

1. Arquitectura General

Se divide en:

- Clases de dominio: Usuario, Libro, Prestamo
- Controlador central: Almacen
- Módulos de apoyo: validador.py, utils.py, lector.py, html_exporter.py
- No usa librerías externas: todo está construido con la librería estándar de Python.

2. Clase Usuario

Representa una persona que solicita préstamos.

Atributos: id_usuario: str, nombre: str

Métodos: to_row(), __repr__()

-Clase Libro

Representa un libro disponible para préstamo.

Atributos: id_libro: str, titulo: str

Métodos: to_row(), __repr__()

-Clase Prestamo

Representa un préstamo de un libro por un usuario.

Atributos:

-id_usuario, id_libro

-fecha_prestamo, fecha_devolucion

-nombre_usuario, titulo_libro (opcionales para formato extendido)

Métodos:

-esta_vencido(hoy: date) → bool

-to_row() → genera fila tabular con resolución de nombres y títulos

Clase Almacen

Encargada de gestionar los catálogos y el historial de préstamos.

Atributos:

- usuarios: diccionario de Usuario
- libros: diccionario de Libro
- prestamos: lista de objetos Prestamo
- errores: lista de errores acumulados

Métodos:

- cargar_usuarios(ruta)
- cargar_libros(ruta)
- cargar_prestamos(ruta)
- mostrar_historial(), mostrar_estadisticas(), etc.
- exportar_reportes_html()

3.Validaciones Léxicas y Estructurales

Manejadas por el módulo validador.py.

Funciones principales:

- validar_usuario(linea)
- validar_libro(linea)
- validar_prestamo(linea)

Validaciones aplicadas:

- Caracteres no válidos (por posición)
- Número incorrecto de campos

- Fechas en formato inválido (no ISO)
- Identificadores inexistentes (referencias cruzadas)
- Cada error se reporta con línea y descripción.

4. Funciones Auxiliares (utils.py)

- hoy() → devuelve la fecha actual del sistema
- es_fecha_valida(cadena) → verifica formato YYYY-MM-DD
- parse_fecha(cadena) → convierte string a objeto date
- contar_frecuencias(lista) → cuenta repeticiones
- max_por_valor(diccionario) → encuentra el par con mayor valor
- dedup_preservando_orden(lista) → elimina duplicados manteniendo orden

5. Lectura y Exportación

- lector.py
- Función leer_lineas(ruta)
- Lee archivo texto preservando número de línea
- Útil para reportes de errores detallados

html_exporter.py

- Función exportar(titulo, headers, filas, destino)
- Genera páginas HTML con tablas y estilos embebidos
- Exporta: historial, usuarios, libros prestados, estadísticas y vencidos