

Documento Final Proyecto Ingeniería de Datos

Integrantes:

Angel David Amaya Montoya

Juan Sebastián Mora Cabrera

Ingeniería de datos

Tatiana Lizbeth Cabrera Vargas



Bogotá
2025

Contenido

Contextualización	4
Formulación del problema	5
Justificación técnica y social	5
Objetivos del proyecto	6
Objetivo general:.....	6
Objetivos específicos:	6
Alcance	6
Metodología de desarrollo	7
Levantamiento de información y resultados	7
Propuestas de solución	10
Requisitos	11
Requisitos funcionales:	11
Requisitos no funcionales	21
Mapa de stakeholders	23
Historias de usuario	24
Diagramas y Modelos:	26
Diagrama de clase:	26
Diccionario de datos:	26
MER:.....	26
MR:.....	27
Modelo físico:.....	27
Base de datos NoSQL	27
Arquitectura general:	27
Mapa de componentes:.....	27
Visualización de datos:	28
MySQL:.....	28
NoSQL:	29
Plan de pruebas	29
Evidencias de usuario e interfaz gráfica	31
Mapa de navegación:	31
Descripción detallada de los elementos gráficos:	31
Encuesta de usabilidad:	32
Conclusiones	35
Referencias	35
Repositorio del Proyecto en GitHub	36

Resumen ejecutivo

El proyecto realizado trata sobre la situación que se presenta en los laboratorios de la Escuela de Cine y Televisión de la Universidad Nacional de Colombia en lo que respecta a la administración de préstamos de dispositivos audiovisuales. En la actualidad, el procedimiento se lleva a cabo a través de formularios que son enviados por email, lo cual provoca que sea lento, que no se pueda rastrear adecuadamente, que haya solicitudes duplicadas y poca visibilidad acerca de la disponibilidad real de los equipos. Para atender estas necesidades, se creó un sistema de administración de préstamos que se basa en bases de datos SQL y noSQL. Este sistema cuenta con una interfaz gráfica que funciona y facilita la realización intuitiva y eficaz de consultas esenciales.

La naturaleza del proyecto se fundamenta en el desarrollo de una solución que integra varios componentes: análisis de requerimientos funcionales y no funcionales, modelamiento de datos mediante diagramas, implementación de la base de datos relacional en MySQL y la no relacional en MongoDB, procedimientos almacenados para automatizar procesos críticos, triggers para asegurar integridad, vistas para facilitar consultas y una aplicación gráfica que interactúa con el sistema. Cada una de estas piezas hace parte de una plataforma cuyo propósito central es mejorar el control, registro y seguimiento de los equipos prestados dentro de la institución.

Este proyecto es un ejemplo claro del uso adecuado de la programación orientada a objetos (POO). Se estructuró un diagrama de clases que representa las entidades esenciales desde la fase de diseño: Préstamo, usuario y equipo. Cada clase cuenta con métodos que cumplen las funciones requeridas, como registrarPréstamo(), modificarEstado(), consultarDisponibilidad() y actualizarInventario(), así como también atributos que la individualizan. Además, las relaciones entre las distintas clases del sistema son resultado de una buena planificación.

Respecto a la estructura interna, el sistema es implementado de forma integral e independiente tanto por las bases de datos SQL como por las noSQL, cada una con su modelo propio y sin interconexión entre ellas. Ambas bases de datos cuentan con una estructura que incluye clientes, préstamos y equipos, además, cada una de ellas tiene lo necesario para satisfacer los RQF planteados. La interfaz gráfica, por su parte, incorpora estas operaciones y brinda una experiencia sencilla para que los alumnos y maestros puedan emplear el sistema sin necesitar saber nada técnico.

El proyecto desarrollado cuenta con un impacto importante. Desde un punto de vista operativo, mejora la eficacia al disminuir el tiempo de respuesta, prevenir que las solicitudes se repitan y simplificar la verificación de disponibilidad. En el ámbito social, al garantizar que los equipos de las instituciones sean más organizados, accesibles y fiables, se favorece a toda la comunidad académica. De igual manera, contribuye a la preservación del inventario y al uso responsable de este, al disminuir las pérdidas o los daños debidos a la falta de supervisión. Desde una perspectiva académica, el sistema muestra un modelo total de la puesta en práctica de ideas relacionadas la ingeniería de datos; demuestra cómo herramientas tecnológicas bien diseñadas pueden resolver problemas concretos en entornos universitarios.

Contextualización

El cliente Santiago Díaz González es un estudiante de la Escuela de Cine y Televisión de la Universidad Nacional de Colombia. Tiene 25 años y actualmente se encuentra cursando el tercer semestre de la carrera.

Anteriormente estudió ciencias de la computación en la Universidad Nacional y se trasladó a la Universidad del Rosario para poder hacer su otra carrera, por lo que posee conocimientos en programación y nuevas tecnologías.

Actualmente se encuentra cursando asignaturas en las que varios de sus proyectos académicos requieren del préstamo de equipos del estudio de televisión que posee la

universidad. Además, es asistente ocasional del estudio de televisión con labores como el mantenimiento de algunos equipos.

El proyecto está enfocado a solucionar las falencias que se poseen en el sistema de préstamos actual de los laboratorios de televisión de la escuela de Cine y Televisión de la Universidad Nacional de Colombia. Debido a que no se puede realizar un correcto control y seguimiento de los préstamos, dando lugar a problemáticas como pérdidas de material, además de un mal rendimiento a la hora de gestionar los préstamos de la gran cantidad de equipos que se poseen.

Formulación del problema

¿Cómo puede el diseño e implementación de bases de datos SQL y noSQL mejorar el control, registro y seguimiento del préstamo de equipos dentro de la institución?

Justificación técnica y social

La falta de un sistema diseñado específicamente para el manejo de préstamos de equipos disminuye, desde una perspectiva técnica, la eficiencia y el buen rendimiento de esta ayuda destinada a toda la institución. Esto genera confusiones, retrasos y pérdidas en los procedimientos. Un diseño de base de datos permitirá preservar la trazabilidad y la integridad de los préstamos, además, será posible realizar un seguimiento más apropiado de estos.

Desde la perspectiva social, este sistema favorecerá a los alumnos, profesores y personal administrativo al mejorar los procesos de préstamo y devolución, asegurar que los equipos estén disponibles y extender su vida útil.

Objetivos del proyecto

Objetivo general:

Diseñar e implementar dos bases de datos, una SQL y una noSQL, que permitan gestionar el préstamo de equipos y su seguimiento.

Objetivos específicos:

1. Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de préstamos.
2. Plantear los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para que el sistema funcione correctamente.
3. Modelar una base de datos que gestione usuarios, equipos, préstamos y permita el seguimiento de los mismos.

