceptual, elaborado en notación Chen, representa de forma abstracta cómo se organizan y relacionan los datos que el sistema debe gestionar. A diferencia del diagrama UML, este modelo se enfoca en el dominio de los datos, por lo que emplea entidades, atributos, relaciones y cardinalidades para identificar claramente qué información será almacenada y cómo se conectan los elementos entre sí.

En el modelo se incluyeron entidades como `Usuario`, `Solicitud`, `Aula`, `Proyector`, `Devolución`, `Técnico` y `Sanción`. Se utilizó una estructura jerárquica para modelar la generalización de la entidad `Usuario` en `Estudiante`, `Docente` y `Administrativo`. También se identificaron relaciones clave.

Este modelo refleja únicamente los datos que serán gestionados directamente por el sistema, excluyendo aquellos que provienen de la base de datos institucional, como los horarios académicos o credenciales. Así, el diagrama permite tener una visión clara del modelo de información interno y respalda el diseño posterior de la base de datos relacional del sistema.

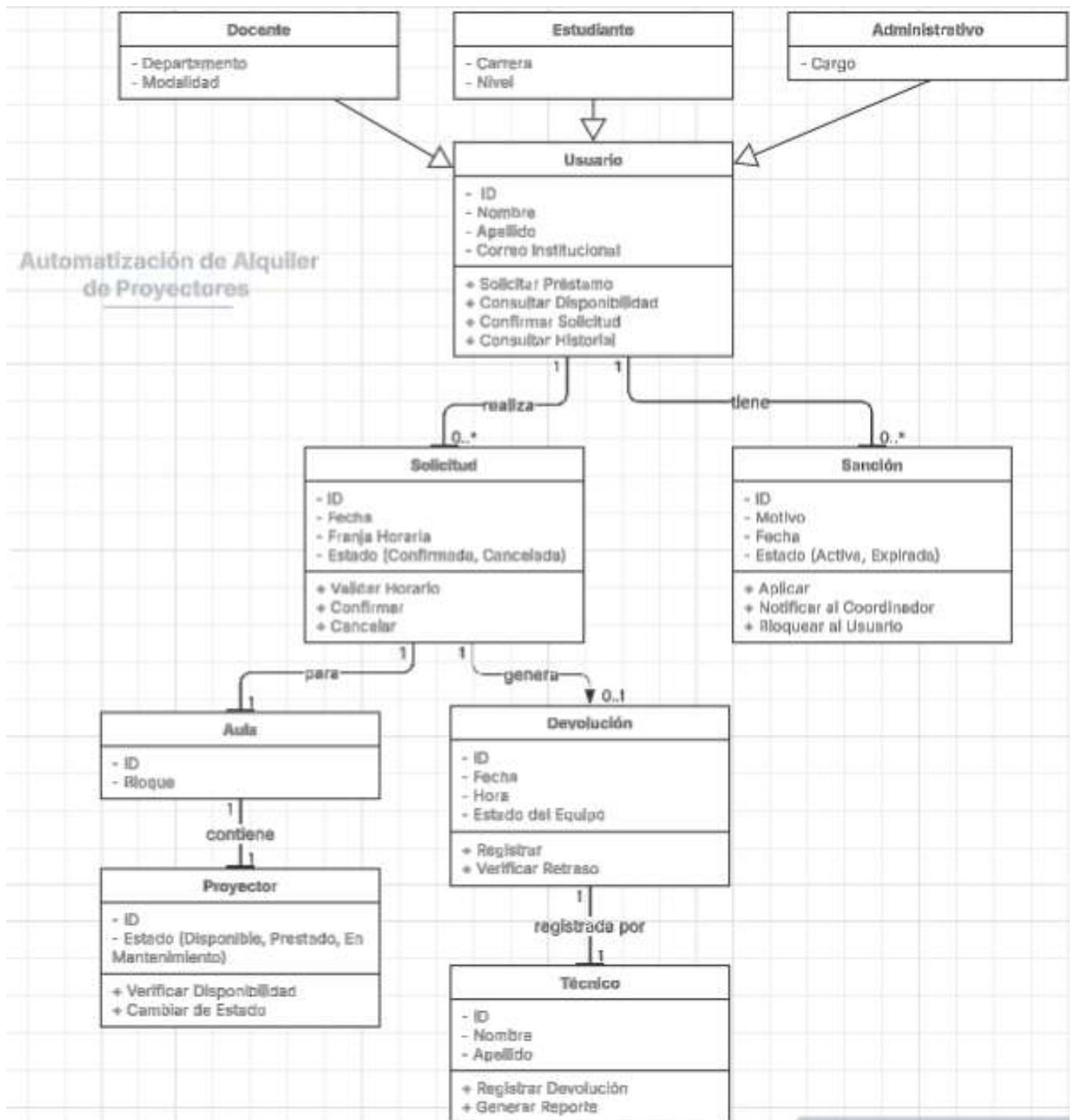


3.1.2 Diagrama de Clases UML

