



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ASUNCIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS**

**TRABAJO GRUPAL DE INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN A OBJETOS –**

**C#**

**INFORME GENERAL SOBRE PROPÓSITO Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA  
DE GESTIÓN DE BIBLIOTECAS EN C# y SQL SERVER**

**DERLIS MATHIAS GAMARRA FRANCO**

**SANTIAGO FRANCO ORTIZ**

**GUILLERMO GABRIEL GARCIA BUSTAMANTE**

**EDWARD ANDRES PERALBO DELGADO**

**FERNANDO RODRIGO BECKER DAVALOS**

**PROF. HERMES MARTÍN FRANCISCO GARCÍA PENAYO**

**ASUNCIÓN, PARAGUAY**

**2025**

**Índice:**

Caratula .....	1
Índice: .....	2
Introducción: .....	3
Objetivo General: .....	4
Descripción del Proyecto .....	5
Gestión de Usuarios .....	5
Módulo de Libros.....	5
Módulo de Socios .....	6
Módulo de Préstamos y Devoluciones.....	6
Módulo de Reservas, Multas e Historial.....	7
Interfaz Gráfica Amigable.....	7
Metodología .....	8
Estructura del Proyecto .....	8
Herramientas Utilizadas.....	9
Modelo de Base de Datos .....	9
Validaciones y Control de Errores .....	9
Funcionalidades .....	10
Sistema de Login con verificación de credenciales .....	10
CRUD de Libros, Socios y Usuarios .....	10
Gestión de Préstamos y actualización automática del stock.....	11
Cuando se realiza un préstamo: .....	11
Al devolver un libro: .....	11
Validaciones en formularios.....	11
Control de errores y excepciones.....	12
Conclusión .....	13

### **Introducción:**

Este proyecto tiene como finalidad el desarrollo de un Sistema de Gestión de Bibliotecas, bajo la implementación de los lenguajes C# y SQL, haciendo uso del entorno Visual Studio 2022. La arquitectura de este se encuentra basada en el paradigma de programación orientado a objetos, así como el uso de Windows Forms para el diseño de la interfaz gráfica del usuario. En adición de lo anterior, la gestión de los datos se logra por medio de SQL Server, con el propósito de ser el sistema de almacenamiento relacional, y de esta forma, garantizar la integridad, consistencia y eficiencia de las operaciones.

Su desarrollo responde a la demanda de un sistema que permita automatizar y simplificar las diferentes operaciones de una biblioteca, como pueden ser el registro de libros, el control tanto de préstamos como devoluciones, la administración de los socios, la selección de sanciones por retrasos, etc.

Por lo cual, aumenta la eficiencia y productividad en entornos como instituciones educativas, bibliotecas municipales o centros de documentación, que precisan de estas herramientas de forma crucial, de forma a lograr una gestión integral de los recursos disponibles, así como de la mejor atención para los usuarios que la utilicen.

### **Objetivo General:**

El objetivo general de este proyecto esta centralizado en el desarrollo de un sistema robusto y confiable que puede facilitar la gestión eficiente de los recursos de una biblioteca, focalizándose en la administración de los libros, de los socios, así como el control tanto de los préstamos como de las devoluciones, esto de forma a automatizar tareas repetitivas, aumentar la productividad general, y reducir el margen de error humano en estas operaciones.

A continuación, se ahondará más a detalle sobre los aspectos importantes en el diseño, implementación y funcionamiento del sistema, en base a los objetivos propuestos y solicitados:

- **Optimización del control del inventario de libros**, a fin de asegurar que se pueda consultar de forma rápida y precisa, considerando la disponibilidad, estado, autor, categoría y demás características de cada uno de estos.
- **Registro y mantención al día de la información de los socios**, permitiendo su identificación, edición y seguimiento de historial de préstamos.
- **Realización de préstamos y devoluciones de libros**, considerando el control de fechas, de forma a evitar pérdidas de materiales, y permitir aplicar reglas de penalización por retrasos si corresponde.
- **Disponibilidad de un sistema de login con control de acceso seguro**, a fin de garantizar que solo usuarios autorizados puedan operar el sistema.
- **Mantención de un historial detallado de las operaciones**, de forma a que se puede contar como un respaldo ante consultas, auditorías o decisiones administrativas.