Alcance

Teniendo en cuenta el objetivo del proyecto, se incluirán:

- Diseño de un diagrama de clases, un MER y un MR.
- Un módulo de persistencia que contará con la implementación de una base de datos incluyendo la creación de tablas, la inserción de 50 registros mínimos por cada tabla y la implementación de los requisitos funcionales aplicando lo trabajado en clase.

Las herramientas usadas en el módulo de tecnología serán:

- MySQL Workbench 8.0 (Bases relacionadas).
- MongoDB (Bases no relacionadas).
- XAMPP control panel.
- Canva.
- ClickUp (Tablero Kanban).
- Lucidchart (Modelos).

El tiempo máximo esperado para realizar cada fase del proyecto es:

- Fase de análisis 29-08-2025.
- Fase de diseño 19-10-2025.
- Fase de implementación 20-10-2025.
- Fase de evaluación 26-11-2025.

Alcances excluidos:

El proyecto no incluirá el diseño de una interfaz de usuario avanzada ni la integración con sistemas externos como el correo institucional de los usuarios.

Metodología de desarrollo

Tablero Kanban: <https://app.clickup.com/90132612514/v/li/901321233648>

Es necesario tener una cuenta e iniciar sesión para poder ver el tablero (La maestra fue invitada al tablero mediante su correo institucional).

Levantamiento de información y resultados

Método interactivo – Técnica cuestionario:

Cuestionario:

1. ¿Cuál es su rol dentro del laboratorio o área donde se realiza el préstamo de equipos?
2. ¿Con qué tipo de equipos trabaja actualmente (por ejemplo: cámaras, micrófonos, cables, consolas, etc.)?
3. ¿Cuántos equipos aproximadamente se gestionan en total?
4. ¿Quiénes pueden solicitar préstamos de equipos (estudiantes, docentes, personal técnico, etc.)?
5. ¿Cuáles son los horarios o períodos en los que se realizan los préstamos y devoluciones?

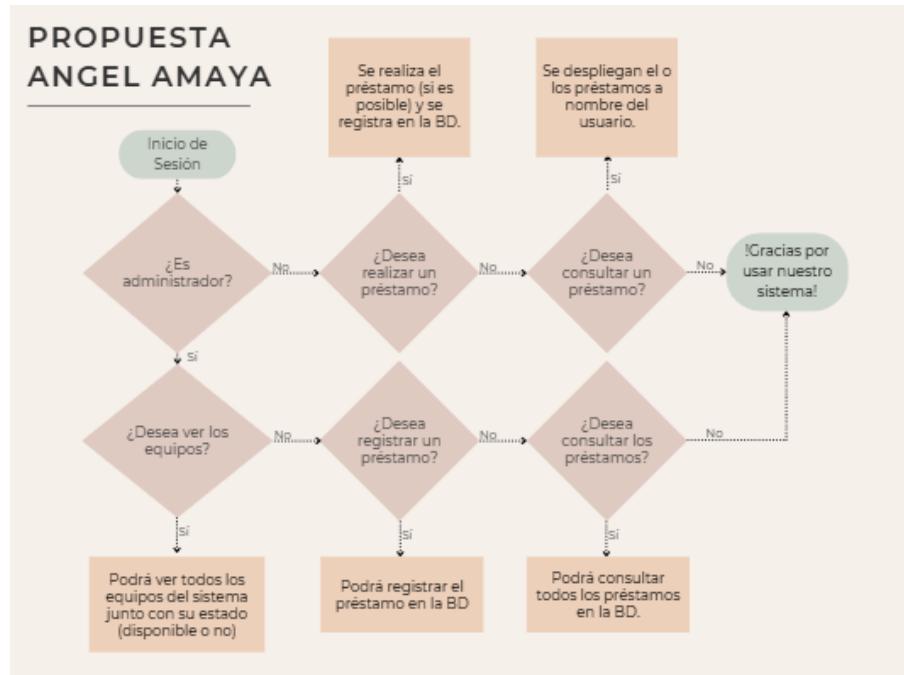
6. ¿Cómo se realiza actualmente el registro de los préstamos y devoluciones? (por ejemplo, en papel, Excel, correo, etc.)
7. ¿Qué dificultades o inconvenientes se presentan con el sistema actual?
8. ¿Quién o quiénes son responsables de autorizar y registrar los préstamos?
9. ¿Qué funcionalidades considera esenciales en un nuevo sistema de gestión de préstamos?
10. ¿Le gustaría que el sistema registrara automáticamente las fechas de préstamo y devolución?
11. ¿Sería útil contar con un historial de préstamos por usuario o por equipo?
12. ¿Quiénes deberían tener acceso al sistema y qué permisos diferentes deberían tener?
13. ¿Cuenta actualmente con algún software o herramienta que pueda integrarse al nuevo sistema (por ejemplo, una base de datos previa o archivos de inventario)?
14. ¿Hay algún otro aspecto que considere importante que tengamos en cuenta durante el desarrollo del sistema?

Respuestas del cliente:

1. Estudiante. Pido equipos prestados para hacer mis proyectos
2. Cámaras, lentes de cámaras, luces, baterías, trípodes, filtros para iluminación, equipos de transmisión inalámbricos, micrófonos, grabadoras, equipo de grip, extensiones, cables de audio y video, exposímetros analógico y digital.
3. 200 equipos
4. Estudiantes, monitores y docentes
5. Lunes a viernes de 7:00am a 5:30pm
6. Formularios enviados vía correo electrónico

7. Lentitud en el sistema, falta de información en tiempo real sobre qué equipos entrarán en préstamo, por lo que uno puede perder tiempo enviando una solicitud para un equipo que ya fue solicitado.
8. 2 laboratoristas
9. Ver los préstamos de otros estudiantes para evitar cruces, enviar rápidamente la información que normalmente se ingresaría en el formulario por correo electrónico.
10. Sí
11. SÍ, sería útil el historial para ambos (estudiante y equipo)
12. Laboratorista: acceso al total de información, aprobar o rechazar una solicitud de préstamo, ingresar anotaciones sobre el estado de los equipos. Estudiante y profesor: pedir préstamos, ver qué equipos hay y cuáles han sido prestados al igual que su programación
13. Archivo de Excel listando los equipos, pero sin permiso para descargarlo
14. Interfaz intuitiva

Propuestas de solución



Propuesta elegida: 2, debido a que ilustra de una manera más completa el objetivo de la base de datos que será desarrollada, conteniendo un apartado para modificar préstamo siendo administrador y, además, específica que el cliente que usará la BD puede ser también un profesor o un estudiante.

Requisitos

Requisitos funcionales:

	Registrar equipo
RQF001	El sistema permite registrar equipos nuevos en la base de datos.
	Usuarios: Administrador.
	Modificar equipo
RQF002	El sistema permite modificar la información de un equipo.
	Usuarios: Administrador.
	Eliminar equipo
RQF003	El sistema permite eliminar un equipo que haya sido dado de baja.
	Usuarios: Administrador.
	Consultar lista de equipos
RQF004	El sistema permite consultar toda la lista de equipos registrados en la base de datos.
	Usuarios: Administrador.