El diagrama de clases UML modela la estructura lógica del sistema desde la perspectiva de los objetos que participan en el dominio del problema. Representa las principales clases que encapsulan los datos del sistema, así como sus atributos, métodos y relaciones entre ellas. En este caso, se definieron clases como Usuario, Solicitud, Proyector, Aula, Devolución, Sanción y Técnico.

Se aplicaron relaciones de asociación entre entidades como Usuario y Solicitud, así como entre Aula y Proyector, para reflejar que cada aula contiene un único proyector. Además, se usó generalización para representar que Estudiante, Docente y Administrativo son subclases de Usuario, heredando sus atributos y operaciones. También se incorporaron los métodos más representativos de cada clase según los requisitos funcionales levantados, lo cual refuerza el enfoque en comportamiento esperado del sistema.

Este diagrama permite visualizar la estructura organizativa de los datos, sus responsabilidades y sus vínculos, facilitando la validación de los requisitos y la futura transición hacia el diseño técnico.



3.2 Perspectiva Funcional

La perspectiva funcional se enfoca en representar cómo se procesan y transforman los datos dentro del sistema, así como las acciones que ejecutan los distintos actores en los procesos principales. Este enfoque permite entender la lógica operativa del sistema, identificando tanto las actividades clave como los puntos de entrada y salida de la información.

