



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Sistema de Información integrado para el Museo de Informática Histórica (MIH) de la Universidad de Zaragoza

Autor:

Diego Marco Beisty

Director:

Eduardo Mena Nieto

Titulación:

Grado en Ingeniería Informática

Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Zaragoza

Noviembre 2022

RESUMEN

En este proyecto han sido integrados en un único sistema de información cuatro sistemas independientes, desarrollados durante los últimos 12 años para gestionar la información del Museo de Informática Histórica (MIH) de la Universidad de Zaragoza. Estos sistemas son:

1. Sistema de información web con el catálogo del museo, implementado con Java, MySQL y HTML.
2. Hoja de cálculo de Google Spreadsheet con información sobre efemérides informáticas.
3. Aplicación web para la gestión de carteles de información sobre ítems del museo, implementado con PHP, MySQL y HTML.
4. Web estática del museo, con información y contenido multimedia sobre el mismo.

El trabajo realizado ha consistido en:

- Labores propias de la integración. 1) Analizar el contexto de uso de los cuatro sistemas junto con sus funcionalidades. 2) Planificar las etapas de la integración, ampliando en cada etapa el esquema integrado de la base de datos, migrando la información de distintas fuentes e implementando y validando las funcionalidades disponibles.
- Corrección de problemas en los sistemas existentes. Durante el proceso de integración se han descubierto errores que afectaban a funcionalidades existentes. Estos errores han sido corregidos conforme se han ido descubriendo y en algunos casos han inspirado nuevas funcionalidades que se han incluido en el proyecto.
- Incorporación de nuevas funcionalidades. A lo largo de todo el proyecto se han implementado muchas más funciones de las que tenían los sistemas por separado. Esto ha tenido un impacto notable en el sistema, haciendo que sea más cómodo de usar y que se simplifiquen algunos procesos heredados de los sistemas separados.

Por último, destacar que han ido desplegándose las distintas versiones de los prototipos en el servidor de producción, para que se utilizaran y probaran inmediatamente por el director del museo, y que, en el momento en que toda la funcionalidad de uno de los cuatro sistemas a integrar se ha migrado completamente, dicho sistema individual ha dejado de utilizarse.

AGRADECIMIENTOS

Dar gracias a Eduardo por todas las horas de más que ha empleado en este proyecto, por utilizar el sistema intensivamente y sobre todo por su trato cercano, que me ha aportado un gran equilibrio emocional en los momentos difíciles.

También dar gracias a mi familia por haber entendido que en estos meses de trabajo tenía que ausentarme más tiempo en las comidas para poder continuar con el proyecto. A mi padre por aconsejarme reiteradamente que durmiese mis ocho horas para que me cundiese más al día siguiente. A mi madre por dedicar parte de su tiempo libre en ayudarme a detectar erratas y no ha parado de manifestar día a día su amor incondicional por su hijo. Finalmente, a mi hermana por haber conseguido que en mis ratos libres consiga desconectar del proyecto.

Índice general

1. Introducción	6
1.1. Sistemas preexistentes para la gestión del MIH	7
1.1.1. Sistema de información web con el catálogo del museo	7
1.1.2. Hoja de cálculo con efemérides informáticas	8
1.1.3. Aplicación web para la gestión de carteles	9
1.1.4. Web estática del museo	9
1.2. Problemas y objetivos del proyecto	9
1.3. Estructura de la memoria	11
2. Etapas de la integración	12
2.1. Integración parcial del sistema de efemérides	13
2.1.1. Cambios en la base de datos	14
2.1.2. Cambios en la interfaz de usuario	16
2.2. Integración parcial del sistema de carteles	17
2.2.1. Cambios en la base de datos	17
2.3. Integración de la web del MIH	20
2.3.1. Cambios en la base de datos	20
2.3.2. Cambios en la interfaz de usuario	21
2.4. Integración total del sistema de carteles. Gestión de elementos	21
2.4.1. Cambios en la base de datos	21
2.4.2. Cambios en la interfaz de usuario	23
3. Arquitectura y nuevas funcionalidades del sistema integrado	25
3.1. Vista de despliegue	25
3.2. Vista de módulos	26
3.3. Nuevas funcionalidades	27
4. Conclusiones	31
4.1. Cronograma	32
4.2. Posibles ampliaciones	34
4.3. Opinión personal	34

Bibliografía	37
Anexos	38
A. Sistemas implicados en la integración	39
A.1. Sistema de información con el catálogo del MIH	39
A.1.1. Esquema de datos	40
A.1.2. Interfaz del sistema	43
A.2. Hoja de cálculo de efemérides	52
A.2.1. Esquema de datos	52
A.2.2. Interfaz del sistema	53
A.3. Aplicación web para la gestión de carteles del MIH.	55
A.3.1. Esquema de datos	56
A.3.2. Interfaz del sistema	57
A.4. S4. Web estática del MIH.	61
A.4.1. Interfaz del sistema	62
B. El modelo de datos integrado	65
B.1. Diseño conceptual: Esquema E/R	65
B.2. Diseño lógico: Creación del modelo relacional	69
B.2.1. Normalización	72
B.2.2. Traducción a SQL	72
B.3. Diseño físico	84
C. Módulos del sistema integrado	86
D. Validación del sistema	90
D.1. Tests de aceptación	90
D.2. Cuestionario de satisfacción	90
D.3. Problemas de eficiencia.	97
D.3.1. Tablas del sistema	98
D.3.2. Jerarquía de tipos	99
E. Manual de usuario del sistema integrado	100
E.1. Funcionalidades para el usuario invitado	100
E.1.1. Visión global del MIH	100
E.1.2. Visualización de la jerarquía de tipos de ítems	104
E.1.3. Consulta de elementos, zonas y localizaciones del museo	106
E.1.4. Gestión el calendario anual de efemérides	110
E.1.5. Consulta información estadística del museo	112
E.1.6. Vista detallada de un tipo de ítem	112
E.1.7. Vista detallada de un ítem	113

E.1.8.	Búsqueda global en el sistema	113
E.2.	Funcionalidades para el administrador	114
E.2.1.	Visión global del MIH.	114
E.2.2.	Visualización de la jerarquía de tipos de ítems	114
E.2.3.	Gestión elementos, zonas, localizaciones, donantes y donaciones del museo	115
E.2.4.	Gestión del calendario anual de efemérides	118
E.2.5.	Gestión de carteles	119
E.2.6.	Vista detallada de un tipo de ítem	120
E.2.7.	Vista detallada de un ítem	124
E.2.8.	Búsqueda global en el sistema	125
E.2.9.	Ejemplos de casos de uso	125
F.	Migraciones de datos	130
F.1.	Herramienta migrate.sh	130
F.2.	Script schema_base.sh	133
F.3.	Script importar_eventos.sh	133
F.4.	Script importar_items.sh	134
F.5.	Script importar_carteles.sh	137
G.	Contenido del fichero MIH.xml.	139

Capítulo 1

Introducción

El Museo de Informática Histórica (MIH) de la Universidad de Zaragoza [8], se sitúa en el edificio Ada Byron de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA), en el Campus Río Ebro, y está gestionado por la asociación Retroacción [12] (ver Figura 1.1). Desde su creación en el año 2003, lleva recibiendo decenas de donaciones anuales que han aportado más de cinco mil objetos físicos relacionados con distintas épocas de la historia de la Informática. Desde 2003 a 2018, la exposición del MIH estaba formada por



Figura 1.1: Museo de Informática Histórica (MIH) de la Universidad de Zaragoza.

cuatro zonas con dos vitrinas cada una, además de una sala acristalada para equipos grandes, situadas a lo largo de la planta baja del edificio Ada Byron. En 2019 se lleva a cabo una gran ampliación del espacio expositivo, quedando compuesto por nueve zonas de dos vitrinas cada una, y dos zonas acristaladas para equipos grandes, distribuidas en las tres primeras plantas del edificio Ada Byron.

La gestión del MIH conlleva distintas tareas como la catalogación de las donaciones

recibidas (y los ítems que incluyen las mismas), la elaboración de distintos elementos de cartelería para describir los ítems de la exposición, el registro de eventos importantes en la historia de la Informática (para destacar o celebrar dichos aniversarios), y la administración de una web que permita acceder a distinta información sobre dicho museo. Estas tareas se han venido realizando con distintas aplicaciones informáticas, desarrolladas por los gestores del museo de forma independiente y en distintos momentos, a lo largo de los últimos 12 años. Los cuatro sistemas independientes que permiten la gestión del museo se describen en la siguiente sección. Tras ello se enumeran los objetivos de este proyecto y la estructura del resto de la memoria.

1.1. Sistemas preexistentes para la gestión del MIH

En esta sección se introducen los sistemas funcionales e independientes que se han venido usando para la gestión del museo desde 2010 (ver Figura 1.2). En el Anexo A se comentan más detalles sobre dichos sistemas, como su arquitectura y su interfaz de usuario.

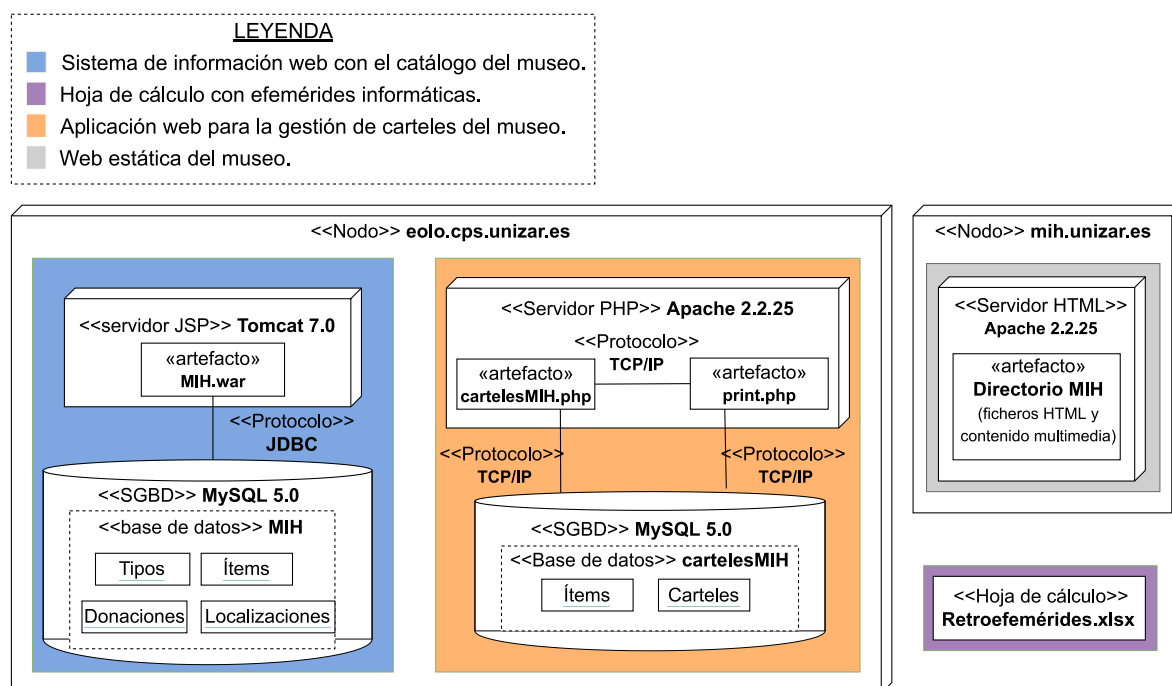


Figura 1.2: Diagrama de despliegue de los sistemas preexistentes.