	Consultar lista de equipos disponibles
RQF005	El sistema permite consultar la lista de los equipos disponibles en la base de datos.
	Usuarios: Cliente.
	Consultar disponibilidad de equipo por nombre o código
RQF006	El sistema permite consultar si un equipo está disponible por su nombre o código.
	Usuarios: Cliente y administrador.
	Registrar cliente nuevo
RQF007	El sistema permite registrar clientes nuevos en la base de datos.
	Usuarios: Administrador.
	Modificar cliente
RQF008	El sistema permite modificar la información de un cliente.
	Usuarios: Administrador.

RQF009	Eliminar cliente
	El sistema permite eliminar un cliente inactivo.
	Usuarios: Administrador.
RQF010	Consultar lista de clientes
	El sistema permite consultar toda la lista de clientes registrados en la base de datos.
	Usuarios: Administrador.
RQF011	Consultar préstamos por idUsuario
	El sistema permite ver una lista de los préstamos realizados por un solo cliente utilizando su id.
	Usuarios: Administrador.
RQF012	Registrar préstamo – Alto nivel
	El sistema permite registrar un préstamo relacionado a un usuario y un equipo.
	Usuarios: Administrador.

RQF013	<p>Modificar préstamo a devuelto – Alto nivel</p> <p>El sistema permite modificar el estado de un préstamo a ‘devuelto’.</p> <p>Usuarios: Administrador.</p>
RQF014	<p>Actualizar estado de equipo a prestado</p> <p>El sistema actualiza automáticamente el estado de un equipo a ‘prestado’ cuando ha sido prestado.</p> <p>Usuarios: No aplica.</p>
RQF015	<p>No permitir préstamo de equipos no disponibles</p> <p>El sistema no permite realizar un préstamo con un equipo que no está disponible.</p> <p>Usuarios: Administrador.</p>
RQF016	<p>Modificar el estado de un equipo cuando es devuelto</p> <p>Al modificar el estado de un préstamo a ‘devuelto’, el equipo asociado automáticamente estará disponible de nuevo.</p> <p>Usuarios: Administrador.</p>

	Registrar fecha de devolución
RQF017	El sistema permite registrar la fecha y hora exacta cuando se realiza la devolución de un equipo.
	Usuarios: Administrador.
	Extender fecha de devolución
RQF018	El sistema permite extender la fecha de devolución de un equipo.
	Usuarios: Administrador.
	Consultar préstamo por estado – Alto nivel
RQF019	El sistema permite consultar préstamos según el estado en el que estén.
	Usuarios: Administrador.
	Consultar lista de préstamos
RQF020	El sistema permite consultar una lista de préstamos realizados junto con su estado.
	Usuarios: Cliente.

RQF021	<p>Consultar préstamo por equipo</p>
	<p>El sistema permite consultar los préstamos de un equipo que han sido realizados.</p>
	<p>Usuarios: Administrador.</p>
RQF022	<p>Consultar detalladamente los préstamos de un usuario</p>
	<p>El sistema permite consultar los préstamos que han sido realizados por un usuario de forma detallada.</p>
	<p>Usuarios: Administrador.</p>
RQF023	<p>Consultar equipo más prestado – Alto nivel</p>
	<p>El sistema permite consultar cual es el equipo relacionado a la mayor cantidad de préstamos.</p>
	<p>Usuarios: Administrador.</p>
RQF024	<p>Consultar lista de préstamos</p>
	<p>El sistema permite consultar toda la lista de préstamos registrados en la base de datos.</p>
	<p>Usuarios: Administrador.</p>

	Consulta equipos por orden de solicitud
RQF025	El sistema permite consultar la lista de los equipos organizada por el orden de préstamos en los que se han solicitado.
	Usuarios: Administrador.
	Detección de préstamos vencidos – Alto nivel
RQF026	El sistema permite consultar los préstamos que ya han sido vencidos.
	Usuarios: Administrador.
	Consultar equipos más prestados del mes
RQF027	El sistema permite consultar los equipos más solicitados en el último mes.
	Usuarios: Administrador.
	Consultar disponibilidad y préstamos de los equipos
RQF028	El sistema permite consultar los equipos disponibles y la cantidad total de veces que han sido prestados.
	Usuarios: Administrador.

	Consulta préstamos por tipo de equipo
RQF029	El sistema permite consultar la cantidad de préstamos que se han realizado según el tipo de equipo.
	Usuarios: Administrador.
	Consultar clientes con préstamos activos
RQF030	El sistema permite consultar los clientes que tienen más de un préstamo activo.
	Usuarios: Administrador.
	Procedimiento de registro de préstamo
RQF031	El sistema incluye un procedimiento almacenado que inserta un nuevo registro en la tabla préstamo.
	Usuarios: Administrador.
	Procedimiento registro de devolución
RQF032	El sistema incluye un procedimiento almacenado que registra la fecha de una devolución.
	Usuarios: Administrador.

RQF033	<p>Actualizar estado de préstamos vencidos</p>
	<p>El sistema incluye un procedimiento almacenado que permite comparar las fechas y actualizar un préstamo a vencido si es necesario.</p>
	<p>Usuarios: Administrador.</p>
RQF034	<p>Procedimiento préstamos por usuario en un tiempo determinado</p>
	<p>El sistema incluye un procedimiento almacenado que permite consultar el total de préstamos realizados por un usuario en un rango de tiempo determinado.</p>
	<p>Usuarios: Administrador.</p>
RQF035	<p>Procedimiento limpieza de préstamos</p>
	<p>El sistema incluye un procedimiento almacenado que permite eliminar los préstamos con más de un año de antigüedad.</p>
	<p>Usuarios: Administrador.</p>
RQF036	<p>Vista préstamos devueltos</p>
	<p>El sistema genera una vista que muestra los préstamos devueltos, incluyendo el nombre del usuario y la fecha del préstamo.</p>
	<p>Usuarios: Administrador.</p>

RQF037	<p>Vista de historial por cliente</p>
	<p>El sistema genera una vista que muestra los préstamos realizados por un cliente.</p>
	<p>Usuarios: Administrador.</p>
RQF038	<p>Vista inventario</p>
	<p>El sistema genera una vista que muestra todos los equipos junto con su disponibilidad.</p>
	<p>Usuarios: Administrador.</p>
RQF039	<p>Vista equipos más usados</p>
	<p>El sistema genera una vista que muestra los equipos con mayor número de préstamos en el mes actual.</p>
	<p>Usuarios: Administrador.</p>
RQF040	<p>Restricción para la eliminación de equipos</p>
	<p>El sistema incluye un trigger que impide eliminar un equipo con préstamos activos.</p>
	<p>Usuarios: Administrador.</p>