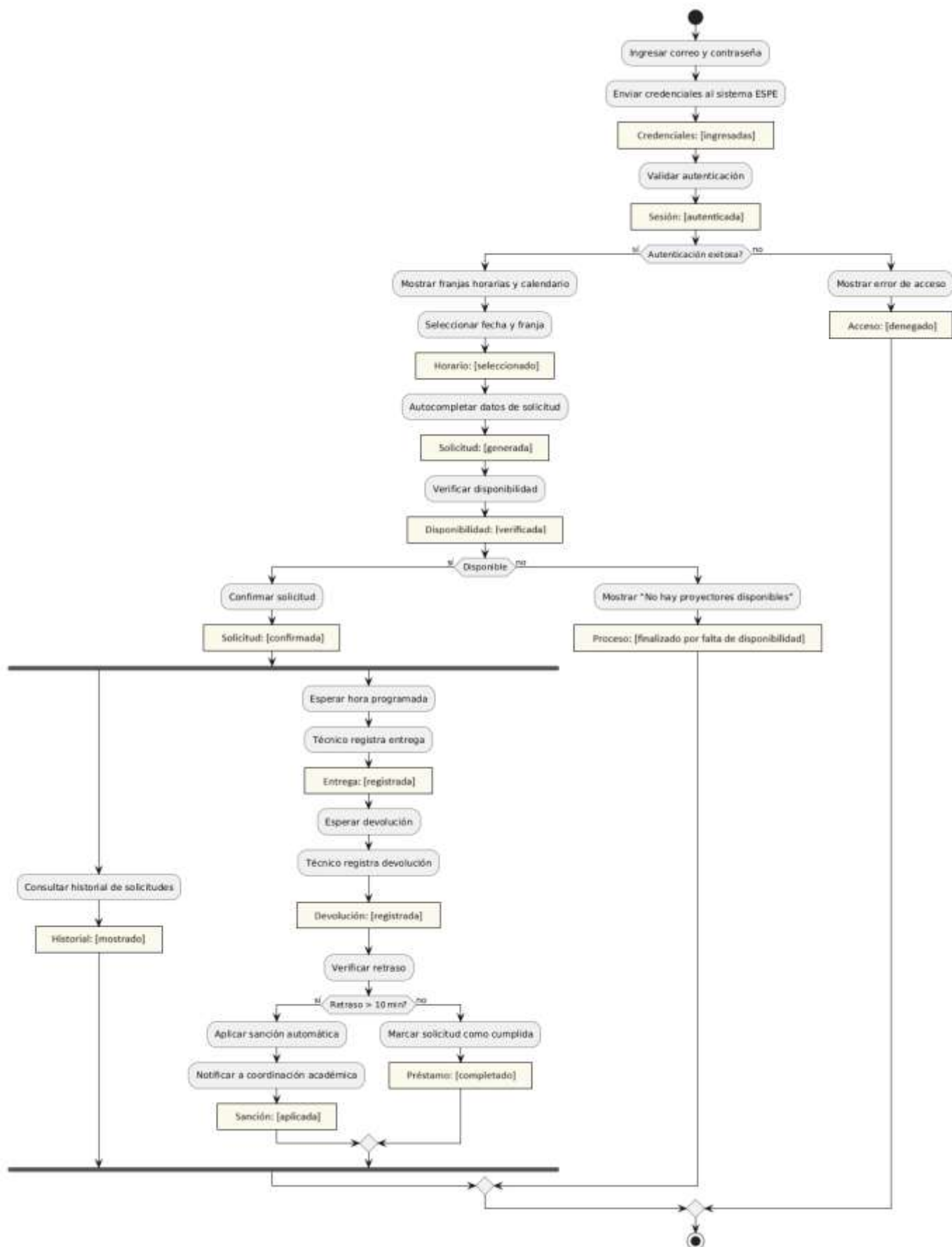
En esta sección se presentan dos tipos de diagramas complementarios:

- El diagrama de actividades, que modela el flujo de acciones del sistema desde la perspectiva del usuario. Este diagrama permite visualizar la secuencia lógica de pasos involucrados en procesos como la solicitud, validación y devolución de un proyector.
- El diagrama de flujo de datos (DFD), que muestra cómo circula la información dentro del sistema, qué procesos la transforman y qué entidades externas interactúan con esos flujos. A través de este diagrama, se identifica qué información entra, cómo se procesa y cómo se almacena o retorna al usuario.

3.2.1 Diagrama de Flujo de Datos

El Diagrama de Flujo de Datos (DFD) presentado a continuación describe gráficamente cómo se mueve la información dentro del sistema de gestión de préstamos de proyectores. A través de él, se identifican las principales entidades externas (usuarios, técnicos y el sistema académico de la ESPE), así como los procesos clave que transforman o consultan datos, como la autenticación, la validación de disponibilidad, el registro de solicitudes, la entrega y devolución de proyectores, y la eventual aplicación de sanciones. Todos estos procesos interactúan con un único repositorio de datos, lo que permite mantener la integridad y trazabilidad de la información en todo momento.

Este modelo no se enfoca en la secuencia temporal de las actividades ni en la ejecución simultánea de procesos, sino que representa cómo los datos son solicitados, transformados y almacenados en función de las interacciones entre los actores y el sistema. Al adoptar este enfoque, el DFD permite abstraer la lógica funcional del sistema sin entrar en detalles de implementación, siendo una herramienta fundamental dentro del modelado estructurado para la fase de análisis de requisitos.



3.3 Perspectiva de Comportamiento

La perspectiva de comportamiento permite analizar cómo responde el sistema ante distintos eventos, transiciones de estados y secuencias de acciones. Este tipo de modelado es útil para representar procesos reactivos, validaciones temporales y ciclos de vida de objetos clave dentro del sistema.

Se presentan dos diagramas para ilustrar esta perspectiva:

- Un diagrama de estados, que muestra el ciclo de vida de una solicitud de préstamo, desde su creación hasta su devolución o sanción.
- Un diagrama de secuencia, que detalla la interacción entre objetos o actores a lo largo de un flujo específico de acciones en el sistema.