1.1.1. Sistema de información web con el catálogo del museo

Desde la creación del museo, sus gestores venían usando un documento compartido en Google Docs¹) para registrar las donaciones, donantes y características de los ítems donados, todo de forma textual y usando listas encadenadas de ítems. Cuando este

¹https://es.wikipedia.org/wiki/Documentos_de_Google(accedidoporúltimavezel13/11/2022

documento compartido alcanzó las 200 páginas se volvió inmanejable: por ejemplo, si se busca la cadena de texto “Commodore Amiga”, se bloquea durante 5 segundos cada vez que se teclaa un carácter de la cadena anterior en la caja de búsqueda². No hay que olvidar que en este documento solo se pueden realizar búsquedas sintácticas de cadenas de caracteres, nunca búsquedas más especializadas como “listar todos los videojuegos del ordenador ZX Spectrum de los que se dispone en el MIH”.

Por ello, en 2021 se desarrolla un sistema que permite la catalogación de los objetos físicos donados al museo, que constituye el Trabajo Fin de Grado de David Alloza [1]. Desgraciadamente, no es posible cargar automáticamente todo el documento en el nuevo sistema porque contiene miles de datos y requiere de supervisión manual para su volcado en el sistema, una tarea que llevará años finalizar.

Este sistema está implementado con Java [6], MySQL [9] y HTML [5] donde se manejan las siguientes definiciones que es importante conocer:

- Tipos (de ítems). Describen modelos o clases de objetos reales guardados en el MIH, por ejemplo, el tipo *Sinclair ZX Spectrum 48K* (como tipo de ordenador). Existe una jerarquía de tipos editable por el administrador, incluyendo su conjunto de atributos y su rango de valores (existen distintos tipos de atributos que toman como valores cadenas de caracteres o instancias de otros tipos, con uno o varios valores, asignables por un tipo o por ítems, etc.)

Los atributos y sus valores, de tenerlos, serán comunes a todos los ejemplares (ítems) de ese tipo, así como a sus subtipos (existe herencia).

- Ítems. Son objetos físicos del mundo real, ejemplares que pertenecen a uno de los tipos; por ejemplo, el *ZX Spectrum 48K* con número de serie #8487929. Los ítems pertenecen a una donación concreta realizada por un donante concreto, y además tienen una cierta localización (almacén, alguna zona/vitrina, etc.) Los ítems también tienen atributos propios por ser ítems (ej., si funciona o no, posibles defectos) que no tendrían sentido como atributos de tipo.

En el Anexo A.1 se explica en detalle el modelo de datos, la arquitectura e interfaz de usuario de este sistema.

1.1.2. Hoja de cálculo con efemérides informáticas

Una vez al año el museo celebra Retromañía³, un evento nacional de Retroinformática y videojuegos clásicos que viene celebrándose desde 2007. Una de las actividades

²Probablemente debido al uso masivo de Javascript [4] en los documentos de Google Docs, a la búsqueda dinámica que realiza, y al tamaño del documento.

³<https://www.retroaccion.org/retromania>, accedido por última vez el 21/08/2022.

más reseñables de este evento es la exposición de efemérides, donde se celebran los aniversarios de máquinas, software, o hechos que han marcado un antes y un después en la historia de la Informática.

El registro de las efemérides que pueden aparecer en este evento se lleva a cabo desde 2017 en una hoja de cálculo de Google Spreadsheet⁴. En esta hoja de cálculo se guarda información como el nombre de las efemérides, su fecha de aparición, su descripción, el tipo de efeméride al que pertenecen (ej., hardware, videojuegos, etc), entre otros datos. Además se guarda un calendario en el que aparecen las efemérides celebradas en cada edición de Retromañía.

En el Anexo A.2 se comentan en detalle el modelo de datos y las interfaz de usuario de este sistema.

1.1.3. Aplicación web para la gestión de carteles

Los objetos del museo se exponen en vitrinas repartidas a lo largo de los pasillos del edificio Ada Byron. Junto a cada objeto se coloca un cartel, que puede tener distintas dimensiones, con el nombre y la descripción del objeto. Desde el año 2021, la gestión de estos carteles se hace con una aplicación web desarrollada y mantenida por el director del MIH, la cual permite la creación, edición e impresión de los carteles de los ítems de la exposición. Esta aplicación fue implementada en PHP [11], accede a una base de datos MySQL [9] y utiliza HTML [5] para mostrar la interfaz de usuario.

En el Anexo A.3 se comentan en detalle el modelo de datos, la arquitectura y la interfaz de usuario de este sistema.

1.1.4. Web estática del museo

Desde 2010 se mantiene una pagina web estática que permite acceder a distinta información sobre el MIH como la labor que realiza, las apariciones en prensa, las zonas que tiene, etc. Esta web está accesible para los usuarios visitantes desde la dirección web <http://mih.unizar.es>.

En el Anexo A.4 se comenta en detalle la interfaz de usuario de este sistema.

1.2. Problemas y objetivos del proyecto

A continuación se exponen los problemas que conlleva gestionar el museo con los cuatro sistemas actuales y posteriormente se enumeran los objetivos del proyecto:

⁴<https://www.google.es/intl/es/sheets/about/>

- *El administrador tiene que usar cuatro sistemas, cada uno con su interfaz de usuario.* Si, por ejemplo, el museo recibiese un ordenador *Osborne 1*, habría que darlo de alta en el sistema que contiene el catálogo del MIH, crear otra vez el ítem y su cartel en el sistema que gestiona los carteles, guardarlo de nuevo como efeméride en la hoja de cálculo, y añadir su información en la web estática. Además, para ver toda la información referente al nuevo ítem donado, habría que visitar los cuatro sistemas.
- *Hay cierta información redundante que hay que introducir en los distintos sistemas.* Como ya se ha introducido en el punto anterior, para añadir un cartel del ordenador *Osborne 1* hay que crear el ítem y el cartel en la base de datos del sistema de carteles, aunque el ítem ya se hubiera creado en la base de datos del sistema de catalogación. Para registrarlo como efeméride, de nuevo hay que darlo de alta en la hoja de cálculo de efemérides. Debido a estas redundancias, con el tiempo, es fácil que surjan inconsistencias; por ejemplo, en el catálogo se podría indicar que el ítem *Osborne 1* se creó en 1981, en el sistema de efemérides se da la fecha completa, 3 de abril de 1981 y en el sistema de carteles podría haberse dado de alta, por error, como comercializado en 1982.
- *Hay funcionalidades que son mejorables.* Los sistemas separados tienen ciertas limitaciones funcionales, por ejemplo, el sistema de gestión de carteles no puede asociar un cartel a más de un ítem o la representación de las zonas del museo que ofrece el sistema con el catálogo, no es dinámica. Además, los sistemas que no son dinámicos no pueden ofrecer una visión completa de sus funcionalidades. Por ejemplo, en la web estática se presenta información sobre las zonas del museo pero no se pueden mostrar los ítems que están actualmente expuestos en cada zona.

A la vista de estos problemas se han planteado los siguientes objetivos principales:

1. Gestionar el museo con un único sistema de información integrado. Se integrarán la interfaz de usuario y la lógica de negocio del sistema de información web con el catálogo del museo, la hoja de cálculo de efemérides, la aplicación web para la gestión de carteles y la web estática; para ofrecer un único punto de entrada al sistema.
2. Garantizar la consistencia de la información. Se integrarán las bases de datos del sistema de información web con el catálogo del museo y la aplicación web de gestión de carteles; para que el sistema de información integrado utilice una única base de datos.
3. Incorporar nuevas funcionalidades. A lo largo del proyecto se añadirán nuevas

funcionalidades para mejorar la capacidad de gestión del sistema de información integrado sobre el museo.

1.3. Estructura de la memoria

Se introduce a continuación la estructura del resto de la memoria. En el Capítulo 2 se muestran las etapas por las que ha pasado la integración, de forma cronológica. En el Capítulo 3 se presenta el estado final del sistema integrado con la vista de módulos, la vista de despliegue y una lista con las nuevas funcionalidades incorporadas, que no existían en los sistemas separados. Finalmente, en el Capítulo 4 se incluyen las conclusiones, el cronograma del proyecto y la opinión personal.

En el Anexo A se detallan los sistemas que se han integrado. En el Anexo B se comenta el esquema de datos integrado. En el Anexo C se describen los módulos del sistema resultante. En el Anexo D se explica la validación del sistema integrado. En el Anexo E se incluye el manual de usuario del sistema integrado. En el Anexo F se comentan los scripts utilizados en la migración de datos y en el Anexo G se presenta el contenido del fichero de configuración del sistema integrado.

Capítulo 2

Etapas de la integración

Inicialmente se han analizado las tecnologías y la extensión de los sistemas introducidos en el Capítulo 1 para decidir sobre cual de ellos se integran las bases de datos y la lógica de negocio del resto de sistemas. En el Cuadro 2.1 puede verse una tabla comparativa de las tecnologías y extensión de cada uno. Fijándonos en las tecnologías, se descarta la web del MIH por servir exclusivamente información estática. También se descarta el sistema de efemérides por ser una hoja de cálculo. Fijándonos en la extensión, el sistema de información con el catálogo del MIH (SI MIH) es con diferencia más extenso que el sistema de carteles, por lo tanto se escoge para que sea el sistema base de la integración.

Sistema	Tecnologías
SI MIH	7.827 filas de código java. 13 tablas MySQL. 5.596 líneas de HTML
Efemérides	845 filas de Google Spreadsheet
Carteles	1318 líneas de código PHP 4 tablas MySQL. 421 líneas de CSS
Web MIH	1.225 líneas de HTML

Cuadro 2.1: Tecnologías y extensión de los sistemas implicados en la integración.

La integración se ha realizado en cuatro etapas:

1. Integración parcial del sistema de efemérides: se han volcado todos los datos de esta hoja de cálculo en la base de datos del sistema con el catálogo del MIH (que pasa a ser el sistema llamado “sistema integrado”) y se han creado nuevas funcionalidades para poder gestionar los nuevos datos a nivel de interfaz de

usuario.