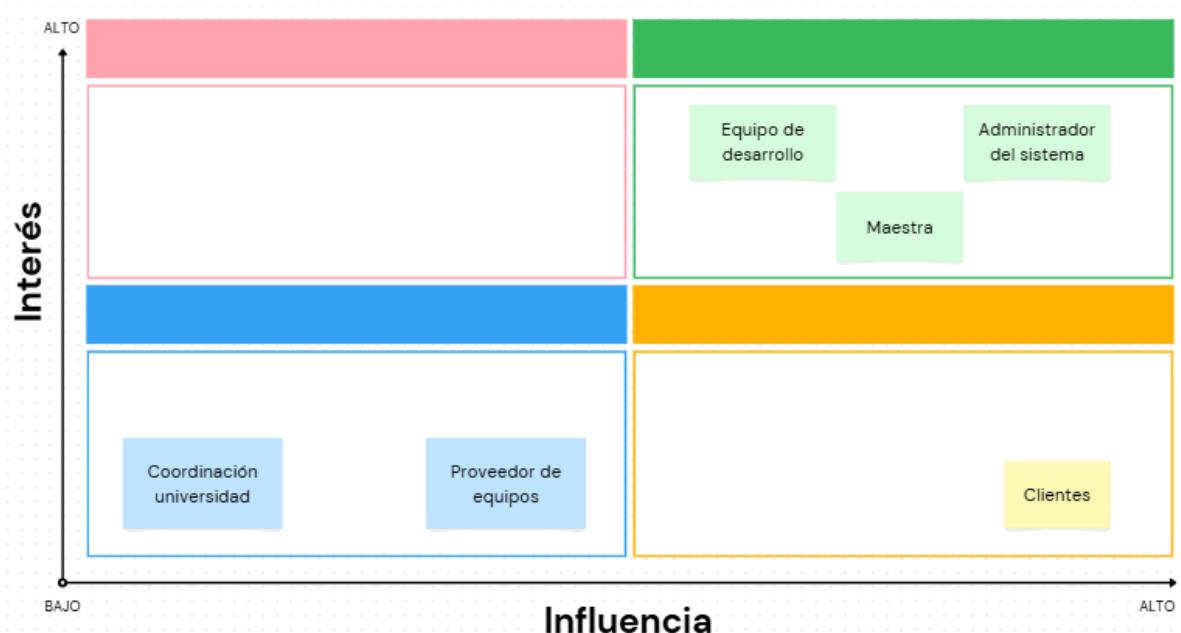
Requisitos no funcionales

RQNF01	Tiempo de respuesta en consultas
	El sistema debe ejecutar consultas simples en un tiempo no mayor a 2 segundos.
RQNF02	Concurrencia
	El sistema soporta al menos 20 conexiones simultáneas sin afectar negativamente el rendimiento.
RQNF03	Disponibilidad del sistema
	El sistema debe estar disponible para su uso al menos el 95% del tiempo durante el horario institucional.
RQNF04	No pérdida de datos
	El sistema no perderá los datos almacenados dadas condiciones adversas.
RQNF05	Respaldo automático
	La base de datos crea copias de seguridad automáticas cada 24 horas.

	Control de acceso por roles
RQNF06	El sistema restringe funciones dependiendo del rol de cada usuario.
	Accesibilidad
RQNF07	El sistema es accesible desde distintos dispositivos.
	Código modular y documentado
RQNF08	El código fuente del sistema se desarrolla de forma modular con comentarios que facilitan su comprensión.
	Escalabilidad
RQNF09	El sistema permite la inclusión a futuro de nuevos módulos más avanzados.
	Consistencia
RQNF10	El sistema mantiene una integridad de los datos, evitando que sean inconsistentes.

Los requisitos de alto nivel fueron seleccionados teniendo en cuenta que el enfoque de la base de datos es la gestión de préstamos.

Mapa de stakeholders



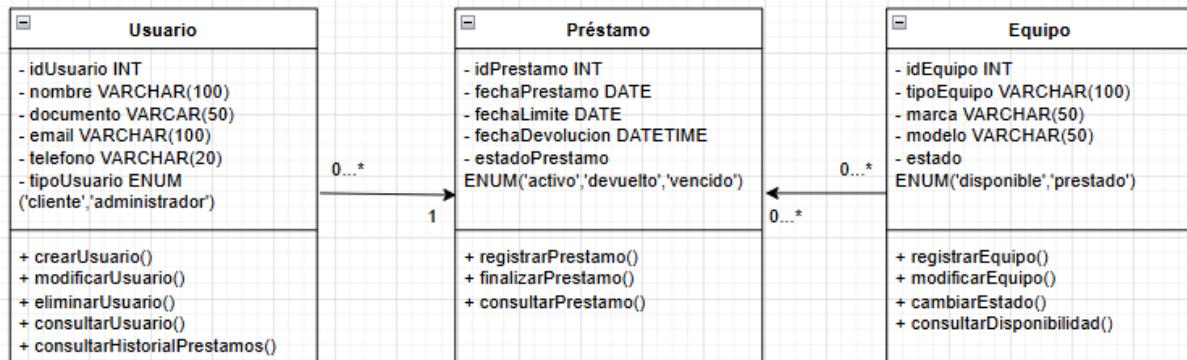
Historias de usuario

	Registrar préstamo
HU01	Como administrador, quiero registrar un préstamo asociando un cliente con un equipo disponible, para controlar que equipo está prestado y a quien. Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">• El préstamo debe registrar la fecha de inicio y devolución estimada.• Solo se puede realizar si el equipo está disponible.• El sistema debe actualizar el estado del equipo a no disponible.
	Modificar préstamo a devuelto
HU02	Como administrador, quiero registrar la devolución de un préstamo, para mantener actualizada la disponibilidad de los equipos y el historial de préstamos. Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">• El sistema debe permitir cambiar el estado del préstamo a ‘devuelto’.• Debe registrar la fecha y hora exacta de la devolución.• El estado del equipo asociado debe cambiarse a ‘disponible’
	Consultar préstamo por estado
HU03	Como administrador, quiero consultar los préstamos según su estado, para monitorear fácilmente todos los préstamos y detectar retrasos. Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">• La consulta debe permitir filtrar por el estado del préstamo.• El resultado debe mostrar: Cliente, equipo, fecha de préstamo y devolución.

	Consultar equipo más prestado
HU04	<p>Como administrador, quiero consultar cuál es el equipo más prestado, para analizar la demanda de los equipos y optimizar las decisiones de adquisición.</p>
	<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe calcular el número total de préstamos por equipo. • Debe mostrar el equipo con la mayor cantidad de préstamos realizados en total.
	Detección de préstamos vencidos
HU05	<p>Como administrador, quiero identificar los préstamos que han superado su fecha de devolución, para tomar medidas y notificar a los clientes que tienen préstamos vencidos.</p>
	<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe comparar la fecha actual con la fecha de devolución programada. • Los préstamos vencidos deben mostrarse en una lista.

