

Documentación Técnica y Funcional

Índice

1. Visión General del Sistema
 2. Alcances del Proyecto
 3. Funcionalidades Principales
 4. Módulos del Sistema
 5. Base de Datos Completa
 6. Casos de Uso
 7. Interfaz de Usuario
 8. Tecnologías y Arquitectura
 9. Roadmap de Implementación
 10. Mejoras Futuras
-

1. Visión General del Sistema {#vision}

1.1 Descripción

Sistema integral de gestión bibliotecaria para el Centro de Investigación y Formación (CIF) que permite administrar **préstamos de libros físicos y digitales**, con control automatizado de inventario, notificaciones, reportes y acceso web para usuarios.

1.2 Objetivos

- Digitalizar completamente el proceso de préstamo bibliotecario
- Gestionar inventario de libros físicos y repositorio digital
- Automatizar notificaciones y control de devoluciones
- Generar reportes estadísticos en tiempo real
- Proporcionar acceso 24/7 a contenido digital
- Mejorar la experiencia del usuario con interface intuitiva

1.3 Usuarios del Sistema

Rol	Descripción	Permisos
Administrador	Personal de biblioteca	Acceso total al sistema
Bibliotecario	Gestión de préstamos diarios	CRUD préstamos, consultas
Estudiante	Usuario final	Ver catálogo, solicitar préstamos
Docente	Usuario con privilegios	Préstamos extendidos, reservas
Administrativo	Personal administrativo	Consultas y préstamos básicos

2. Alcances del Proyecto {#alcances}

2.1 Alcances Funcionales

Gestión de Libros

- ✓ Registro de libros físicos y digitales
- ✓ Catálogo online con búsqueda avanzada
- ✓ Control de inventario en tiempo real
- ✓ Sistema de códigos de barras/QR
- ✓ Múltiples copias por título
- ✓ Gestión de ediciones y versiones

Préstamos Físicos

- ✓ Solicitud de préstamos online
- ✓ Control de fechas y plazos
- ✓ Renovaciones automáticas
- ✓ Sistema de reputación por puntualidad
- ✓ Reservas de libros prestados
- ✓ Historial completo de préstamos

Libros Digitales (E-books/PDFs)

- ✓ Repositorio de archivos digitales
- ✓ Descarga temporal con DRM básico
- ✓ Lectura online en el navegador
- ✓ Control de acceso por tiempo
- ✓ Estadísticas de lectura

- ☒ Marcadores y notas personales

Notificaciones Automatizadas

- ☒ Recordatorio 3 días antes de vencimiento
- ☒ Alerta el día de vencimiento
- ☒ Notificación de retraso
- ☒ Confirmación de devolución
- ☒ Disponibilidad de reservas
- ☒ Nuevas adquisiciones

Reportes y Estadísticas

- ☒ Libros más prestados
- ☒ Usuarios más activos
- ☒ Tiempos promedio de préstamo
- ☒ Tasa de devolución puntual
- ☒ Ranking de reputación de usuarios
- ☒ Uso de recursos digitales

2.2 Alcances Técnicos

- Sistema web responsive (móvil, tablet, desktop)
- Base de datos MySQL relacional
- Backend PHP con arquitectura MVC
- Frontend con Bootstrap 5
- Sistema de autenticación y roles
- API REST para integraciones futuras
- Backup automático diario
- Logs de auditoría

3. Funcionalidades Principales {#funcionalidades}

3.1 Para Administradores

Dashboard Administrativo



Total



En



Atraso

Libros

Préstamo

1,250

45

8



Préstamos del mes: 156



Usuarios activos: 89



Reputación promedio: 4.5/5

Gestión de Libros

- Agregar/editar/eliminar libros
- Subir archivos digitales (PDF, EPUB)
- Asignar códigos ISBN/QR
- Gestionar categorías y etiquetas
- Control de múltiples copias
- Marcar libros perdidos/dañados