## Descripción del Proyecto

Ya presentada tanto la introducción general como los objetivos respecto a la funcionalidad y propósito global del proyecto, se ahondará a profundidad sobre los variados módulos que trabajan de forma integrada, a fin de cubrir todas las áreas cruciales de la administración de una biblioteca, siendo los siguientes:

### Gestión de Usuarios

Mediante este módulo se permite el registro, autenticación y control de acceso de los usuarios que concurren al sistema (funcionarios o bibliotecarios). Incluyendo una pantalla de **Login** desde la cual se ingresan credenciales autenticadas respecto a la base de datos. Respecto a las contraseñas, se guardan de manera segura con técnicas de **cifrado o hash**, amén de evitar el acceso no autorizado.

### Módulo de Libros

En este módulo se concentra toda la gestión crucial bajo el esquema ABMC, siendo pertinente del inventario bibliográfico. Las funcionalidades de este incluyen:

- **Alta de libros:** Permite ingresar nueva información sobre los libros al sistema, permitiendo cargar datos como el título, autor, editorial, categoría, estado físico y cantidad disponible.
- **Eliminación lógica:** Permite desactivar un libro sin eliminarlo completamente, conservando su historial.
- **Modificación de libros:** Permite la actualización de los datos en caso de discrepancias, así como de cambios en la ubicación o edición.
- **Búsqueda de libros:** Permite la búsqueda de los libros por título, ID, autor o categoría, facilitando el acceso rápido a la información.

Este módulo está conectado con el de préstamos, ya que cualquier préstamo afecta de forma directa a la disponibilidad de los libros en el sistema.

### Módulo de Socios

Este módulo mantiene los datos de las personas registradas como **usuarios lectores** del sistema al día. Y entre las funcionalidades principales son:

- **Registro de nuevos socios:** Se permite el ingreso de datos al sistema como nombre completo, cédula, dirección, teléfono y el correo electrónico.
- **Edición de datos:** Se permite la actualización de la información en caso de cambios personales.
- **Consulta por ID:** Se permite la búsqueda rápida del socio por su número de identificación. Así también, ayuda a la obtención de datos para su posterior modificación.

### Módulo de Préstamos y Devoluciones

Este es uno de los núcleos funcionales del sistema, siendo sus funciones principales las siguientes:

- **Registrar préstamos:** Se permite seleccionar un socio y un libro disponible, fijar tanto la fecha del préstamo como la fecha estimada de devolución, y restando una unidad al stock del libro prestado.
- **Registrar devoluciones:** Al devolver un libro, se permite verificar si está dentro del plazo permitido y, en el caso de no estarlo, se activa una multa. La disponibilidad del libro se incrementa automáticamente al confirmar la devolución.
- **Visualización de préstamos activos:** Se permite a los funcionarios tener un manejo directo y preciso de quién tiene qué libro y desde cuándo.

### **Módulo de Reservas, Multas e Historial**

Este módulo, mediante la disposición de herramientas complementarias adicionales, dinamiza la gestión de préstamos:

- **Reservas:** Un socio puede reservar un libro que en ese momento no cuenta con disponibilidad, por lo que la reserva queda pendiente hasta que el libro sea devuelto.
- **Multas:** Se generan manualmente por el administrador en el caso que se exceda la fecha de devolución, de igual forma, la asignación de una tarifa si es que se da este escenario.
- **Historial:** Se mantiene un registro detallado de todas las acciones relacionadas con préstamos, devoluciones, sanciones y reservas, tanto por socio como por libro.

### **Interfaz Gráfica Amigable**

La totalidad de la interacción con el usuario se realiza mediante formularios desarrollados con **Windows Forms**, disponiendo de una interfaz diseñada para ser clara, intuitiva y evitar errores mediante las validaciones de campos obligatorios, los mensajes de advertencia y confirmación, así como el despliegue ordenado de listas, tablas y formularios. La experiencia de usuario es un aspecto clave para garantizar el uso fluido del sistema por parte del personal bibliotecario, incluso con conocimientos técnicos básicos.