Diagramas y Modelos:

Diagrama de clase:

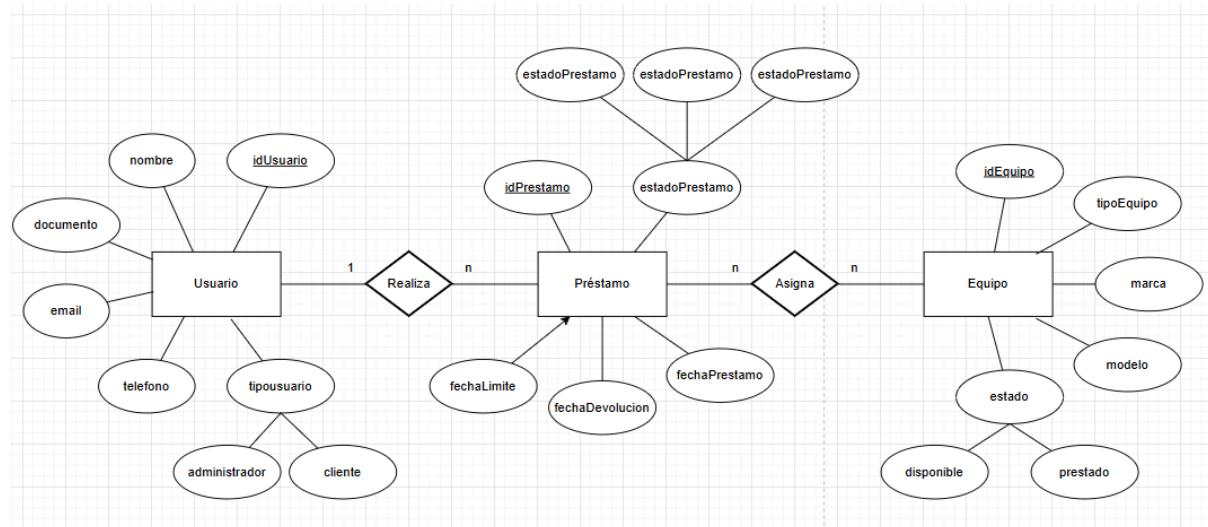


Diccionario de datos:

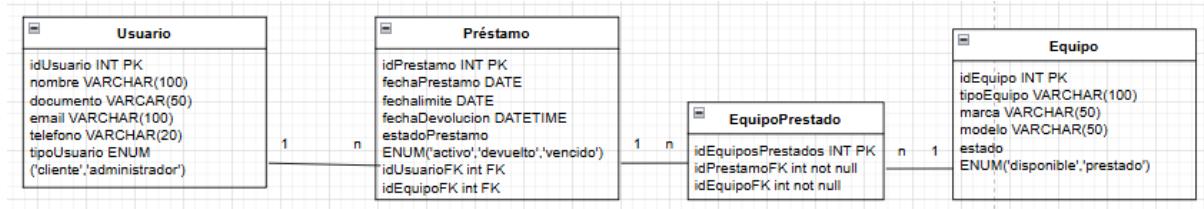
Usuario				Préstamo			
Nombre tabla	Tabla en donde se almacena los datos del usuario			Nombre tabla	Tabla en donde se almacena los datos del préstamo		
Descripción	Tipo de dato	Tamaño	Restricciones	Descripción	Tipo de dato	Tamaño	Restricciones
idUsuario	int		PK	Identificador del usuario, llave primaria y se auto incrementa	idPrestamo	int	PK
nombre	varchar	100	Not Null	Nombre del usuario	idUsuarioFK	int	FK, Not Null
documento	varchar	50	Unique, Not Null	Documento del usuario	fechaPrestamo	date	Not Null
email	varchar	100	Not Null	Email del usuario	fechaLimite	date	Not Null
telefono	varchar	20		Telefono del usuario	fechaDevolucion	datetime	
tipoUsuario	enum			Role del Usuario	estadoPrestamo	enum	

Equipo				EquiposPrestados			
Nombre tabla	Tabla en donde se almacena los datos de los equipos			Nombre tabla	Tabla en donde se almacenan los equipos y préstamos (relación muchos a muchos)		
Descripción	Tipo de dato	Tamaño	Restricciones	Descripción	Tipo de dato	Tamaño	Restricciones
idEquipo	int		PK	Identificador del equipo, llave primaria y se auto incrementa	IdEquiposPrestado	int	PK
tipoEquipo	varchar	100	Not Null	Tipo del equipo	idPrestamoFK	int	Not Null
marca	varchar	50	Not Null	Marca del equipo	idEquipoFK	int	Not Null
modelo	varchar	50		Modelo del equipo			
estado	enum			Estado en que se encuentra el equipo			

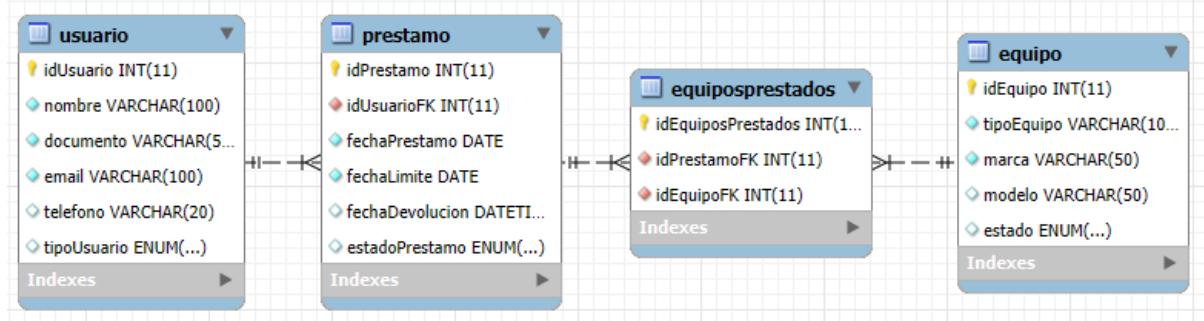
MER:



MR:

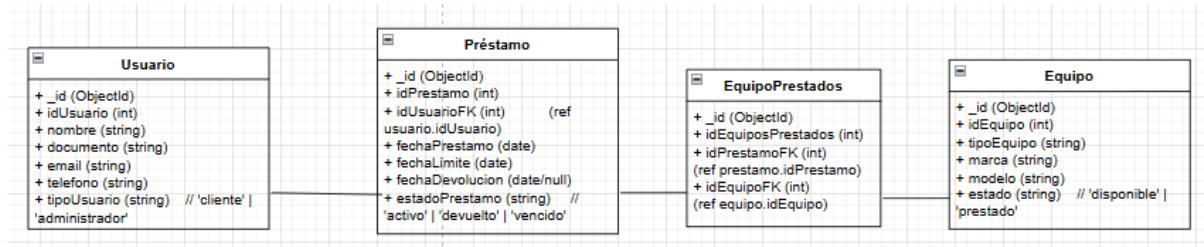


Modelo físico:

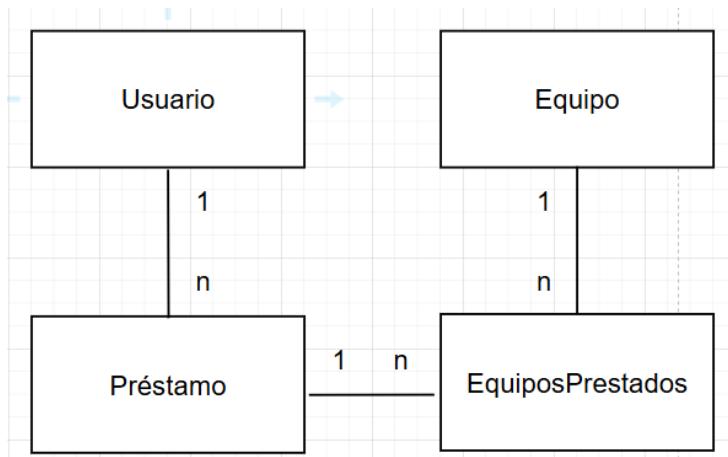


Base de datos NoSQL

Arquitectura general:



Mapa de componentes:



Visualización de datos:

MySQL:

The screenshot shows a grid of 12 items under the 'SISTEMA PRÉSTAMOS' schema:

- Equipo
- Equiposprestados
- Prestamo
- Usuario
- Vista Clientes Con Préstamos Activos
- Vista Disponibilidad Y Préstamos De Equipos
- Vista Equipo Más Prestado
- Vista Equipos Disponibles
- Vista Equipos Más Prestados Del Mes
- Vista Equipos Más Usados
- Vista Equipos Por Orden De Solicitud
- Vista Historial Cliente
- Vista Inventario
- Vista Prestamos Detallados
- Vista Préstamos Devueltos
- Vista Préstamos Vencidos

The screenshot shows a table titled 'Sistema Préstamos / Usuario' with the following data:

IdUsuario	Nombre	Documento	Email	Teléfono	TipoUsuario	Acción
1	admin principal	100000001	admin1@sistema.com	300000001	administrador	
2	carlos garcia	100000002	carlos.garcia@example.com	300000002	cliente	
3	maria rojas	100000003	maria.rojas@example.com	300000003	cliente	
4	andres perez	100000004	andres.perez@example.com	300000004	cliente	
5	julia fernandez	100000005	julia.fernandez@example.com	300000005	cliente	
6	diego ramirez	100000006	diego.ramirez@example.com	300000006	cliente	
7	laura mendoza	100000007	laura.mendoza@example.com	300000007	cliente	
8	sebastian torres	100000008	sebastian.torres@example.com	300000008	cliente	
9	camila suarez	100000009	camila.suarez@example.com	300000009	cliente	
10	felipe castro	100000010	felipe.castro@example.com	300000010	cliente	
11	alejandra lopez	100000011	alejandra.lopez@example.com	300000011	cliente	
12	santiago marti...	100000012	santiago.martinez@example...	300000012	cliente	

NoSQL:

sistema_prestamo_nosql / Usuario							Filtro	Resumir	Editor	Guardar
ID	IdUsuario	Nombre	Documento	Email	Teléfono	TipoUsuario				
49232cb09ebc26f80f2bf215	1	admin principal	1000000001	julianna.castillo_actualizado@gmail.com	3004567890	administrador				
49232cb09ebc26f80f2bf216	2	carlos.garcia	1000000002	carlos.garcia@example.com	3000000002	cliente				
49232cb09ebc26f80f2bf217	3	maria.rojas	1000000003	maria.rojas@example.com	3000000003	cliente				
49232cb09ebc26f80f2bf219	5	julia.fernandez	1000000005	julia.fernandez@example.com	3000000005	cliente				
49232cb09ebc26f80f2bf21a	6	diego.ramirez	1000000006	diego.ramirez@example.com	3000000006	cliente				
49232cb09ebc26f80f2bf21b	7	laura.mendoza	1000000007	laura.mendoza@example.com	3000000007	cliente				
49232cb09ebc26f80f2bf21c	8	sebastian.torres	1000000008	sebastian.torres@example.com	3000000008	cliente				
49232cb09ebc26f80f2bf21d	9	camila.suarez	1000000009	camila.suarez@example.com	3000000009	cliente				
49232cb09ebc26f80f2bf21e	10	felipe.castro	1000000010	felipe.castro@example.com	3000000010	cliente				
49232cb09ebc26f80f2bf21f	11	alejandra.lopez	1000000011	alejandra.lopez@example.com	3000000011	cliente				
49232cb09ebc26f80f2bf220	12	santiago.martinez	1000000012	santiago.martinez@example.com	3000000012	cliente				
49232cb09ebc26f80f2bf221	13	valentina.rios	1000000013	valentina.rios@example.com	3000000013	cliente				
49232cb09ebc26f80f2bf222	14	daniel.gomez	1000000014	daniel.gomez@example.com	3000000014	cliente				
49232cb09ebc26f80f2bf223	15	paula.sarmiento	1000000015	paula.sarmiento@example.com	3000000015	cliente				

Plan de pruebas

Se va a probar el funcionamiento de todos los requisitos funcionales correctamente.

Evidencias (requisitos funcionales de alto nivel, los demás se mostrarán en la sustentación):

RQF012 – Registrar préstamo:

Action Output			
#	Time	Action	Message
1	23:26:38	insert into prestamo (idUsuarioFK, fechaPrestamo, fechaLimite, estadoPrestamo) values (1, '2023-09-26 23:26:38', '2023-09-26 23:26:38', 'pendiente')	1 row(s) affected
2	23:26:40	SET @lastPrestamoID = LAST_INSERT_ID()	0 row(s) affected
3	23:26:42	insert into equiposPrestados (idPrestamoFK, idEquipoFK) values (@lastPrestamoID, 1)	1 row(s) affected

RQF013 – Modificar préstamo a devuelto:

```
Action Output
# Time Action
1 23:27:43 update prestamo set estadoPrestamo = 'devuelto' where idPrestamo = 5

Message
0 row(s) affected Rows matched: 1 Changed: 0 Warnings: 0

Duration / Fetch
0.031 sec
```

RQF019 – Consultar préstamo por estado (activo):