Gestión de Usuarios

- CRUD completo de usuarios
- Asignar roles y permisos
- Ver historial de préstamos
- Sistema de reputación y calificaciones
- Exportar listados

Configuración del Sistema

- Establecer días de préstamo por tipo de usuario
- Configurar sistema de reputación
- Límites de préstamos simultáneos
- Horarios de atención
- Plantillas de notificaciones

3.2 Para Bibliotecarios

Gestión de Préstamos Diarios

- Registrar préstamos rápidos (escaneo QR)
- Procesar devoluciones
- Renovar préstamos
- Registrar retrasos
- Generar reportes

Consultas Rápidas

- Buscar disponibilidad de libro
- Ver préstamos activos de un usuario
- Verificar historial
- Lista de vencimientos del día

3.3 Para Usuarios (Estudiantes/Docentes)

Portal de Usuario

Mi Cuenta

- |— Préstamos Activos (3)
- |— Historial (25 préstamos)
- |— Reservas (1)
- |— Mi Reputación ★ 4.8/5
- |— Biblioteca Digital (acceso)

Catálogo y Búsqueda

- Búsqueda avanzada (título, autor, categoría, ISBN)
- Filtros múltiples
- Vista de disponibilidad en tiempo real
- Solicitar préstamo/reserva
- Calificaciones y reseñas

Área Digital

- Acceso a libros digitales

- Lector integrado
 - Descargas temporales (72 horas)
 - Marcadores personales
 - Historial de lectura
-

4. Módulos del Sistema {#modulos}

4.1 Módulo de Autenticación

Funcionalidades:

- Login/Logout
- Recuperación de contraseña
- Registro de nuevos usuarios (con aprobación)
- Sesiones seguras
- Control de roles

Tablas:

- usuarios
- roles
- permisos
- sesiones

4.2 Módulo de Catálogo

Funcionalidades:

- Vista pública del catálogo
- Búsqueda y filtros avanzados
- Detalles completos del libro
- Sistema de calificaciones
- Disponibilidad en tiempo real

Tablas:

- libros
- categorias

- `autores`
- `editoriales`
- `copias_fisicas`
- `archivos_digitales`

4.3 Módulo de Préstamos

Funcionalidades:

- Solicitud de préstamo
- Aprobación automática/manual
- Control de plazos
- Renovaciones (máx 2 veces)
- Devoluciones
- Cálculo automático de multas

Tablas:

- `prestamos`
- `renovaciones`
- `devoluciones`
- `historial_reputacion`

4.4 Módulo de Sistema de Reputación

Funcionalidades:

- Calificación automática por puntualidad
- Sistema de puntos (0-100)
- Niveles de reputación (Excelente, Bueno, Regular, Malo)
- Historial completo de eventos
- Badges y reconocimientos
- Ranking de usuarios responsables

Sistema de Puntuación:

Evento	Puntos	Calificación
Devolución puntual	+5	★★★★★ (5.0)
Devolución 1-3 días tarde	-5	★★★★ (4.0)
Devolución 4-7 días tarde	-10	★★★ (3.0)
Devolución +7 días tarde	-20	★★ (2.0)
Libro dañado	-30	★ (1.0)
Libro perdido	-50	★ (1.0)

Niveles de Reputación:

- **Excelente (90-100 puntos):** ★★★★★ Máximo 5 préstamos simultáneos, 15 días de plazo
- **Bueno (70-89 puntos):** ★★★★ Máximo 4 préstamos simultáneos, 12 días de plazo
- **Regular (50-69 puntos):** ★★★ Máximo 3 préstamos simultáneos, 10 días de plazo
- **Malo (0-49 puntos):** ★★ Máximo 2 préstamos simultáneos, 7 días de plazo, requiere aprobación

Consecuencias del Sistema:

- Usuarios con mejor reputación obtienen más días de préstamo
- Acceso prioritario a reservas
- Reconocimiento público (tabla de honor)
- Usuarios con baja reputación requieren supervisión adicional