2. Integración parcial de la aplicación web de carteles: Se ha conectado la lógica de negocio de este sistema con la base de datos del sistema integrado y se han enlazado ambos sistemas con hipervínculos HTML.
3. Integración de la web estática: Se han convertido todas las páginas estáticas de este sistema en ficheros dinámicos que se han movido al sistema integrado.
4. Integración total de la aplicación web de carteles: Durante esta última etapa se ha integrado la lógica de negocio y la interfaz de usuario de la aplicación web de carteles en el sistema integrado. Se ha creado, también, el concepto de “elemento” en el sistema integrado que engloba a los ítems, tipos de ítem y eventos, para que todos puedan ser efemérides y puedan tener carteles.

A continuación se explican los cambios introducidos en cada etapa y cómo han afectado al esquema de datos y a la interfaz de usuario del sistema integrado.

2.1. Integración parcial del sistema de efemérides

La hoja de cálculo de efemérides informáticas cuenta con un listado de 628 efemérides (ver Figura A.20). El objetivo de esta etapa ha sido integrarlas en el sistema de información con el catálogo del museo.

	A	B	C	D	E	F
234	2007	Informática	RetroMañía		si	Edu
235	2004	Informática	RetroEuskal		si	Edu
236	2003	Informática	Inauguración del CIATIC	El 24 de octubre de 2003 tuvo lugar la inauguración de la primera fase del “Centro de Interpretación Aragonés de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (CIATIC)”, como clausura del décimo aniversario de la implantación de los estudios de Ingeniería Informática en la Comunidad aragonesa, que en 2010 se convertiría en el Museo de Informática Histórica (MIH).		
237	2000	Informática	IBM z/Architecture	Arquitectura de 64 bits para la última familia de mainframes IBM, siendo el z900 el primero de esta serie, la cual mantiene retrocompatibilidad con los ESA/390 (1990) y sus predecesores, hasta los System/360 (1965).		
238	1999	Informática	Inauguración edif. Ada Byron (UZ)	Se inaugura el edificio Ada Byron del actual Campus Rio Ebro		
239	1994	Informática	Euskal Amiga Party	En 1994 hubo 2 ediciones	si	Edu
240	1993	Informática	Salen los primeros informáticos (UZ)	Acaban la carrera los primeros egresados de Ingeniería en Informática de la UZ (primer curso 92/93)		
241	1992	Informática	Estudios de Informática en Zaragoza	El curso 1992/93 fue el primer curso de los estudios universitarios de Informática en Zaragoza, Ingeniería en Informática de la UZ		

Figura 2.1: Listado de efemérides de la hoja de cálculo de efemérides.

Fijándonos en la Figura A.20, cada efeméride corresponde a una fila del fichero.

Cada efeméride cuenta con varios atributos: una fecha de aparición (columna A), un tipo de efeméride (columna B), un nombre (columna C), una descripción (columna D), un indicador de que la fecha se ha verificado (columna E) y el nombre de la persona que ha verificado la efeméride (columna F). Aclarar que el tipo de una efeméride es la categoría en la que se puede incluir (ej., informática, hardware, otro software, videojuegos y otros).

Pueden aparecer efemérides sobre tipos de ítems (ej., un ordenador Apple II.), sobre eventos (ej., el comienzo de los estudios de informática en España) o sobre ítems (ej., si tuviéramos en el museo el último Apple 2 que se fabricó, sería buena idea incluirlo como efeméride). Sin embargo, este último caso se descubre en etapas posteriores de la integración, por lo que no queda reflejado en el esquema de datos integrado diseñado durante esta etapa.

2.1.1. Cambios en la base de datos

Con la información mencionada en el apartado anterior se modela la parte verde del esquema de datos de la Figura 2.2. Puede observarse que además de las entidades que ya tenía el sistema de información con el catálogo del MIH, aparecen cuatro nuevas entidades.

- EVENTO: Hitos informáticos que quieren ser recordados en el museo.
- EFEMÉRIDE DE TIPO: Subconjunto de tipos de ítem que quieren ser recordados en el museo (ej., el ordenador BBC Micro). Esto es así porque existen tipos de ítem que no son tan relevantes y por lo tanto aparecerán en la entidad TIPO (de ítem) pero no en la entidad EFEMÉRIDE DE TIPO (ej., el tipo de ítem Libro).
- EFEMÉRIDE: Conjunto de eventos y tipos ¹ cuya fecha de aparición quiere ser recordada en el calendario anual de efemérides. Por definición, un evento siempre va a ser efeméride. Observar que no se ha modelado como un atributo en el esquema entidad relación, la información sobre la persona que verifica una efeméride, al no usarse, y por tanto no considerarse necesario.
- TIPO DE EFEMÉRIDE: Grupos en los que puede agruparse una efeméride cuando se representa en el calendario anual de efemérides.

Destacar que se ha modelado una jerarquía con restricción de participación total y exclusividad, que implica por un lado que una efeméride siempre es un tipo de ítem o un evento y además que un tipo de ítem no puede ser un evento y viceversa.

¹Más adelante se tienen en cuenta también los ítems del museo como efemérides.

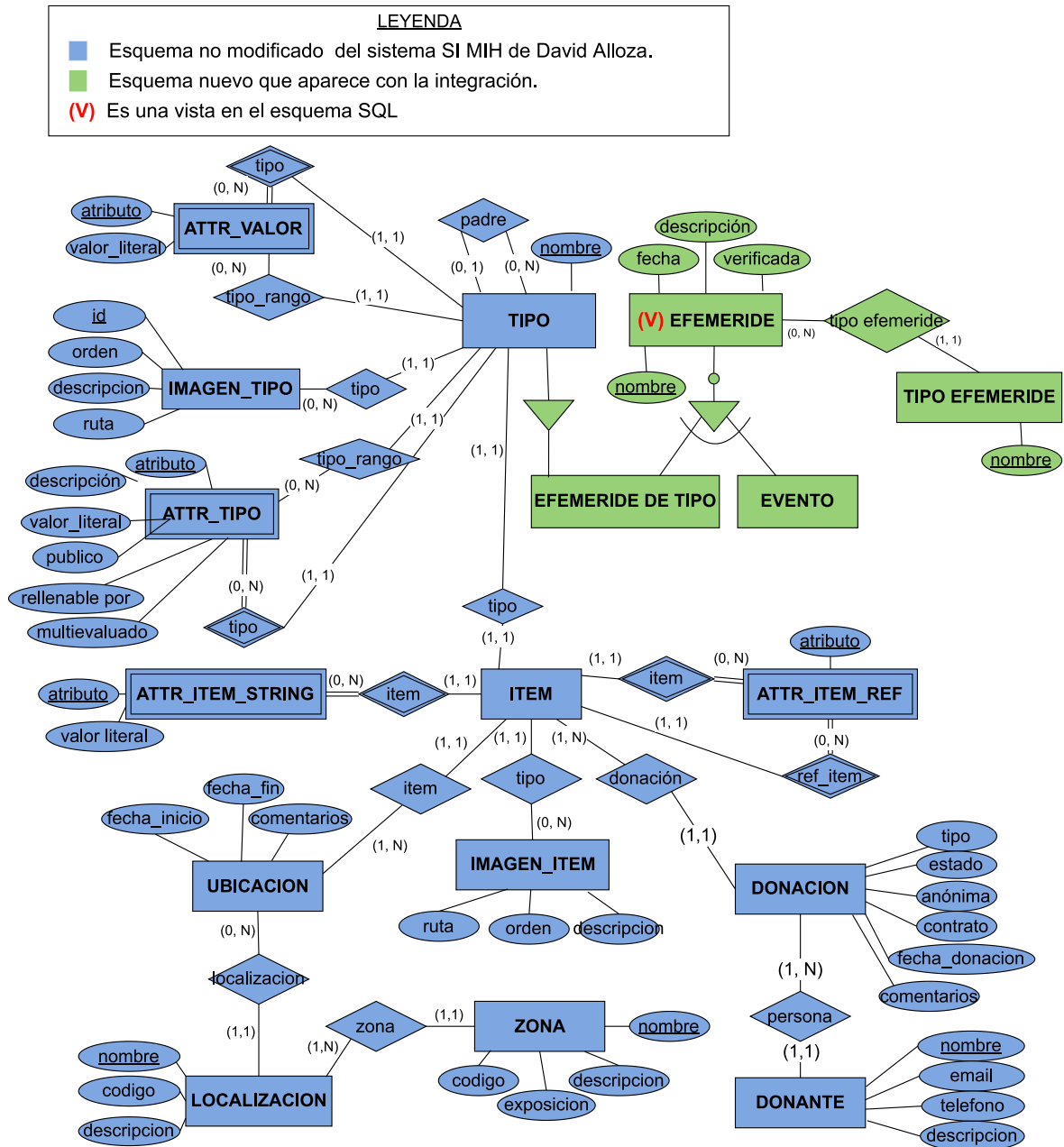


Figura 2.2: Esquema entidad relación del sistema SI MIH de David Alloza [1] integrado con el sistema de efemérides

En el paso al esquema relacional, la entidad EFEMÉRIDE DE TIPO se fusiona con la tabla TIPO y en la jerarquía de efemérides, se mantiene las entidades hijas EVENTO y TIPO por estar esta última muy relacionada con otras tablas en comparación con la entidad EFEMÉRIDE.

La migración de los datos se hizo con un script en lenguaje bash [10] que se incluye en el Anexo F.3. Este script importa las 628 efemérides de la hoja de cálculo y las inserta en la tabla EVENTOS. Las efemérides que son en realidad tipos de ítems, no se han insertado en la tabla TIPOS por no tener en casi todos los casos ningún

ejemplar en el MIH (ej., Apple I). Si este caso ocurriera, se podría crear el tipo de ítem correspondiente y eliminar el evento entonces ya redundante.

2.1.2. Cambios en la interfaz de usuario

Una vez que están todas las efemérides volcadas sobre la base de datos del sistema integrado, se implementan sobre este sistema la mayoría de funcionalidades que se utilizaban desde la hoja de cálculo de efemérides.

- Desde la barra del menú (ver Figura 2.3): Nueva opción *Efemérides* dentro de la opción de menú llamada *Consultar datos*, Esta opción permite acceder a la página con las efemérides del sistema.
- Nueva página de efemérides del sistema (ver Figura 2.3): nueva interfaz que contiene una tabla implementada con el framework Datatables ² que lista las efemérides del sistema y permite filtrarlas y ordenarlas por los campos fecha, tipo efeméride, nombre, información y verificado. El administrador puede ver además un formulario debajo de la tabla que le permite crear eventos. Las efemérides sobre tipos de ítems no se modifican aquí sino en la jerarquía de tipos de ítem.
- Desde la página de un tipo: para poder indicar que un tipo de ítem es una efeméride, se ha habilitado un botón de tipo *checkbox* para poder hacerlo. El requisito para que un tipo de ítem pueda ser efeméride es que su fecha tenga un valor asignado.
- Nueva página con el calendario anual de efemérides (ver Anexo E.1.4): lista todas las efemérides que cumplen un aniversario, teniendo en cuenta el año actual, cada cuantos años se celebran, la antigüedad mínima y hasta qué año se tienen en cuenta. También se permite partir el calendario en varias filas y ajustar su anchura al tamaño de la pantalla.