ID Préstamo	Nombre De Usuario	Tipo De Equipo	Marca	Modelo	Fecha Préstamo	Fecha Límite	Fecha Devolución	Estado Préstamo	+
49	mariana palacios	Portátil	HP	Pavilion 15	mayo 2, 2025	mayo 12, 2025		activo	
60	cristobal arenas	Portátil	HP	Pavilion 15	abril 18, 2025	abril 28, 2025		activo	
63	admin principal	Portátil	HP	Pavilion 15	octubre 1, 2025	octubre 8, 2025		activo	
64	admin principal	Portátil	HP	Pavilion 15	octubre 1, 2025	octubre 8, 2025		activo	
7	maria rojas	Proyector	Epson	X05+	febrero 14, 2025	febrero 24, 2025		activo	
19	felipe castro	Proyector	Epson	X05+	mayo 5, 2025	mayo 15, 2025		activo	
44	tomás lópez	Proyector	Epson	X05+	marzo 1, 2025	marzo 11, 2025		activo	

RQF023 – Consultar equipo más prestado:

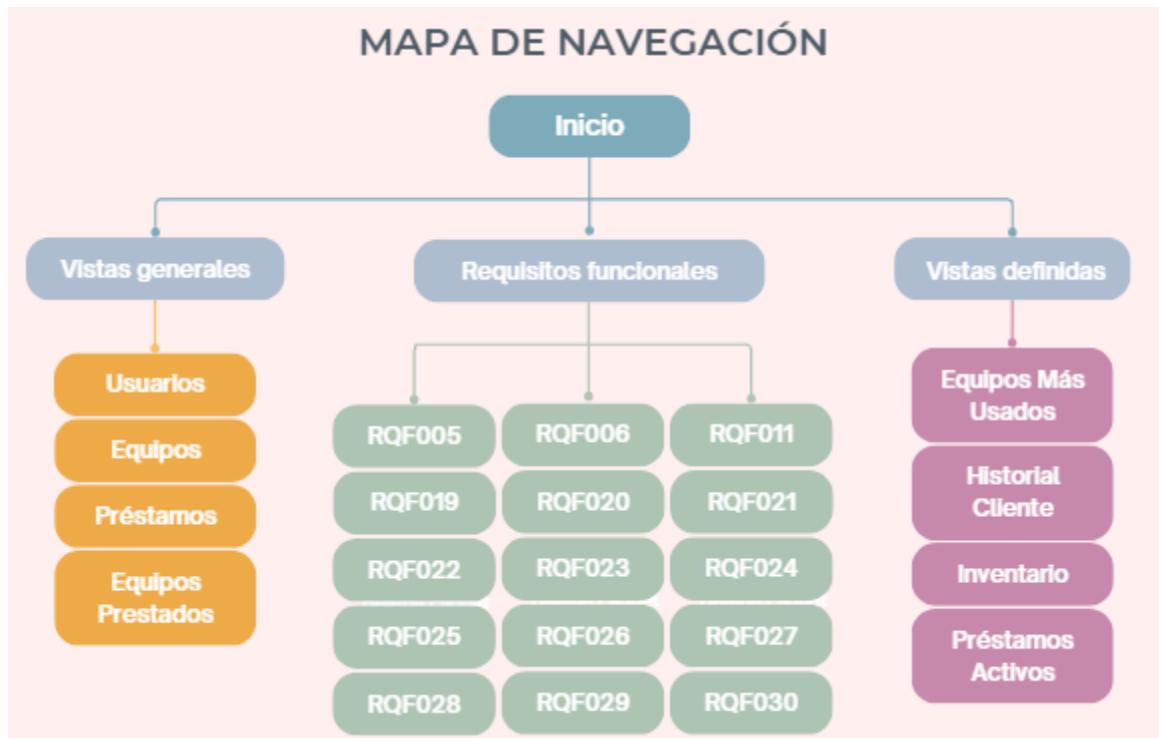
ID Equipo	Tipo De Equipo	Marca	Modelo	Cantidad De Préstamos	+
1	Portátil	HP	Pavilion 15	7	

RQF026 – Detección de préstamos vencidos:

ID Préstamo	Nombre Del Cliente	Tipo De Equipo	Marca	Modelo	Fecha Préstamo	Fecha Límite	Fecha Devolución	Estado Préstamo	+
11	diego ramirez	Portátil	HP	Pavilion 15	octubre 15, 2024	octubre 25, 2024		vencido	
34	ricardo nieves	Cámara	Canon	EOS 250D	noviembre 11, 2024	noviembre 21, 2024		vencido	
58	david ospina	Cámara	Canon	EOS 250D	febrero 28, 2025	marzo 10, 2025		vencido	
16	camila suarez	Portátil	Dell	Inspiron 14	febrero 22, 2025	marzo 4, 2025		vencido	
3	carlos garcia	Tablet	Apple	iPad Air	marzo 5, 2025	marzo 15, 2025		vencido	
26	paula sarmiento	Tablet	Apple	iPad Air	abril 6, 2025	abril 16, 2025		vencido	
50	hector zambrano	Tablet	Apple	iPad Air	diciembre 30, 2024	enero 9, 2025		vencido	
46	isabella montoya	Proyector	BenQ	MS550	octubre 28, 2024	noviembre 7, 2024		vencido	
29	tatiana salas	Portátil	Lenovo	IdeaPad 3	octubre 2, 2024	octubre 12, 2024		vencido	
42	angela cardenas	Portátil	Lenovo	IdeaPad 3	diciembre 22, 2024	enero 1, 2025		vencido	
39	karol jimenez	Cámara	Nikon	D3500	septiembre 18, 20...	septiembre 28, 20...		vencido	

Evidencias de usuario e interfaz gráfica

Mapa de navegación:



Descripción detallada de los elementos gráficos:



Encuesta de usabilidad:

Encuesta de usabilidad

10 respuestas

[Publicar datos de análisis](#)

La interfaz fue fácil de entender desde el primer uso.

10 respuestas

[Copiar](#)

A bar chart with a vertical axis ranging from 0,0 to 10,0 in increments of 2,5. The horizontal axis has five categories labeled 1, 2, 3, 4, and 5. Each category has a black bar. The bar for category 5 reaches the top of the chart at 10,0, with the text "10 (100 %)" written above it. The other four categories have bars at 0,0 with the text "0 (0 %)" written above them.

Los textos, botones y elementos visuales son claros y fáciles de identificar.

10 respuestas

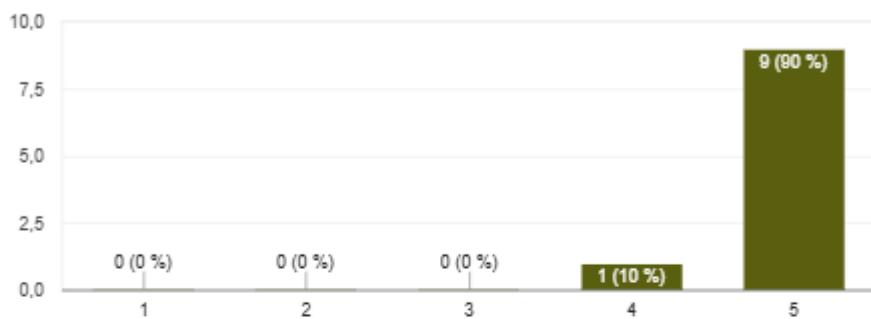
[Copiar](#)

A bar chart with a vertical axis ranging from 0,0 to 10,0 in increments of 2,5. The horizontal axis has five categories labeled 1, 2, 3, 4, and 5. Each category has a black bar. The bar for category 5 reaches the top of the chart at 10,0, with the text "10 (100 %)" written above it. The other four categories have bars at 0,0 with the text "0 (0 %)" written above them.