Tablas:

- reputacion_usuarios
- historial_reputacion
- badges

4.5 Módulo de Reservas

Funcionalidades:

- Reservar libros prestados
- Cola de espera automática
- Notificación de disponibilidad
- Cancelación de reservas
- Expiración automática (24h)

Tablas:

- reservas
- cola_espera

4.6 Módulo Digital

Funcionalidades:

- Subir archivos (PDF, EPUB, MOBI)
- Lector integrado (PDF.js)
- Control de acceso temporal
- Marcadores y anotaciones
- Estadísticas de lectura

Tablas:

- libros_digitales
- accesos_digitales
- marcadores
- estadísticas_lectura

4.7 Módulo de Notificaciones

Funcionalidades:

- Email automático
- SMS (opcional)
- Notificaciones in-app
- Plantillas personalizables
- Log de notificaciones enviadas

Tablas:

- notificaciones
- plantillas_email
- log_notificaciones

4.8 Módulo de Reportes

Funcionalidades:

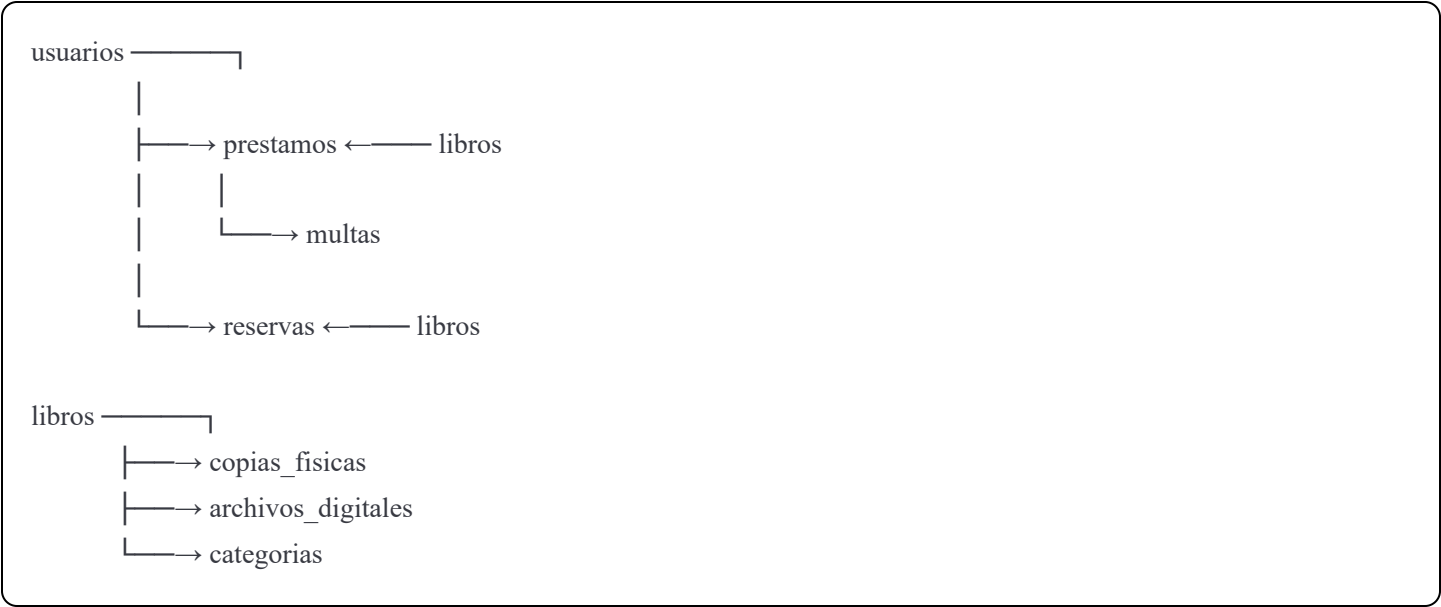
- Reportes predefinidos
- Generación de PDF/Excel
- Gráficas estadísticas
- Filtros por fecha/usuario/categoría
- Exportación de datos