Al finalizar esta etapa, la hoja de cálculo de efemérides queda prácticamente integrada a excepción de la funcionalidad que permite asignar efemérides del calendario a actividades donde se han celebrado. Esto se debe a que todavía no queda claro como de sofisticada debe ser esta funcionalidad en el sistema integrado y por lo tanto se pospone para más adelante.

²<https://datatables.net/> accedido po última vez el 04-10-2022

Consultar datos ▾ Mostrando: Todo ▾ Usuario invitado ▾ Sobre el MIH

Ítems físicos
 Zonas
 Localizaciones
 Efemérides
 Estadísticas

Efemérides

Buscar:

	Tipo efeméride	Efeméride	Descripción	Verificado
2007	Informática	RetroMañía		Sí
2004	Informática	RetroEuskal		Sí
2003	Informática	Inauguración del CIATIC	El 24 de octubre de 2003 tuvo lugar la inauguración de la primera fase del "Centro de Interpretación Aragonés de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (CIATIC)", como clausura del décimo aniversario de la implantación de los estudios de Ingeniería Informática en la Comunidad aragonesa, que en 2010 se convertiría en el Museo de Informática Histórica (MIH).	No
2000	Informática	IBM z/Architecture	Arquitectura de 64 bits para la última familia de mainframes IBM, siendo el z900 el primero de esta serie, la cual mantiene retrocompatibilidad con los ESA/390 (1990) y sus predecesores, hasta los System/360 (1965).	No
1999	Informática	Inauguración edif. Ada Byron (UZ)	Se inaugura el edificio Ada Byron del actual Campus Río Ebro	No

Figura 2.3: Nueva tabla en el sistema de información del catálogo del MIH, implementado por David Alloza [1], que integra el listado de efemérides.

2.2. Integración parcial del sistema de carteles

Durante esta etapa se ha integrado la base de datos del sistema de carteles en la base de datos del sistema integrado y se han actualizado las llamadas a la base de datos que se hacen desde los módulos PHP del sistema de carteles para que apunten a la base de datos integrada.

2.2.1. Cambios en la base de datos

Con esta nueva integración aparece la siguiente entidad, que se muestra en verde (ver Figura 2.4):

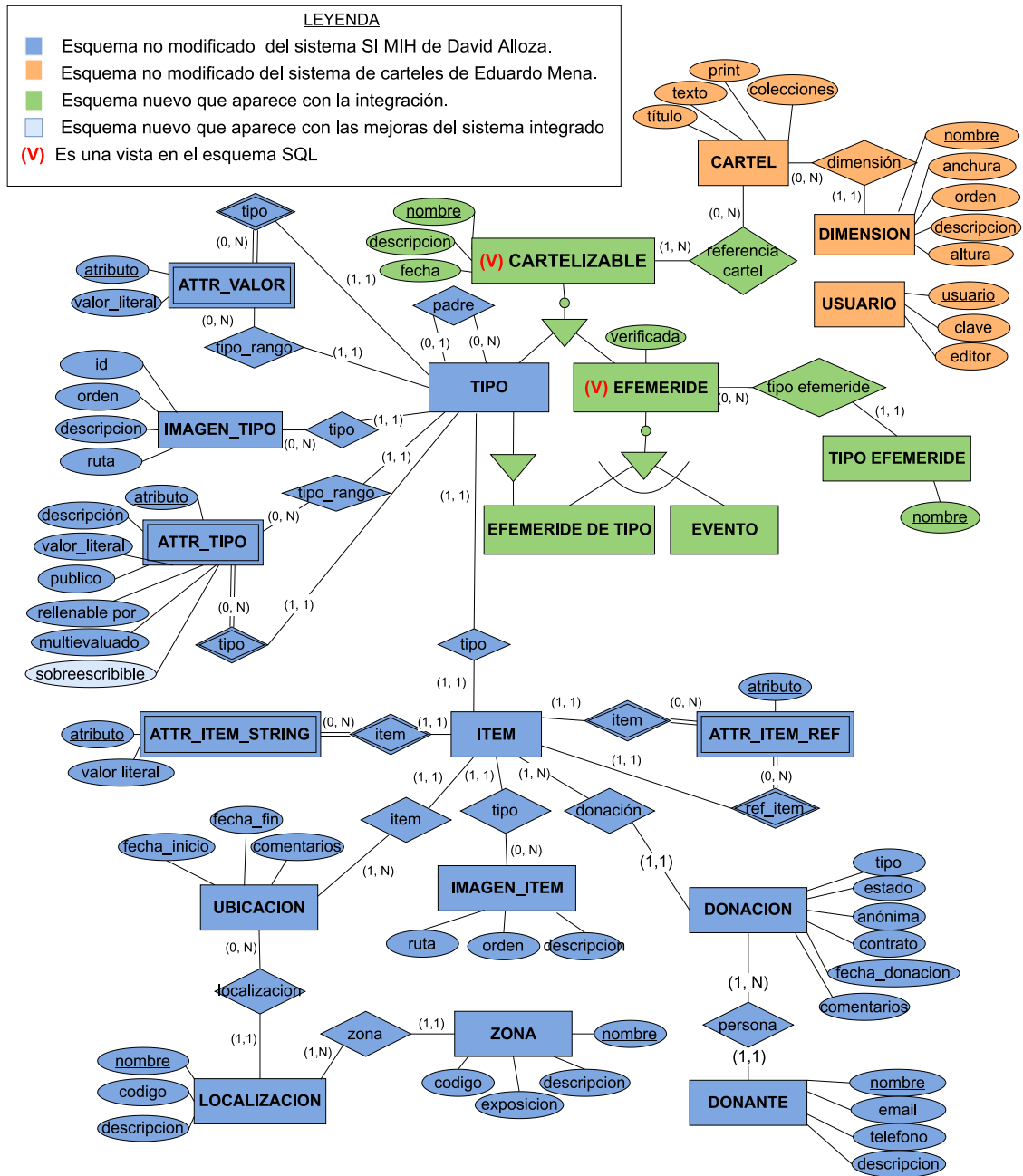


Figura 2.4: Esquema entidad relación del sistema SI MIH de David Alloza [1] integrado con el sistema de efemérides

- **CARTELIZABLE**. Conjunto de tipos de ítem y eventos que pueden tener carteles. En el sistema de carteles, existía la entidad *ÍTEMS* (ver Figura A.24) que es lo que distinguimos como eventos y tipos de ítem en el sistema integrado. Las tuplas de esta entidad han pasado a ser tuplas de la entidad *EVENTO*. La entidad *CARTELIZABLE* se traduce al esquema SQL como una vista y no como una tabla para evitar el tener que mantener redundancia de datos con triggers.
- **CARTEL**. Un cartel tiene título, cuerpo y una dimensión física. En el sistema de carteles, un cartel solo podía tener un propietario, sin embargo, al hacer la

integración se ha modelado una relación N:M entre las entidades CARTEL y ELEMENTOS para que ahora un cartel pueda tener uno o varios propietarios.

- DIMENSIÓN. Guarda las dimensiones físicas que pueden tener los carteles (ej., DIN-A4-landscape).
- USUARIO. Guarda los usuarios que pueden iniciar sesión en el sistema. El campo “editor” indica si el usuario tiene permisos de escritura en el sistema.

Respecto a la migración de los datos, las dimensiones y usuarios se mueven directamente la base de datos integrada. Sin embargo los datos de la tabla ÍTEMS de la base de datos de carteles mezclan datos que pertenecen a las tablas TIPOS y EVENTOS en la base de datos integrada. Parece que la solución sería separar estos datos y asociar cada grupo a su tabla correspondiente. Sin embargo, existen dos problemas:

1. No se pueden diferenciar automáticamente los datos que son tipos de ítems de los que son eventos, por lo que este proceso de separación debe ser manual.
2. No se pueden mover datos automáticamente a la tabla TIPOS porque guarda información estructurada jerárquicamente.

La solución ha sido migrar todos los datos a la tabla EVENTOS. Sobre esta tabla se migraron los datos del sistema de efemérides, por lo tanto al hacer esta migración han podido eliminarse 55 elementos que estaban repetidos. Además había 7 elementos que eran tipos de ítem en el sistema de carteles y ya existían en la tabla TIPOS del sistema integrado, estos se han eliminado también. Esta última migración se ha hecho con dos scripts en lenguaje bash [10], (ver Anexo F.4 y Anexo F.5).

En el sistema integrado, en vez de implementar las funcionalidades del sistema de carteles, se ha preferido únicamente enlazar las interfaces de usuario de ambos sistemas. Esta decisión se debe a la dificultad que implica traducir código PHP a lenguaje Java [6]. Sin embargo, más adelante, acaban integrándose sus interfaces (Ver Anexo 2.4).

Estos son los cambios de interfaces que han ocurrido:

- Desde la página de efemérides del sistema. A la tabla de efemérides se le añade una columna a la derecha que muestra el número de carteles de la efeméride y un enlace que permite acceder a estos carteles para poder gestionarlos.
- Desde la página de un tipo. Se indica el número de carteles que tiene el tipo y se añade un enlace al sistema de carteles donde puede ver y gestionar todos los carteles que tiene el tipo de ítem. También se muestra un listado de eventos con nombre parecido al tipo de ítem para que el administrador pueda identificar

cuáles de ellos son en realidad tipos de ítem y los pueda eliminar.

Como resultado de esta etapa, el sistema de carteles ha quedado integrado a nivel de base de datos con el sistema integrado y las interfaces se han enlazado mediante hipervínculos para poder operar con ambos sistemas de forma conjunta.

2.3. Integración de la web del MIH

En esta etapa se han migrado todos los ficheros HTML y todo el contenido multimedia de la web del MIH (mih.unizar.es) al sistema integrado. Los ficheros HTML han pasado a ser ficheros JSP que cargan información dinámica sobre zonas del museo desde el fichero MIH.xml (ver Anexo G) y desde directorios de imágenes.

Los nombres de los directorios donde está cada fichero de imagen nos indican a qué zona del museo pertenece, y dentro del nombre del fichero de cada imagen, se indica la posición que le corresponde a la imagen dentro de la interfaz³.

2.3.1. Cambios en la base de datos

Aparece la entidad TIPO_AREA_EXPOSITIVA para poder guardar el material (cristal, metacrilato, etc) del que están hechas las áreas expositivas del museo (ej., las vitrinas).