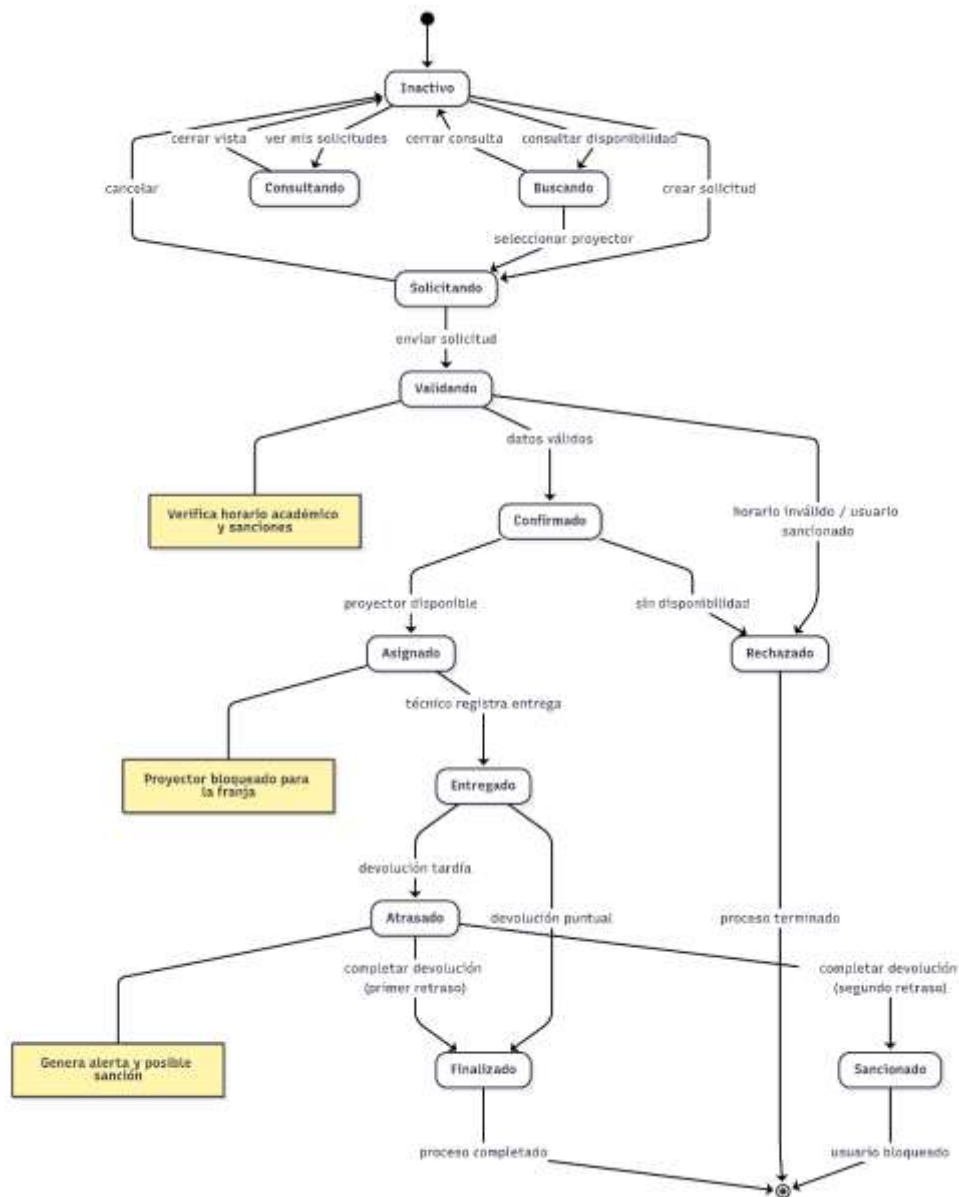
3.3.1 Diagrama de Estados

El diagrama de estados representa el ciclo de vida de una solicitud de préstamo dentro del sistema, mostrando las transiciones entre los distintos estados que puede experimentar una solicitud desde su creación hasta su finalización. Este modelo permite visualizar cómo eventos externos, como la confirmación por parte del usuario o la devolución del proyector, afectan el estado de la solicitud.