Tablas:

- reportes_generados
- estadisticas

5. Base de Datos Completa {#base-datos}

5.1 Diagrama Entidad-Relación



5.2 Estructura Detallada

Tabla: usuarios

sql

```
CREATE TABLE usuarios (  
  id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
  nombre VARCHAR(255) NOT NULL,  
  apellidos VARCHAR(255) NOT NULL,  
  documento VARCHAR(50) UNIQUE NOT NULL,  
  email VARCHAR(100) UNIQUE NOT NULL,  
  password VARCHAR(255) NOT NULL,  
  telefono VARCHAR(20),  
  direccion TEXT,  
  tipo ENUM('estudiante', 'docente', 'administrativo') NOT NULL,  
  rol_id INT,  
  foto_perfil VARCHAR(255),  
  estado ENUM('activo', 'suspendido', 'inactivo') DEFAULT 'activo',  
  max_prestamos INT DEFAULT 3,  
  fecha_registro TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
  ultimo_acceso TIMESTAMP NULL,  
  FOREIGN KEY (rol_id) REFERENCES roles(id)  
);
```

Tabla: libros

sql

```
CREATE TABLE libros (  
  id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
  isbn VARCHAR(20) UNIQUE,  
  titulo VARCHAR(255) NOT NULL,  
  subtitulo VARCHAR(255),  
  autor_principal VARCHAR(255) NOT NULL,  
  editorial VARCHAR(255),  
  anio_publicacion INT,  
  categoria_id INT,  
  idioma VARCHAR(50) DEFAULT 'Español',  
  paginas INT,  
  descripcion TEXT,  
  portada VARCHAR(255),  
  tipo ENUM('físico', 'digital', 'ambos') NOT NULL,  
  total_copias INT DEFAULT 1,  
  copias_disponibles INT DEFAULT 1,  
  popularidad INT DEFAULT 0,  
  fecha_registro TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
  FOREIGN KEY (categoria_id) REFERENCES categorias(id)  
);
```

Tabla: copias_fisicas

sql

```
CREATE TABLE copias_fisicas (  
  id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
  libro_id INT NOT NULL,  
  codigo_barra VARCHAR(50) UNIQUE,  
  codigo_qr VARCHAR(255),  
  ubicacion VARCHAR(100),  
  estado ENUM('disponible', 'prestado', 'mantenimiento', 'perdido') DEFAULT 'disponible',  
  fecha_adquisicion DATE,  
  FOREIGN KEY (libro_id) REFERENCES libros(id)  
);
```

Tabla: prestamos

sql

```

CREATE TABLE prestamos (
  id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  usuario_id INT NOT NULL,
  libro_id INT NOT NULL,
  copia_id INT,
  fecha_prestamo DATETIME NOT NULL,
  fecha_vencimiento DATE NOT NULL,
  fecha_devolucion DATETIME,
  dias_prestamo INT DEFAULT 7,
  renovaciones INT DEFAULT 0,
  max_renovaciones INT DEFAULT 2,
  estado ENUM('activo', 'devuelto', 'vencido', 'perdido') DEFAULT 'activo',
  notas TEXT,
  bibliotecario_prestamo INT,
  bibliotecario_devolucion INT,
  FOREIGN KEY (usuario_id) REFERENCES usuarios(id),
  FOREIGN KEY (libro_id) REFERENCES libros(id),
  FOREIGN KEY (copia_id) REFERENCES copias_fisicas(id),
  FOREIGN KEY (bibliotecario_prestamo) REFERENCES usuarios(id),
  FOREIGN KEY (bibliotecario_devolucion) REFERENCES usuarios(id)
);