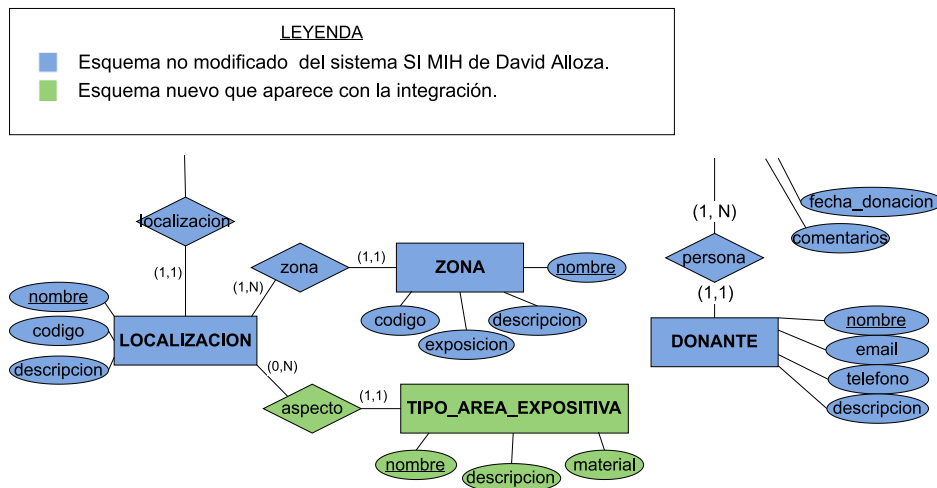


Figura 2.5: Fragmento del esquema entidad relación del sistema SI MIH de David Alloza [1] integrado con la web del MIH.

³<http://eolo.cps.unizar.es:4040/recursos-MIH/img-zonas/zona0.1-componentes/zona0.1-componentes-primaria.jpg>

2.3.2. Cambios en la interfaz de usuario

La estructura de zonas y localizaciones que tenía la web del MIH era un plano en el que se agrupaban en una misma fila las zonas y localizaciones del museo que compartían una misma temática. Esta representación estructural del museo existía también en el sistema con el catálogo del MIH, con la diferencia de que las zonas y localizaciones se agrupaban por plantas.

Integrando estas representaciones, el sistema integrado muestra ahora el plano del museo ofreciendo la vista por plantas y la vista por temáticas (ver Figura E.4 en el Anexo E). Cabe destacar que se ha introducido un cambio muy importante que no existía anteriormente y es que estas representaciones ahora son dinámicas. Por lo tanto, cualquier modificación sobre las zonas o localizaciones del museo (ej., añadir una zona) se actualizará automáticamente en el plano del museo.

2.4. Integración total del sistema de carteles. Gestión de elementos

Durante la etapa de integración comentada en la Sección 2.2 se consigue integrar la base de datos del sistema de carteles. Gracias a esto, se pueden gestionar eventos y tipos de ítems junto con sus carteles sin introducir redundancias. Para hacer estas tareas, el administrador tiene que “saltar”, con enlaces, entre las interfaces de ambos sistemas, lo que no supone un problema. Sin embargo, se descubren defectos en el sistema de carteles que afectan a su funcionalidad (no interpreta bien los tildes y algunos caracteres especiales). Por ello, en esta etapa se integra tanto la lógica de aplicación como las interfaces de usuario del sistema de carteles. Además, se aprovecha para fusionar los tipos de ítems, ítems, y eventos como elementos que pueden tener carteles y ser efemérides. Esto permite que a nivel de interfaz quede una única tabla desde donde pueden gestionarse todos los elementos del sistema.

2.4.1. Cambios en la base de datos

En esta etapa se han producido varios cambios en la base de datos que han hecho que el sistema quede completamente fusionado (ver Figura 2.6):

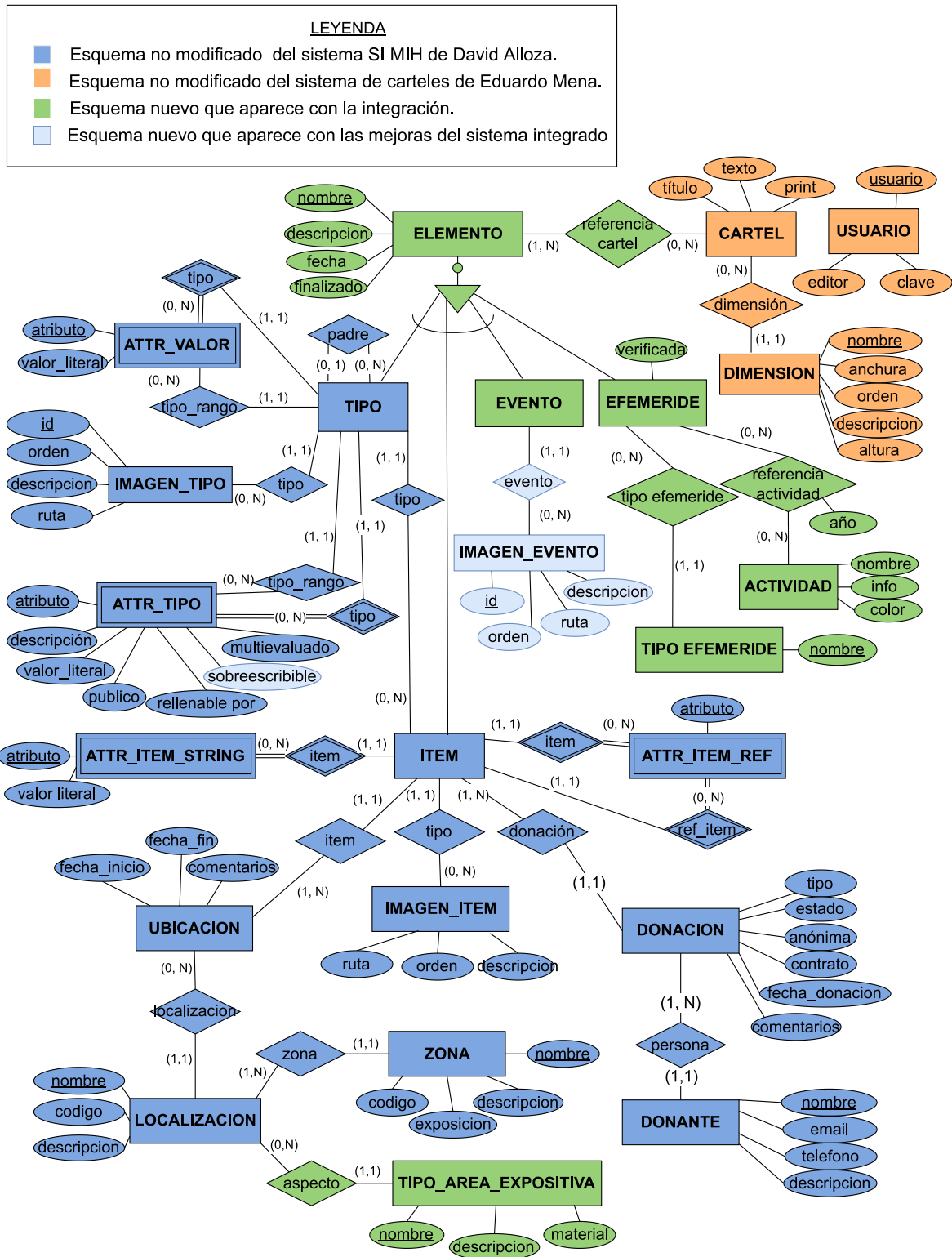


Figura 2.6: Esquema entidad relación final del sistema integrado

- Aparece el concepto de elemento. En este punto de la integración se descubre que los ítems del sistema integrado también podrían ser efemérides y también podrían tener carteles (ej, el ordenador concreto que se utilizó para llevar el primer cohete a la Luna), como ya ocurre con los tipos de ítem y los eventos. Por lo tanto la

antigua entidad *CARTELIZABLES*, que surge para expresar que los eventos y tipos de ítem pueden tener carteles, evoluciona a la entidad *ELEMENTO*. Esta nueva entidad guarda todos los elementos del sistema que puedan tener carteles y puedan ser efemérides (tipos, ítems y eventos). Para ello se modela una jerarquía con restricción de participación total y restricción de exclusividad, que no afecta a las efemérides para expresar que los tipos, ítems y eventos pueden, también, ser efemérides.

- Desaparecen las colecciones. En el sistema de gestión de carteles, los carteles se asociaban a colecciones. Cada colección permitía mantener juntos los carteles que habían aparecido en un mismo evento celebrado en el museo (ej, exposición de efemérides). El concepto de colección desaparece en el sistema integrado ya que todas las colecciones pasan a ser eventos y, los carteles que pertenecían a esas colecciones, pasan a pertenecer a los nuevos eventos.
- Aparecen las actividades. Aprovechando que la fusión de los elementos está terminada, se han modelado las actividades en las que pueden celebrarse los elementos que son efemérides. Este era el último añadido necesario para dar de baja el sistema de efemérides.
- Aparecen las imágenes de eventos. Aprovechando que la fusión de elementos está terminada, se modela una entidad para guardar las imágenes de los eventos. Se deja para el futuro fusionar las imágenes de eventos, tipos e ítems y asociarlas directamente a la entidad *ELEMENTO*.

2.4.2. Cambios en la interfaz de usuario

Estos han sido los cambios realizados en la interfaz:

- Gestión de carteles. Se integran en un mismo módulo, todas las funcionalidades que permitían gestionar carteles en el sistema de carteles. Esto es, crearlos, eliminarlos, modificarlos, asignarlos a elementos y listarlos para imprimir (ver Anexo E.2.5). Sin embargo, no se ha integrado la interfaz que permite imprimir carteles, porque es una tarea muy delicada que requiere imprimirlos con las medidas exactas.
- Interfaz de elementos. Hasta esta etapa existían dos tablas HTML que permitían gestionar efemérides y elementos con carteles. Ocurría a menudo que el administrador tenía que alternar entre ambas tablas para poder gestionar o las efemérides o todos los elementos. Por lo tanto, se decide fusionarlas en una sola tabla.

En esta tabla se listan todos los elementos del sistema, se pueden filtrar (ej, recu-

perar todos los elementos, recuperar sólo los elementos que son efemérides, etc.) y para cada elemento se pueden gestionar sus imágenes y carteles (ver Figura 2.7).

Esta tabla se explica en detalle en el Anexo E.2.3.

The screenshot shows a web interface titled 'Elementos'. At the top, there is a navigation bar with the 'mh' logo, a search bar, and several menu items: 'Jerarquía de tipos', 'Consultar datos', 'Mostrando: Todo', 'Usuario administrador', and 'Sobre el MIH'. Below the navigation bar, the main content area is titled 'Elementos' and features a 'Filtros' section. The filters include checkboxes for 'tipos', 'ítems', and 'eventos', a dropdown menu set to 'Que sean efemérides o no', and a checkbox for 'Con carteles seleccionados para imprimir'. There are also buttons for 'Imprimir' and 'Deseleccionar todo'. Below the filters, a table displays a list of items. The table has columns for 'Imagen', 'Fecha', 'Nombre', 'Tipo', 'Tipo efeméride', 'Verificado', and 'Info'. The items listed include 'Almacenamiento extraible', 'Amiga Workbench', 'Amstrad CPC', 'Amstrad CPC 464', 'Amstrad GT 65', 'Apple Macintosh', and 'Apple Macintosh 128K'. Each row includes a small image icon, a date, a name with a link, a type, a verification status, and an info link.