La navegación dentro del sistema es intuitiva.

 Copiar

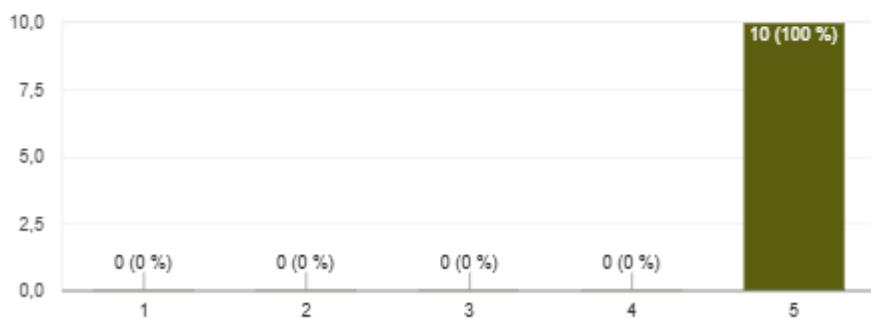
10 respuestas



El sistema responde de forma rápida a las acciones que realicé.

 Copiar

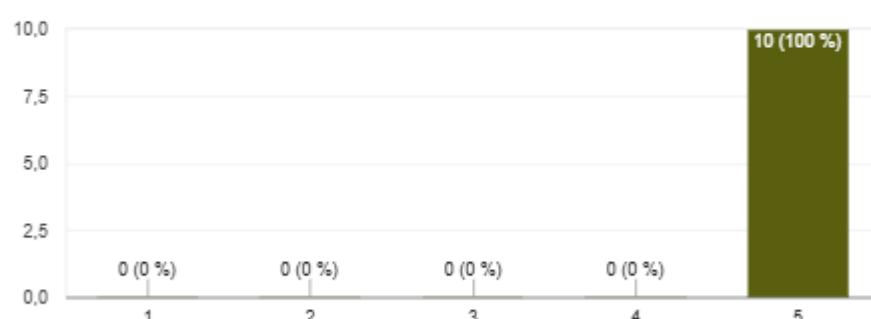
10 respuestas



La interfaz tiene un diseño agradable y cómodo visualmente.

 Copiar

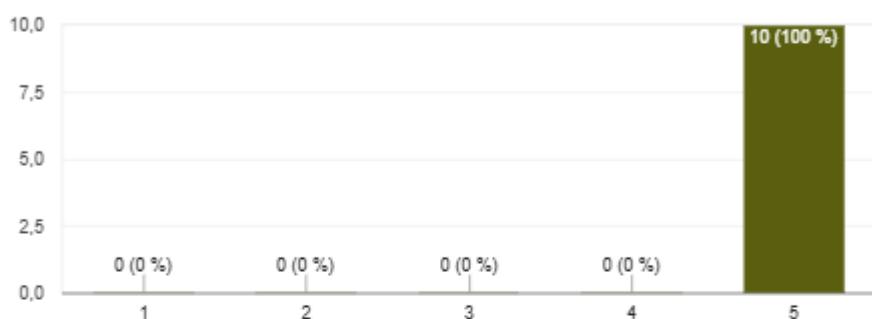
10 respuestas



 Copiar

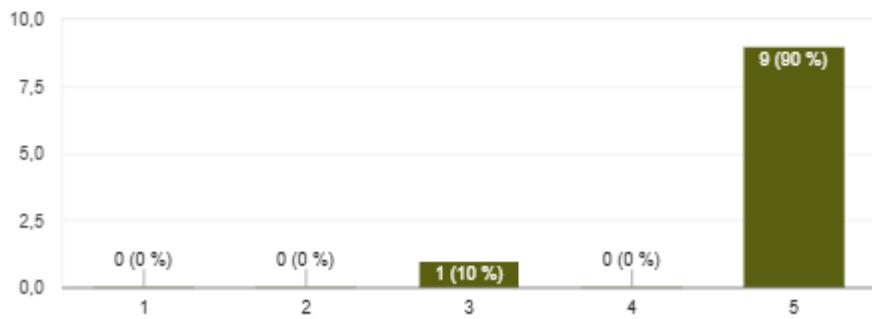
Me siento seguro usando el sistema para consultar información.

10 respuestas



En general, ¿qué tan satisfecho está con la interfaz del sistema?

10 respuestas



Nombre (opcional)

9 respuestas

Alberto

Mariana

Johana

Isabela

Miguel

Santiago

Daniela

Javier

Viviana

Conclusiones

Durante la fase de análisis no se logró definir de manera clara la necesidad y por lo tanto los siguientes puntos. Esto debido a que la entrega estuvo incompleta y fue de baja calidad. Por lo que se debe corregir lo realizado e implementar los puntos faltantes.

Durante la fase de diseño se lograron corregir los errores cometidos en la fase anterior, despejando las dudas y dando lugar a un planteamiento sólido de la solución al problema y lo necesario para cumplirla.

Durante la fase final se enfrentaron grandes retos, como la corrección completa de la base de datos relacional debido a una mala planeación de las tablas o la implementación de una interfaz gráfica pertinente para el proyecto, sin embargo, fueron superados con satisfacción. Para el primer reto se tuvo que añadir una tabla débil llamada EquiposPrestados que permite la relación muchos a muchos entre préstamos y equipos, luego, se tuvieron que replantear todos los RQF debido a la existencia de esta nueva relación; para el segundo reto, se intentó desarrollar la interfaz gráfica con powerBI, aunque después de bastante tiempo trabajando en esto, se tomó la decisión de desarrollarla con Metabase, la cual fue mucho más simple y rápida a la hora de implementar lo necesario para concluir la capa de visualización.

Referencias

Manual de SQL Server — Manual general de SQL Server con ejemplos, estructuras y consultas. <https://www.cartagena99.com/recursos/alumnos/apuntes/Manual-SQL1.pdf>

Curso SQL (Manual SQL1, PDF) — Manual introductorio en español que cubre desde conceptos básicos hasta sentencias SQL más avanzadas.

<https://desarrolloweb.com/manuales/tutorial-sql.html>

Repositorio del Proyecto en GitHub

<https://github.com/Dav1dtrv/ProyectoIngenier-adeDatos/tree/main/%C3%9Altima%20Entrega>