```

Tabla: reputacion_usuarios

```

sql

CREATE TABLE reputacion_usuarios (
  id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  usuario_id INT NOT NULL UNIQUE,
  puntos_totales INT DEFAULT 100,
  calificacion DECIMAL(3,2) DEFAULT 5.00,
  prestamos_totales INT DEFAULT 0,
  devoluciones_puntuales INT DEFAULT 0,
  devoluciones_tardias INT DEFAULT 0,
  nivel ENUM('excelente', 'bueno', 'regular', 'malo') DEFAULT 'excelente',
  ultima_actualizacion TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP,
  FOREIGN KEY (usuario_id) REFERENCES usuarios(id)
);

```

Tabla: historial_reputacion

```

sql

```

```
CREATE TABLE historial_reputacion (
  id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  usuario_id INT NOT NULL,
  prestamo_id INT NOT NULL,
  tipo_evento ENUM('devolucion_puntual', 'devolucion_tardia', 'devolucion_muy_tardia', 'libro_danado', 'libro_perdido') NOT NULL,
  puntos_cambio INT NOT NULL,
  calificacion_otorgada DECIMAL(3,2),
  comentario TEXT,
  fecha_evento DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  FOREIGN KEY (usuario_id) REFERENCES usuarios(id),
  FOREIGN KEY (prestamo_id) REFERENCES prestamos(id)
);
```

Tabla: reservas

```
sql

CREATE TABLE reservas (
  id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  usuario_id INT NOT NULL,
  libro_id INT NOT NULL,
  fecha_reserva DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  fecha_expiracion DATETIME,
  estado ENUM('activa', 'cumplida', 'cancelada', 'expirada') DEFAULT 'activa',
  notificado BOOLEAN DEFAULT FALSE,
  posicion_cola INT,
  FOREIGN KEY (usuario_id) REFERENCES usuarios(id),
  FOREIGN KEY (libro_id) REFERENCES libros(id)
);
```

Tabla: archivos_digitales

```
sql
```

```
CREATE TABLE archivos_digitales (  
  id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
  libro_id INT NOT NULL,  
  nombre_archivo VARCHAR(255) NOT NULL,  
  ruta_archivo VARCHAR(255) NOT NULL,  
  formato ENUM('pdf', 'epub', 'mobi') NOT NULL,  
  tamaño_mb DECIMAL(10,2),  
  hash_archivo VARCHAR(64),  
  acceso_tipo ENUM('descarga', 'solo_lectura') DEFAULT 'solo_lectura',  
  días_acceso INT DEFAULT 3,  
  descargas_totales INT DEFAULT 0,  
  fecha_subida TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
  FOREIGN KEY (libro_id) REFERENCES libros(id)  
);
```

Tabla: accesos_digitales

```
sql  
  
CREATE TABLE accesos_digitales (  
  id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
  usuario_id INT NOT NULL,  
  archivo_id INT NOT NULL,  
  fecha_acceso DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
  fecha_expiracion DATETIME NOT NULL,  
  tipo_acceso ENUM('lectura', 'descarga') NOT NULL,  
  token_acceso VARCHAR(255) UNIQUE,  
  activo BOOLEAN DEFAULT TRUE,  
  FOREIGN KEY (usuario_id) REFERENCES usuarios(id),  
  FOREIGN KEY (archivo_id) REFERENCES archivos_digitales(id)  
);
```

Tabla: notificaciones

```
sql
```

```
CREATE TABLE notificaciones (  
  id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
  usuario_id INT NOT NULL,  
  tipo ENUM('recordatorio', 'vencimiento', 'mora', 'devolucion', 'reserva', 'general') NOT NULL,  
  titulo VARCHAR(255) NOT NULL,  
  mensaje TEXT NOT NULL,  
  leida BOOLEAN DEFAULT FALSE,  
  email_enviado BOOLEAN DEFAULT FALSE,  
  fecha_envio DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
  fecha_leida DATETIME,  
  FOREIGN KEY (usuario_id) REFERENCES usuarios(id)  
);
```