Imagen	Fecha	Nombre	Tipo	Tipo efeméride	Verificado	Info
		Almacenamiento extraible	tipo		No	
	1990	Amiga Workbench	tipo		No	
	1984	Amstrad CPC ① Elementos similares	tipo		No	info
	1984	Amstrad CPC 464 ① Elementos similares	tipo	Hardware	Sí	info
	1984	Amstrad GT 65 ① Elementos similares	tipo		No	
	1984	Apple Macintosh ① Elementos similares	tipo	Hardware	Sí	
	1984	Apple Macintosh 128K	tipo	Hardware	Sí	

Figura 2.7: Calendario diario y mensual de efemérides del sistema integrado

Capítulo 3

Arquitectura y nuevas funcionalidades del sistema integrado

En este apartado se muestra la arquitectura final del sistema y un listado de funcionalidades que han sido añadidas y que no existían en los sistemas originales. El estado final del esquema de datos tras la integración se incluye en el Anexo B.

3.1. Vista de despliegue

El sistema ha pasado de ser cuatro sistemas comunicados (ver Capítulo 1) a ser un único sistema (ver Figura 3.1). Estas son algunas de las características del nuevo sistema:

- El despliegue se hace sobre un único servidor que se encuentra en la EINA y está gestionado directamente por el coordinador del museo. La configuración del sistema se gestiona con el fichero MIH.xml desde donde el coordinador del museo puede hacer cambios “en caliente” sin tener que reiniciar el sistema. El contenido de este fichero se comenta en el Anexo G.
- Se utiliza el servicio Apache Tomcat en su versión 7.0 para servir la mayor parte del sistema integrado. El resto del sistema se sirve utilizando el servicio de Apache en su versión versión 5.2.17. Este servicio era utilizado por el sistema de carteles (ver Anexo A.3) para gestionar ítems y carteles. Actualmente sigue activo únicamente para poder listar los carteles que se quieren imprimir.
- El gestor de base de datos sigue siendo MySQL en su versión 5.0. La versión

del gestor es de 2005 y tiene algunos problemas, como por ejemplo, no se pueden generar excepciones personalizadas dentro de los triggers. Tampoco están disponibles algunas instrucciones que se han necesitado en algún momento del proyecto. Pese a ello no se han encontrado problemas de eficiencia y puesto que el coordinador del museo utiliza esta versión para gestionar otras bases de datos que son críticas, se ha decidido postergar a un futuro próximo la actualización de esta versión.

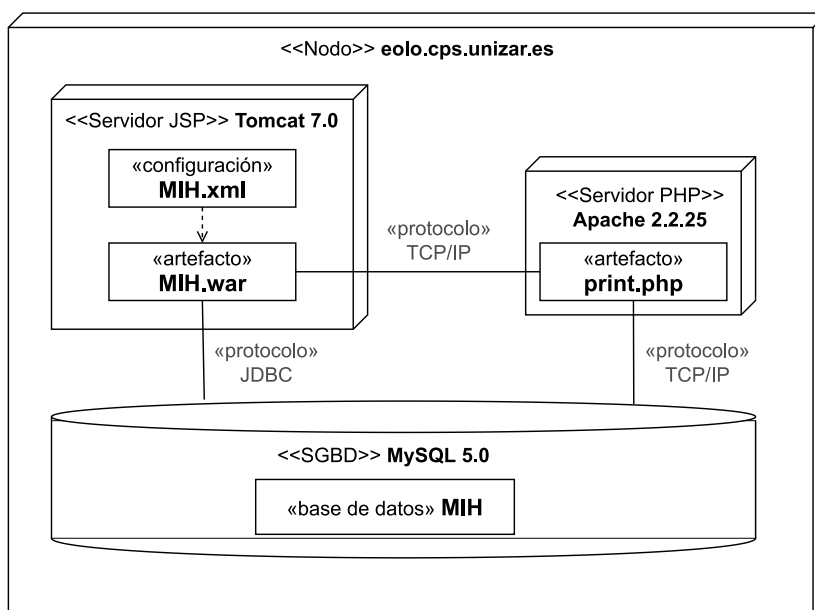


Figura 3.1: Vista de despliegue del sistema integrado.

3.2. Vista de módulos

Como puede observarse en la Figura 3.4, el sistema integrado mantiene los módulos separados en tres capas siguiendo el patrón MVC (*Model-View-Controller*). La capa con las vistas contiene todos los módulos JSP (*JavaServer Pages*) que se encargan de mostrar las vistas del sistema. La capa del controlador contiene todos los módulos que reciben y procesan peticiones HTTP y la capa de modelos contiene la representación de las entidades que participan en el sistema. También se utiliza el patrón DAO (*Data-Access-Object*), que encapsula todos los módulos que acceden a base de datos.

En la Figura 3.4 se diferencia con colores los módulos que se han modificado o se han creado durante todo este proyecto de los que han permanecido inalterados. La responsabilidad de cada uno se comenta en el Anexo C.

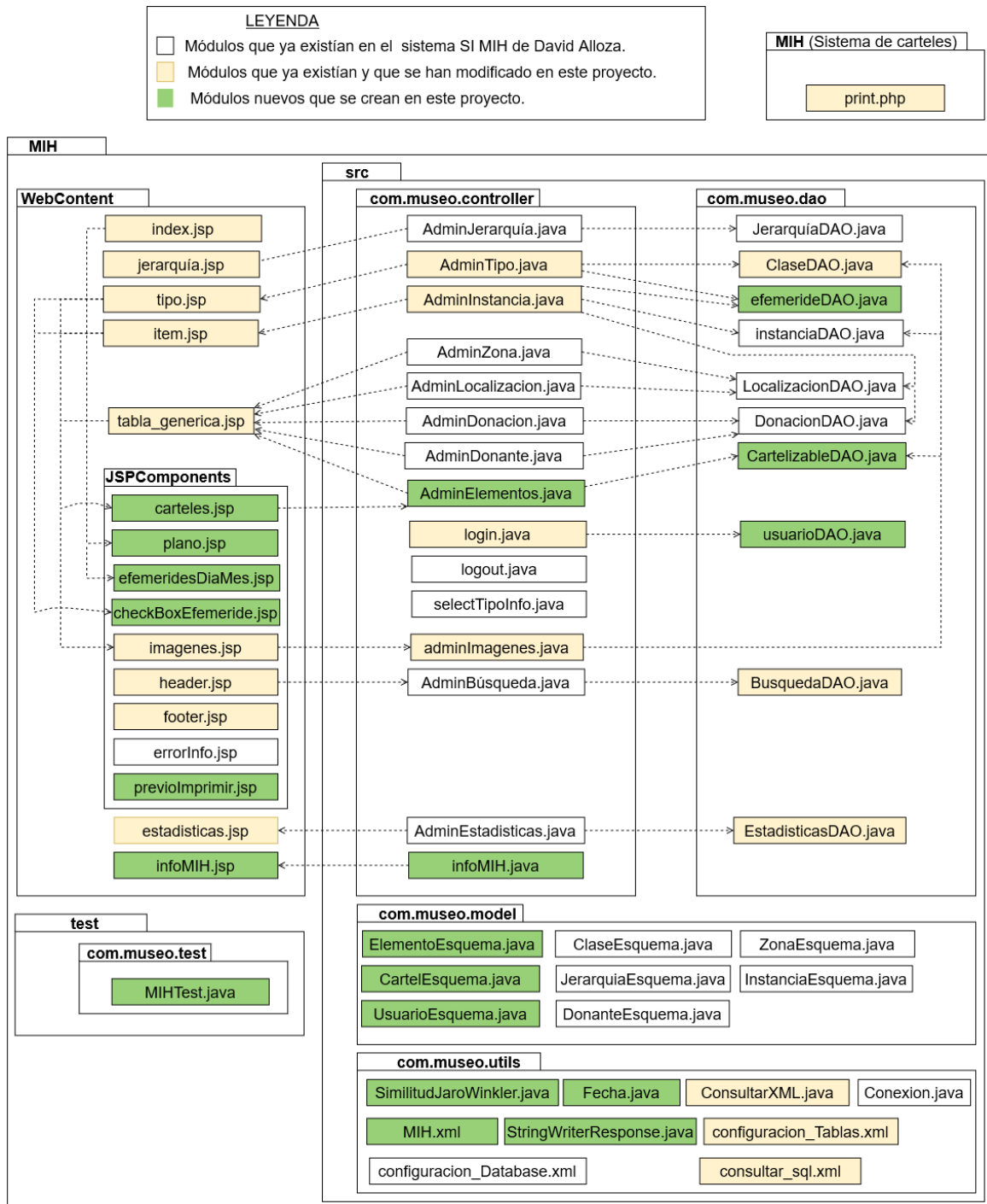


Figura 3.2: Diagrama de módulos del sistema integrado.

3.3. Nuevas funcionalidades

En este capítulo se describen brevemente todas aquellas funcionalidades incorporadas al sistema integrado y que no incorporaban los sistemas separados. Cada funcionalidad se enlaza con una figura del manual de usuario (ver Anexo E) donde se comenta con más detalle.

Las funcionalidades que se listan a continuación las puede realizar cualquier usuario del sistema, incluido el administrador.

- Calendario mensual de efemérides. Este calendario aparece en la portada del sistema y cada día muestra las efemérides que se celebran en el mes actual y las que se celebran en el mes y día actual. Por ejemplo, al seleccionar la fecha 20 de Julio de 2022, el sistema indica que el 20 de Julio se cumple el aniversario de la llegada del Hombre a la Luna y en Julio se cumplen los aniversarios del ordenador “Commodore Amiga 100” y de la estación de trabajo “SGI Indy”.