Los estados principales incluyen:

- Confirmado: El usuario ha validado la solicitud, y el proyector queda reservado.
- Entregado: El técnico ha entregado el proyector al usuario.
- Entregado: El proyector ha sido retornado dentro del plazo establecido.
- Atrasado: Se detecta una devolución fuera del tiempo acordado.
- Sancionado: El sistema aplica una sanción automática debido a retrasos reiterados.

Las transiciones entre estados son activadas por eventos como la confirmación de la solicitud, la entrega física del proyector, la devolución o el vencimiento del plazo. Este diagrama es fundamental para entender las reglas de negocio asociadas al flujo de préstamos y las condiciones que pueden derivar en sanciones.



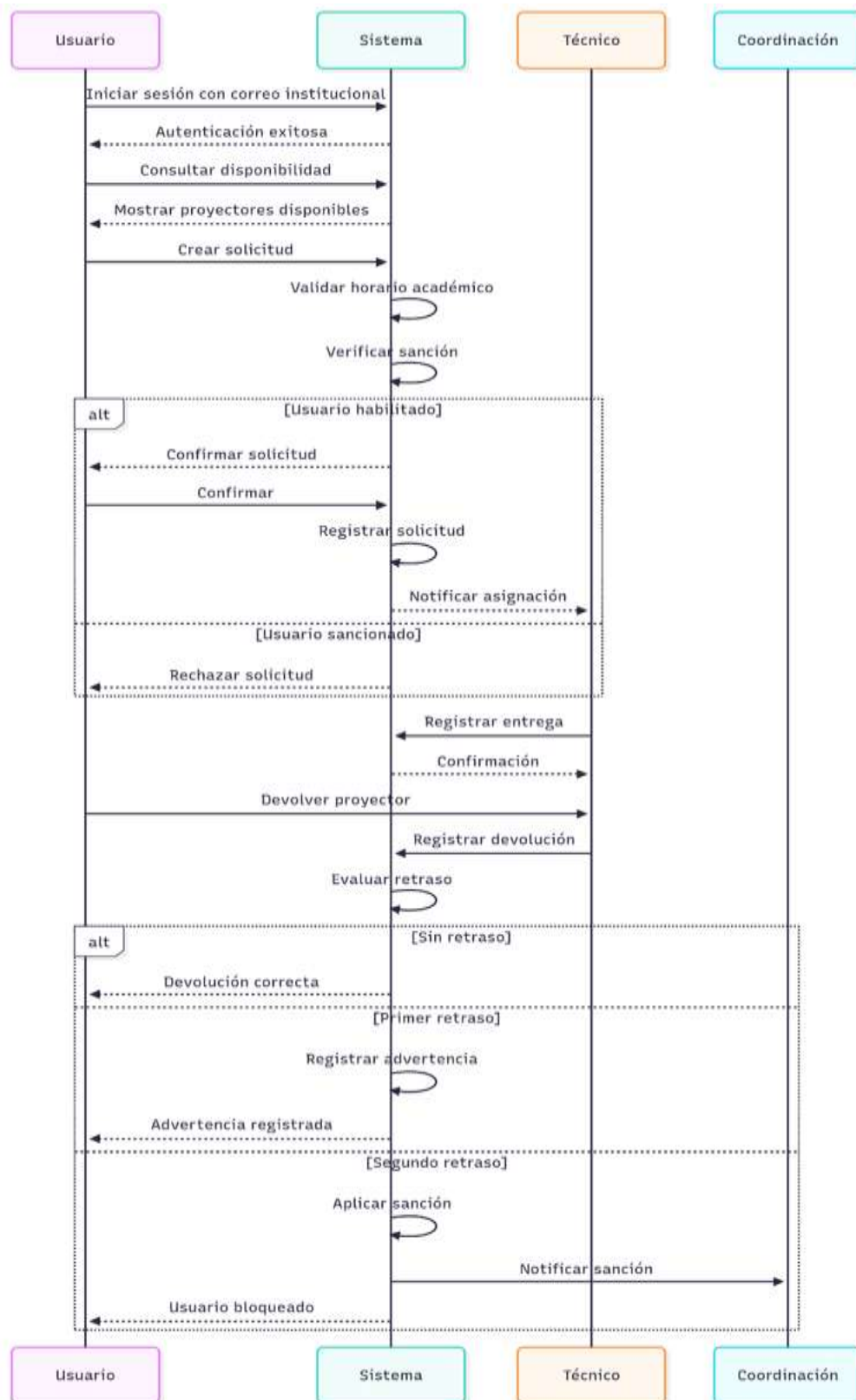
3.3.2 Diagrama de Secuencias

Un diagrama de secuencias es un tipo de diagrama UML (Unified Modeling Language) que muestra cómo interactúan los diferentes componentes o actores de un sistema a lo largo del tiempo para llevar a cabo un proceso o escenario específico. Representa los mensajes intercambiados entre los actores y el sistema en una línea temporal, permitiendo entender el flujo de eventos, las decisiones y las alternativas posibles.

Se modeló el proceso de solicitud y devolución de proyectores por parte de un usuario institucional, con las siguientes características: Incluye a los participantes: Usuario, Sistema, Técnico y Coordinación. Describe paso a paso las interacciones, desde el inicio de sesión hasta la devolución del proyector.

Se consideraron alternativas (con bloques alt) para diferentes escenarios:

- Si el usuario está habilitado o sancionado.
- Si hay retraso en la devolución (sin retraso, primer retraso o segundo retraso)



4. Conclusiones

El modelado a través del diagrama de casos de uso, complementado con las especificaciones detalladas de los cinco casos más relevantes, permitió obtener una visión clara y completa de las funcionalidades principales del sistema. Esta representación estructurada facilitó la identificación de los actores involucrados, así como la definición de las interacciones clave que se deben gestionar para asegurar el correcto flujo del proceso de préstamo de proyectores.