6. Casos de Uso {#casos-uso}

Caso de Uso 1: Préstamo de Libro Físico

Actor: Estudiante

Flujo Principal:

1. Usuario busca libro en el catálogo
2. Verifica disponibilidad
3. Solicita préstamo online
4. Bibliotecario escanea QR del libro
5. Sistema registra préstamo (7 días)
6. Usuario recibe confirmación por email
7. Sistema agenda recordatorio 3 días antes

Flujo Alternativo:

- Si no hay copias: Opción de reservar

Caso de Uso 2: Acceso a Libro Digital

Actor: Docente

Flujo Principal:

1. Usuario accede a sección digital

- 2. Busca libro digital
- 3. Click en "Leer Online" o "Descargar"
- 4. Sistema genera token de acceso (72h)
- 5. Usuario lee/descarga el archivo
- 6. Sistema registra estadísticas

Caso de Uso 3: Sistema de Calificación Automática

Actor: Sistema (Automatizado)

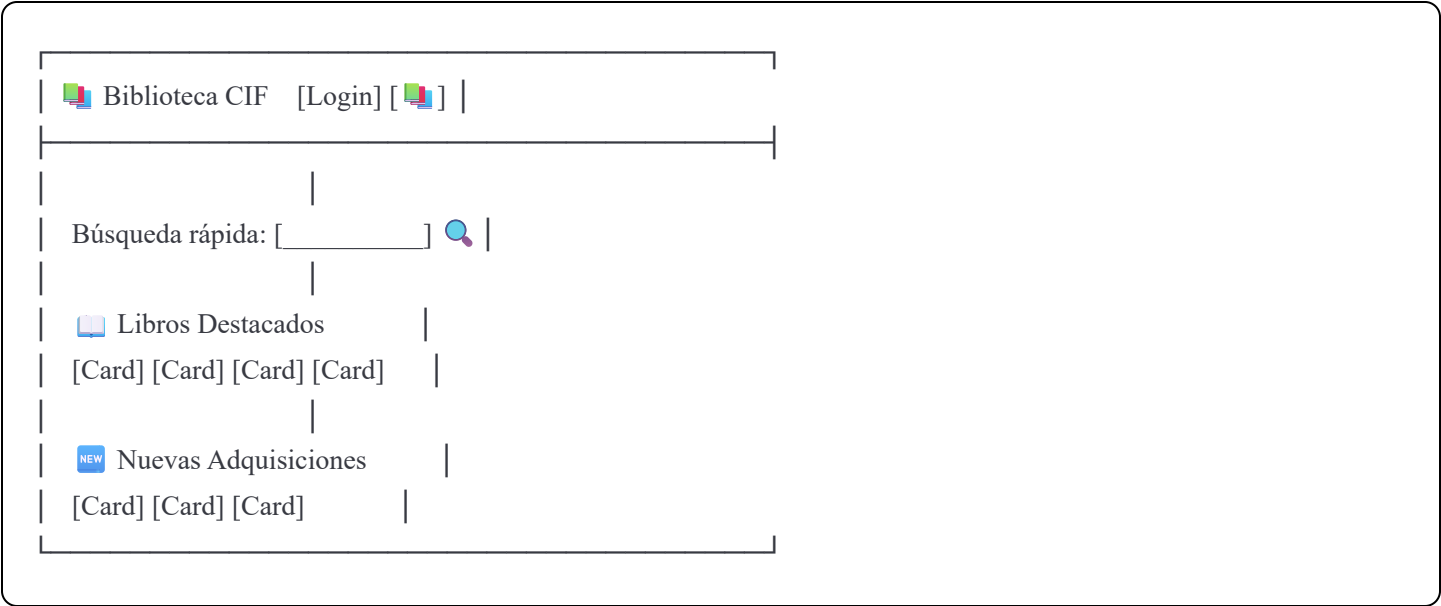
Flujo Principal:

- 1. Usuario devuelve libro
- 2. Sistema calcula días de retraso
- 3. Si es puntual: +5 puntos, calificación 5.0
- 4. Si hay retraso: resta puntos según días
- 5. Actualiza nivel de reputación del usuario
- 6. Registra evento en historial
- 7. Envía notificación con nueva calificación

7. Interfaz de Usuario {#interfaz}

7.1 Wireframes Principales

Home Page (Público)



Dashboard Usuario

Hola, José 🙋

Mis Préstamos Activos (2)

Libro 1

Vence: 15/10/2025 (5 días)

[Renovar] [Detalles]

Biblioteca Digital

[Acceder]

★ Libros Recomendados

8. Tecnologías y Arquitectura {#tecnologia}

8.1 Stack Tecnológico

Backend:

- PHP 8.x
- Arquitectura MVC
- MySQL 8.0
- Composer (autoload PSR-4)

Frontend:

- HTML5/CSS3
- Bootstrap 5
- JavaScript ES6+
- jQuery (AJAX)
- PDF.js (visor digital)

Integraciones:

- PHPMailer (emails)

- QR Code Generator
- Chart.js (gráficas)
- DataTables (tablas avanzadas)

8.2 Estructura de Archivos Mejorada

biblioteca-cif/

|— config/

| |— conexion.php

| |— config.php

| |— constantes.php

|— modelos/

| |— Libro.php

| |— Usuario.php

| |— Prestamo.php

| |— Reserva.php

| |— Notificacion.php

|— controladores/

| |— LibroController.php

| |— PrestamoController.php

| |— UsuarioController.php

| |— ReporteController.php

|— vistas/

| |— layout/

| | |— header.php

| | |— footer.php

| | |— sidebar.php

| |— libros/

| |— prestamos/

| |— usuarios/

| |— reportes/

|— publico/

| |— css/

| |— js/

| |— img/

| |— uploads/

|— servicios/

| |— EmailService.php

| |— NotificacionService.php

| |— ReporteService.php

|— tareas/

| |— cron-notificaciones.php

9. Roadmap de Implementación {#roadmap}

Fase 1: Fundamentos (2 semanas)

- ☒ Base de datos completa
- ☒ Sistema de autenticación
- ☒ CRUD de libros
- ☒ CRUD de usuarios
- ☒ Layout y diseño base

Fase 2: Préstamos (2 semanas)

- Sistema completo de préstamos
- Control de copias físicas
- Generación de códigos QR
- Renovaciones
- Devoluciones

Fase 3: Automatización (1 semana)

- Sistema de notificaciones
- Cálculo automático de multas
- Tareas cron
- Emails automatizados

Fase 4: Módulo Digital (2 semanas)

- Subida de archivos
- Lector integrado
- Control de accesos
- Marcadores y anotaciones

Fase 5: Reportes y Estadísticas (1 semana)

- Dashboard con gráficas

- Reportes predefinidos
- Exportación PDF/Excel
- Estadísticas en tiempo real

Fase 6: Optimización (1 semana)

- Testing completo
- Optimización de consultas
- Seguridad
- Documentación final

Total: 9 semanas

10. Mejoras Futuras {#mejoras}

Corto Plazo

- App móvil (Android/iOS)
- Integración con sistema de RR.HH. institucional
- Código de barras físico
- Chat de soporte interno

Mediano Plazo

- Inteligencia artificial para recomendaciones
- Sistema de calificaciones y reseñas
- Comunidad de lectores
- Gamificación (insignias, rankings)


Largo Plazo

- Migración a Laravel/Symfony
 - Integración con bibliotecas externas
 - Sistema de compras de libros
 - API pública para desarrolladores
-

Elaborado por: José Raphael Ernesto Pérez Hernández

Fecha: Octubre 2025

Versión: 1.0

Estado:  Especificación Completa