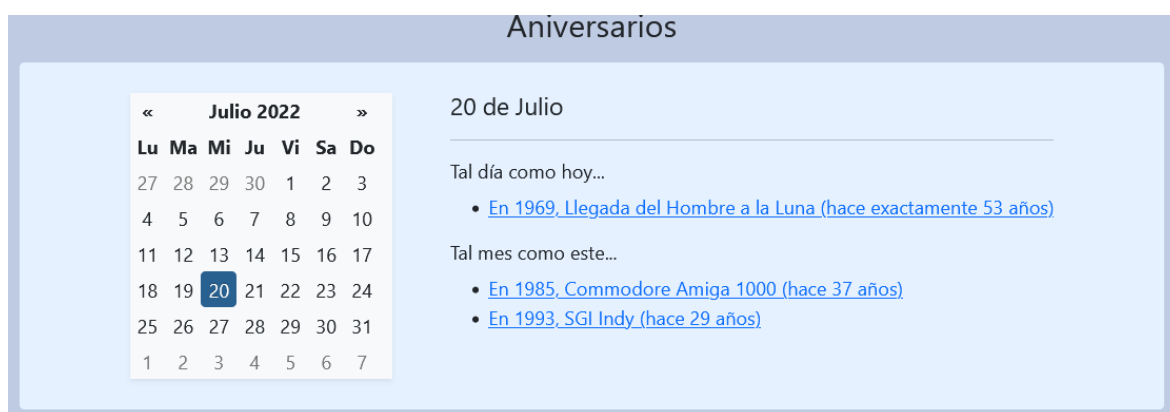


Figura 3.3: Calendario mensual de efemérides del sistema integrado.

- Vista dinámica de las zonas y localizaciones del museo. Las zonas y localizaciones del museo ahora se recuperan dinámicamente. Por lo tanto, si se crea una nueva zona o localización, aparecerá inmediatamente en este plano del museo (ver Figura E.5 en Anexo E).
- Acciones con memoria en la jerarquía de tipos. Ahora, cuando se pulsa en la opción *Mostrar el subárbol* de la jerarquía de tipos, se muestra el subárbol seleccionado todo el tiempo que dure la memoria caché en el navegador del usuario (ver Sección E.1.2).
- Vista simplificada de los atributos de un tipo de ítem y de un ítem. Existe información sobre tipos de ítem e ítems que se debe ocultar al usuario invitado. Por ejemplo, si el tipo de ítem “Commodore Amiga 100” tiene el atributo “fabricante” vacío, entonces este atributo solo debe poder ser visualizado por el administrador. Al final, se ha conseguido que el usuario solo vea una vista reducida y que el administrador pueda verla o no sin tener que salir de su sesión.
- Información estadística del sistema. En la página de estadísticas del sistema se añade un resumen numérico que contiene el número total de cada conjunto de datos que maneja el sistema (tipos de ítem, ítems, eventos, efemérides, carteles,

etc.).

- Créditos del sistema Se añade una página de créditos a las personas implicadas en el desarrollo de los sistemas que han permitido gestionar el museo desde 2010.

Las siguientes funcionalidades sólo son accesibles por el administrador del sistema:

- Operar con la jerarquía desde un menú contextual. La jerarquía ha ido creciendo verticalmente y los botones fijos que existían al principio de la página han quedado obsoletos. Se ha implementado un menú contextual con el que el administrador puede realizar las mismas acciones haciendo clic derecho.
- Añadir imágenes desde una URL. El administrador puede copiar enlaces a imágenes, pegarlos en el sistema y automáticamente se descargan y se guardan.
- Vista simplificada de los atributos de un tipo de ítem y de un ítem. Pulsando un botón, el administrador puede previsualizar la vista de la tabla de atributos que tienen los usuarios invitados.
- Sobreescritura de valores de la jerarquía. Se permite que cuando un tipo de ítem de la jerarquía de valor a un atributo, sus tipos herederos puedan sobreescribir ese valor. Por ejemplo, si se indica 1985 como el año de comercialización del tipo *Commodore Amiga*, ahora se puede indicar que el año de comercialización de su subtipo *Commodore Amiga 500* es 1987, sobreescribiendo el valor heredado.
- Homogeneizar el formato de fechas permitidas. Ahora solo pueden introducirse formatos de fechas que estén especificados en el fichero de configuración MIH.xml (ver Anexo G).
- Asociar un cartel a más de un ítem. Antes, un cartel solo podía estar asociado a un ítem, sin embargo, ante la realidad de que un cartel puede hacer referencia a más de un ítem, se ha habilitado un mecanismo de selección para poder asociar ítems a carteles (ver Anexo E.2.5).
- Previsualización de carteles para imprimir. Antes, desmarcar carteles para imprimir era muy costoso porque solo se podía hacer desde la tabla de elementos. Ahora se puede hacer desde una lista que agrupa todos los carteles que están preparados para imprimir.
- Ítems compuestos. Es común que los ítems del museo están compuestos por otros ítems. Por ejemplo, un “IBM PC 5150” está compuesto por un teclado “IBM modelo F” y un “Monitor monocromo IBM 5150”. Ahora, al acceder a los ítems de una vitrina, además de visualizar el nombre y la imagen de cada ítem, también

se pueden visualizar las imágenes y los ítems que lo componen de forma recursiva.



Figura 3.4: Ítem IBM PC 5150, localizado en la vitrina central 0.4.

- Generar páginas estáticas. Ahora se pueden generar páginas estáticas HTML con la portada del sistema y la página de aparición en los medios del museo del MIH para permitir que ante una caída del Tomcat o MySQL o del sistema de información, al menos se pueda acceder a la web estática del museo.
- Mostrar información del sistema. Se muestra información del sistema que es interesante que conozca el administrador como las rutas donde están los ficheros del sistema o el estado de la base de datos.
- Búsqueda global del sistema. En un sistema tan complejo como es el sistema de información integrado, para localizar de forma rápida una zona, un ítem, un tipo de ítem, etc, es muy útil utilizar una búsqueda global por nombre. En este proyecto se ha ampliado la búsqueda global existente para que encuentre resultados sobre eventos, efemérides y carteles.
- Paginación en base de datos. Ninguna tabla HTML del sistema con el catálogo de MIH paginaba sus datos en base de datos. Esto implica que su eficiencia temporal empeora cuanto mayor es el número de tuplas que se quieren recuperar. Este problema fue detectado en la antigua tabla HTML de efemérides (desaparece en la última etapa de la integración, dando lugar a la tabla de elementos). En esta tabla se hicieron análisis de los tiempos de carga antes y después de aplicar varias mejoras (ver Sección D.3).

Inicialmente el tiempo de carga con 709 registros era de un segundo y medio. Tras incluir varias mejoras en el código se logró reducir el tiempo de carga a la mitad. Finalmente, cuando se hizo paginación en base de datos, se consigue un tiempo de carga de la tabla de 0,163 segundos.

Cada vez que se ha añadido una nueva funcionalidad, se ha validado con pruebas manuales y automáticas (ver Anexo D). Además se ha probado la usabilidad final del sistema con usuarios reales (ver Anexo D). Por último, destacar que el sistema está accesible desde el siguiente enlace: <http://eolo.cps.unizar.es:4040/MIH/>.

Capítulo 4

Conclusiones

La información del Museo de Informática Histórica de Zaragoza (MIH) se ha gestionado durante los últimos 12 años con cuatro sistemas distintos.

Estos sistemas eran:

1. Sistema de información web con el catálogo del museo [1].
2. Hoja de cálculo de Google Spreadsheet con información sobre efemérides informáticas.
3. Aplicación web para la gestión de carteles de información sobre ítems del museo.
4. Web estática con información de interés sobre el museo.

La gestión de estos sistemas era problemática para el administrador porque tenía que usar cuatro sistemas con distintas interfaces de usuario. Existía, también, información redundante entre los sistemas que podía dar lugar a la aparición de inconsistencias. Además, algunas funcionalidades existentes eran mejorables.

Por ello se han integrado las bases de datos y las funcionalidades de los sistemas sobre el sistema de información web con el catálogo del MIH. Esta integración se ha dividido en cuatro etapas en las que se ha conseguido que la información sobre los elementos del museo (eventos, ítems, tipos de ítems), que estaba repartida entre los cuatro sistemas, pueda gestionarse (junto con sus carteles e imágenes) desde una única interfaz, en un mismo sistema integrado.

Durante este proceso de integración todo lo que se ha ido haciendo ha pasado a producción donde han surgido muchas sugerencias que han permitido rediseñar y actualizar las funcionalidades. Además se han utilizado pruebas automáticas y pruebas manua-

les para validar el sistema integrado (ver Anexo D.1) y también se ha realizado un cuestionario de satisfacción a usuarios para recibir retroalimentación (ver Anexo D.2).

4.1. Cronograma

En la Figura 4.1 se muestra la evolución temporal de las tareas que se han llevado a cabo en este proyecto.

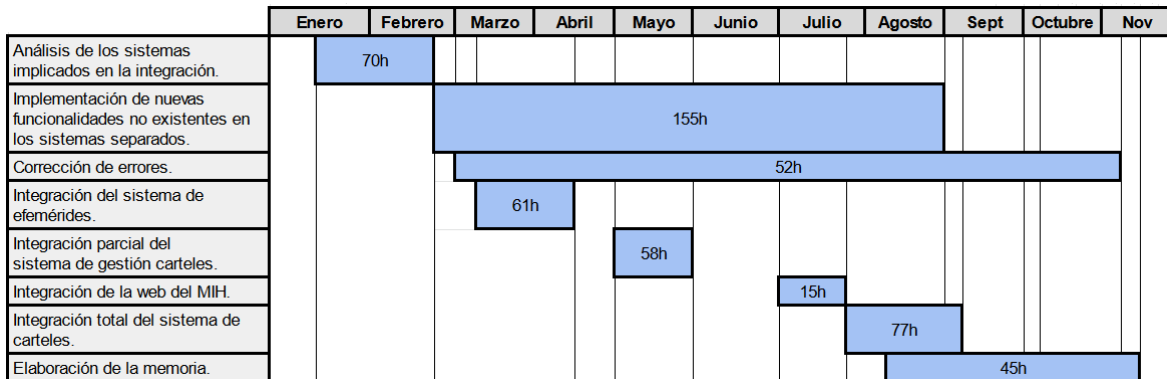


Figura 4.1: Diagrama de Gantt con la evolución temporal del desarrollo del proyecto.

Se han dedicado 533 horas al desarrollo del proyecto y 126 horas para hacer reuniones con el director del TFG, en total 659 horas. Como puede observarse en el cronograma, además de dedicar tiempo a la integración, que es el principal objetivo de este proyecto, también se ha dedicado una gran cantidad de esfuerzo a la implementación de nuevas funcionalidades y a la corrección de errores existentes en los sistemas separados.

La primera etapa de la integración ha durado 61 horas durante las cuales se ha diseñado el nuevo esquema de datos integrado, se han migrado los datos de la hoja de cálculo de efemérides y se ha ampliado el sistema con el catálogo del MIH con las funcionalidades del sistema de efemérides. Pese a ser una integración menos compleja que la de la siguiente etapa (el sistema de gestión de carteles), ha conllevado más tiempo por ser la primera vez que se ampliaba el sistema con el catálogo del MIH.

La última etapa de la integración ha sido la más costosa en tiempo ya que además de terminar de integrar las interfaces de usuario del sistema de carteles, se ha remodelado la base de datos del sistema integrado y se han fusionado varias interfaces para centralizar la gestión de los elementos con sus efemérides y sus carteles.