## **Metodología**

Respecto a la metodología del proyecto, se procedió con una estructura/paradigma modular y orientado a objetos, a fin de presentar una solución correctamente planteada, reutilizable, y mantenible con el paso del tiempo. Esto permite dividir el proyecto en componentes/clases independientes e interconectadas entre sí, facilitando considerablemente la organización del código, depuración de errores y adición de funciones a futuro.

## **Estructura del Proyecto**

El sistema está dividido en tres capas principales:

1. **Capa de Presentación:** Formada por los formularios de Windows Forms (frmLogin, frmLibros, frmSocios, frmPrestamos, etc.), los cuales permiten la interacción del usuario con el sistema mediante una interfaz gráfica amigable.
2. **Capa de Lógica de Entidades:** Contiene las clases que representan los objetos del sistema (Libro, Socio, Usuario, Prestamo, Multa, etc.). Cada clase encapsula los atributos y comportamientos que la identifican.
3. **Capa de Acceso a Datos (DAO):** Implementa la comunicación con la base de datos SQL Server. Cada clase DAO (LibroDAO, SocioDAO, PrestamoDAO, etc.) se encarga de ejecutar las operaciones CRUD mediante SqlConnection, SqlCommand y consultas SQL parametrizadas.



## Herramientas Utilizadas

Se usó Visual Studio 2022 para Entorno de desarrollo para poder implementar los formularios y clases, a SQL Server Express para la base de datos local utilizada para almacenar la información del sistema, a SQL Server Management Studio (SSMS) Para el diseño, consultas y administración de la base de datos. A C# como Lenguaje principal para el sistema y a NET Framework / Windows Forms para el diseño de la interfaz gráfica. Y el empleo de GIT y GITHUB para el almacenamiento y el control de nuestro proyecto en sus diferentes versiones, así como el fácil acceso para cada uno de los integrantes del proyecto, de igual forma, evitar el problema de duplicidad e invalidez de los datos.

## Modelo de Base de Datos

La base de datos de nuestro proyecto ha sido estructurada y construida teniendo en cuenta las normas de integridad exigidas, con claves primarias y foráneas debidamente definidas entre las variopintas tablas de esta, tales como Libros, Socios, Usuarios, Prestamos, Reservas, Multas e Historial.

De estos, disponen campos debidamente escritos `int`, `nvarchar`, `datetime`, `bit`, etc.), en tanto que los nombres fueron estandarizados (`IdLibro`, `IdSocio`, `FechaPrestamo`, etc.) para mantener claridad y coherencia.

## Validaciones y Control de Errores

A fin de asegurar la fiabilidad y versatilidad del sistema, se han tenido en cuenta la implementación de validaciones en los siguientes niveles:

- **En la Interfaz:** Se han implementado varios, como pueden ser la verificación de campos obligatorios, formatos válidos, selección de opciones en combos, etc.
- **Manejo de excepciones:** La utilización de bloques try-catch para cada acceso en la base de datos, a fin de capturar errores y mostrar mensajes amigables al usuario en caso estos se den.

## Funcionalidades

Nuestro sistema de gestión dispone de un abanico de funcionalidades que aseguran su funcionalidad y utilidad real, siendo desarrolladas e implementadas bajo una lógica clara, una interfaz amigable para el usuario, así como una conexión tanto robusta como segura con la base de datos, de forma a garantizar una experiencia eficiente y rápida con este:

### Sistema de Login con verificación de credenciales

El proceso de acceso al sistema comienza con un formulario de login que solicita al usuario su nombre y contraseña. Una vez ingresados, estos datos se comparan con la información almacenada en la base de datos mediante consultas parametrizadas, lo que permite prevenir vulnerabilidades de seguridad, como los ataques por SQL Injection.

Para garantizar la protección de la información, la contraseña se almacena utilizando técnicas de hash (o cifrado, si es necesario). Posteriormente, se realiza una validación para asegurar que el usuario exista y que su cuenta esté activa. En caso de que el acceso sea exitoso, el sistema redirige al usuario al menú principal.