La perspectiva de datos presentada a través del diagrama de clases UML y del modelo entidad-relación (E-R) conceptual permitió comprender la estructura lógica de la información que el sistema debe gestionar de forma autónoma. Ambos modelos fueron construidos respetando los límites entre los datos que serán manipulados internamente y aquellos que se consultarán externamente desde la base institucional.

Por otra parte, la perspectiva funcional permitió representar de forma estructurada cómo interactúan los actores con el sistema y cómo fluyen los datos a través de sus procesos clave; y gracias a los diagramas de flujo de datos y de actividades, se obtuvo una visión clara del comportamiento lógico del sistema sin necesidad de detallar su implementación. Esto facilita la validación temprana de los requisitos y la coherencia entre procesos.

Por último, el diagrama de secuencias elaborado permite comprender de manera clara y ordenada las interacciones entre los actores involucrados en el proceso de solicitud y devolución de proyectores. Este modelo evidencia cómo el sistema valida condiciones, registra acciones y notifica a los usuarios según las diferentes situaciones posibles, como habilitación, retrasos o sanciones. Gracias a esta representación, es posible identificar puntos clave del proceso, mejorar la comunicación entre los participantes y facilitar la implementación de un sistema que responda correctamente a las necesidades y reglas establecidas.

5. Referencias

Carrizo, D., & Rojas, J. (2018). Metodologías, técnicas y herramientas en ingeniería de requisitos: un mapeo sistemático. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26(3), 473-485.

Hernández Aguilar, V., Febles Estrada, A., Fernández Pérez, Y., & Díaz Vera, J. C. (2009). *Protofase a la ingeniería de requisitos para facilitar la comprensión del negocio a informatizar en el desarrollo de software de gestión* (Master's thesis).

Lazo, A. T., & Botero, J. G. G. (2016). Especificación de requisitos de software: una mirada desde la revisión teórica de antecedentes. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 10(19), 108-115.

Nikual, M. M. U. (2011). La elicitación de requisitos en el contexto de un proyecto software. *Ingenierías USBMed*, 2(2), 25-29.