### CRUD de Libros, Socios y Usuarios

Respecto a las entidades del sistema, cada una dispone de su respectiva interfaz, por la cual se pueden realizar diferentes operaciones de ABMC: Alta, baja, modificación y consulta:

- **Agregar (Alta):** Se ingresan todos los datos requeridos mediante formularios y se validan antes de guardar en la base de datos.
- **Eliminar (Baja):** Se aplica una eliminación lógica (por ejemplo, cambiar el estado a "inactivo") para no perder historial.
- **Modificación:** Se busca el registro por ID y se permite editar campos específicos.
- **Consulta por ID:** Permite localizar un libro o socio rápidamente para operar sobre él, la búsqueda de datos para posteriormente ser modificados.

Las operaciones están acompañadas de mensajes de confirmación y advertencia según corresponda.

### **Gestión de Préstamos y actualización automática del stock**

La gestión tanto de los préstamos como de la actualización automática del stock tienen sus respectivos procedimientos, los cuales se irán detallando a continuación y por puntos:

#### ***Cuando se realiza un préstamo:***

- El sistema verifica que el libro esté disponible (stock mayor a cero).
- Se registra el préstamo con las fechas correspondientes.
- Se **resta automáticamente una unidad** del stock del libro prestado.

#### ***Al devolver un libro:***

- Se recupera el registro del préstamo pendiente.
- Se verifica manualmente por el administrador, si la devolución es a tiempo o con retraso.
- Se **incrementa automáticamente** el stock del libro al confirmarse la devolución.

Este sistema asegura la integridad del inventario y evita préstamos de libros no disponibles.

### **Validaciones en formularios**

Todos los formularios del sistema disponen de validaciones para evitar el ingreso de datos incompletos o inválidos, como pueden ser el caso de los campos obligatorios no pueden quedar vacíos, combos desplegables que deben tener una opción seleccionada válida, así como muestran mensajes de error personalizados cuando los datos no cumplen los criterios mínimos, mejorando de esta forma la experiencia del usuario y protege la integridad de los datos.

**Control de errores y excepciones**

Durante el proceso de ejecución del sistema, pueden terminar surgiendo ciertos errores con respecto a la base de datos, conexiones o datos ingresados. Para ello, se han implementado las siguientes soluciones:

- Bloques try-catch en todas las operaciones relacionadas al acceso a datos.
- Mensajes de error informativos para el usuario, y disponiendo de detalles técnicos para el programador.
- Manejo de diversos errores comunes, como pueden ser la duplicidad de claves, errores de conexión o entradas nulas.

De esta forma, el control ofrece un uso más estable del sistema y facilita el mantenimiento a futuro.

### Conclusión

El desarrollo e implementación de nuestro sistema de gestión de bibliotecas, que ha sido implementado en el lenguaje C# con SQL Server y Windows Forms, nos ofrece un salto adelante respecto a la modernización y digitalización de los diferentes trámites y procesos a realizar dentro de una biblioteca. De igual forma, nos presenta como este sistema puede ofrecer una solución efectiva a los diversos problemas que pueden surgir al momento de administrar estas instituciones, como la pérdida de libros, control inefectivo de préstamos y sanciones, o el registro de socios y operaciones.

Para el correcto transcurso del diseño y desarrollo del sistema, la estructura del código se ha cimentado sólidamente en los principios de la programación orientada a objetos, entendiéndose por modularidad, separación de responsabilidades, y validaciones tanto de la interfaz como de la base de datos. Permitiendo ofrecer una solución segura, robusta y escalable, perfectamente preparada para futuras mejoras.

En adición de lo anterior, y por medio de las diferentes funciones implementadas en el programa, se logra ofrecer al personal de una herramienta confiable y versátil en su trabajo cotidiano, de forma a que contribuye enormemente en reducir el margen de error humano, una mejora cuantiosa de la atención a los usuarios, así como de un registro y trazo efectivo de los movimientos realizados en las instalaciones.

En conclusión, este sistema no solo cumple su propósito académico, sino que también tiene **valor práctico real**, pudiendo adaptarse a diferentes instituciones que necesiten una solución efectiva y adaptable para la gestión bibliotecaria.