Durante todo este proyecto, mi director del TFG ha hecho labores de director del museo probando la integración y proponiendo muchas funcionalidades nuevas para mejorar el sistema integrado. En total ha dedicado 126 horas en atender reuniones. Estas reuniones se han celebrado con frecuencia para poder resolver dudas, proponer

nuevas funcionalidades y recibir retroalimentación sobre las nuevas versiones de la integración que se han ido probando constantemente (ver Figura 4.2).

Algunas de las reuniones presenciales se han aprovechado para introducir datos reales en el sistema. A estas sesiones les llamábamos sesiones de catalogación, durante las cuales se elegían objetos expuestos en vitrinas del museo, se extraían sus datos y se introducían en el sistema. Esta práctica ha permitido probar exhaustivamente el sistema, descubrir nuevas necesidades y al final del proyecto se han logrado catalogar tres vitrinas enteras.

Fecha	Duración (horas)	Tipo de reunión	Resumen
5/12/2021	2,5	Reunión presencial	Reunión informativa sobre el TFG.
6/12/2021	3,5	Reunión presencial	Reunión informativa sobre el TFG y el sistema SI MIH.
10/12/2021	1	Videollamada	Conocer los ficheros fuente del sistema SI MIH.
18/01/2022	4	Reunión presencial	Discutir el alcance el proyecto y resolver dudas.
21/02/2022	3,5	Reunión presencial	Revisar propuesta TFG y discutir el esquema de base de datos del sistem SI MIH.
14/03/2022	4	Videollamada	Anotar nuevas funcionalidades para el sistema SI MIH.
19/04/2022	4	Reunión presencial	Reunión informativa sobre el sistema de carteles.
28/04/2022	0,5	Llamada telefónica	Resolución de dudas.
28/04/2022	3	Videollamada	Resolución de dudas.
29/04/2022	4	Reunión presencial	Meter datos reales en el sistema
09/05/2022	4	Videollamada	Revisión del esquema de datos integrado y de los nuevos avances.
19/05/2022	4	Videollamada	Reunión informativa sobre la web del MIH y resolución de dudas.
25/05/2022	4,5	Videollamada	Revisión de nuevos avances y resolución de dudas.
30/05/2022	4	Videollamada	Revisión de nuevos avances y resolución de dudas.
03/06/2022	3	Videollamada	Propuesta de nueva funcionalidad a incorporar al sistema SI MIH.
10/06/2022	1	Llamada telefónica	Resolución de dudas.
16/06/2022	4	Videollamada	Revisión de nuevos avances y resolución de dudas.
17/06/2022	3	Videollamada	Reunión informativa sobre errores encontrados.
21/06/2022	4	Videollamada	Propuesta de nueva funcionalidad a incorporar al sistema SI MIH.
23/06/2022	4	Reunión presencial	Meter datos reales en el sistema
04/07/2022	4	Videollamada	Revisión de nuevos avances y resolución de dudas.
15/07/2022	4	Videollamada	Errores encontrados en el sistema integrado.
26/07/2022	5	Videollamada	Discusion sobre la integración de la web del MIH.
29/07/2022	3,5	Videollamada	Propuesta de rediseño de la base de datos para ganar eficiencia.
01/08/2022	4	Videollamada	Revisión de nuevos avances y resolución de dudas.
07/08/2022	5	Videollamada	Resolución de dudas.
22/08/2022	3	Videollamada	Errores encontrados en el sistema integrado.
01/09/2022	4	Videollamada	Revisión de nuevos avances.
02/09/2022	3	Videollamada	Reunión para decidir la localización del contenido estático del sistema integrado
13/09/2022	4	Reunión presencial	Meter datos reales en el sistema
16/09/2022	4	Videollamada	Revisión de la memoria
21/09/2022	3	Videollamada	Revisión de la memoria
03/10/2022	4	Videollamada	Revisión de la memoria
04/10/2022	4	Videollamada	Revisión de la memoria
27/10/2022	3	Videollamada	Revisión de nuevos avances
4/11/2022	3	Reunión presencial	Meter datos reales en el sistema
TOTAL:	126		

Figura 4.2: Reuniones realizadas con mi director del TFG durante el desarrollo del proyecto.

4.2. Posibles ampliaciones

En esta sección vamos a enumerar algunas ampliaciones que podrían aplicarse al sistema final desarrollado durante este proyecto. En la jerarquía de tipos podrían aplicarse las siguientes mejoras:

- Ofrecer una vista alternativa de la jerarquía pensando que en un futuro será mucho más grande y por lo tanto más difícil de manejar con la interfaz actual.
- Poder buscar los tipos de la jerarquía que cumplan unas condiciones concretas. (ej, tipos que hereden del tipo *Hardware* y que su fecha de comercialización se produzca entre 1990 y 2010).

Respecto a los carteles se podrían aplicarse las siguientes ampliaciones:

- Asociar un código QR a cada cartel para que los visitantes puedan escanearlos, una vez impresos, accediendo así a la información registrada en el sistema (fotos, carteles relacionados, elementos a los que pertenece el cartel, etc).
- Poder cambiar, desde la interfaz de usuario, el orden en el que aparecen los carteles de cada elemento del museo, ya que actualmente esto no es posible.

También podría ofrecerse la posibilidad de que el museo pueda solicitar ítems que no tenga o donar los que no necesite:

- Ofrecer al usuario un listado de ítems que el museo le gustaría recibir. De esta forma el usuario lo podrá donar si así lo desea.
- Mostrar un listado de ítems que el museo ya no necesita, por ejemplo, si tiene ítems repetidos, para que los usuarios puedan solicitarlos.
- Definir el orden geográfico de ítems dentro de cada localización del museo para que el usuario vea una correspondencia directa con su disposición real en el museo. Esto sería útil para que, por ejemplo, todos los ítems relacionados con el ordenador *Commodore Amiga 64* aparezcan juntos, como ocurre en la realidad.

Esto son solo algunos ejemplos ya que el sistema podría ampliarse con muchas más funcionalidades.

4.3. Opinión personal

He conseguido integrar todas las funcionalidades de los sistemas separados en un único sistema y además hemos conseguido añadir una gran cantidad de funcionalidades

que no existían en los sistemas originales, por lo tanto estoy satisfecho con el trabajo conseguido.

Destacar que esta ha sido la primera vez que alguien utiliza con datos reales un sistema que estoy desarrollando, por lo tanto es un gran hito del que me siento muy orgulloso. Esto también ha hecho que se alargara algún tiempo más el proyecto a cambio de poder hacer lo que requería el sistema y dejarlo lo mejor posible.

Este proyecto no ha estado exento de dificultades. Inicialmente, resultó abrumador analizar el código de los cuatro sistemas, en especial, el sistema de información con el catálogo del museo, por la gran cantidad de módulos que tenía. El modelado de la base de datos integrada también ha sido un proceso complejo ya que cada nuevo cambio ha introducido nuevas modificaciones en el esquema existente (ej, cuando se descubre que los ítems también pueden ser elementos, se modifica la jerarquía de elementos para incluirlos).

Respecto a la metodología de trabajo, los ciclos de desarrollo de cada nueva versión han sido cortos (una o dos semanas) y se ha tenido en cuenta constantemente la retroalimentación del director del museo. Los requisitos de la integración han sido fijos durante todo el proyecto, sin embargo, los requisitos de las mejoras al sistema integrado han cambiado constantemente. Esta dinamicidad de los requisitos ha sido complicado de sobrellevar, sin embargo, ha hecho que el sistema sea mucho más flexible.

Por último, destacar de nuevo la figura de mi director, que además de ser director del proyecto, ha probado inmediatamente en su papel de administrador del sistema todos los cambios que se iban introduciendo.

Bibliografía

- [1] David Alloza. Sistema de Información para el Museo de Informática Histórica (MIH) de la Universidad de Zaragoza, Diciembre 2021. Trabajo Fin de Grado de Ingeniería Informática (UZ), <https://zaguan.unizar.es/record/112308/files/TAZ-TFG-2021-4788.pdf>.
- [2] Bootstrap. Bootstrap 5 Documentation. <https://getbootstrap.com/docs/5.0/getting-started/introduction/> (accedido por última vez: 01.09.2022).
- [3] Larry Brown. *Core Servlets and Java Server Pages (JSP)*. Prentice Hall, 2003.
- [4] Douglas Crockford. *JavaScript: The Good Parts*, 2008.
- [5] Jon Duckett. *HTML & CSS: Design and Build Web Sites*, 2011.
- [6] Java. Java API 7 Documentation. <https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/> (accedido por última vez: 26.08.2022).
- [7] JUnit. JUnit 5 User Guide. <https://junit.org/junit5/docs/current/user-guide/> (accedido por última vez: 22.09.2022).
- [8] MIH. Dossier con información sobre el Museo de Informática Histórica de la Universidad de Zaragoza. <http://mih.unizar.es/DossierMIH.pdf> (accedido por última vez: 13.09.2022).
- [9] MySQL. MySQL 5.0 Reference Manual. <https://downloads.mysql.com/docs/refman-5.0-es.a4.pdf> (accedido por última vez: 26.08.2022).
- [10] Cameron Newham. *Learning the bash Shell: Unix Shell Programming (In a Nutshell (O'Reilly))*. O'Reilly Media, 2005.
- [11] PHP. Manual de PHP. <https://www.php.net/manual/es/> (accedido por última vez: 26.08.2022).
- [12] Asociación Retroacción. Asociación para el estudio y divulgación de la informáti-

ca clásica. <https://www.retroaccion.org/que-es-retroaccion> (accedido por última vez: 03.10.2022).

- [13] Selenium. The Selenium Browser Automation Project. <https://www.selenium.dev/documentation/> (accedido por última vez: 22.09.2022).

Anexos

Anexos A

Sistemas implicados en la integración

En este anexo se analizan en detalle los cuatro sistemas que ya existían y que se han integrado en este proyecto. Para cada uno se hace una breve introducción y se comenta su esquema de datos y su interfaz de usuario.

A.1. Sistema de información con el catálogo del MIH

El Sistema de Información con el catálogo del MIH (SI MIH) es un sistema que fue desarrollado como parte del Trabajo Fin de Grado de David Alloza, Ingeniero Informático por la Universidad de Zaragoza desde 2021. Este sistema persigue el objetivo de facilitar la catalogación de los objetos físicos, llamados ítems físicos, que se donan al museo.

Para facilitar esta catalogación, David Alloza crea el concepto de tipo de ítem. Un tipo de ítem es una abstracción de un conjunto de ítems físicos en el que se representan las características comunes que todos ellos comparten [1].

Estos tipos de ítem se representan mediante una jerarquía, lo que permite a algunos tipos heredar las características de tipos con mayor nivel de abstracción [1]. En la Figura A.1, las cajas de color blanco son tipos de ítem, los óvalos son las características de cada tipo de ítem y la caja de color azul es un ítem físico. Se observa, que el ítem físico *Sinclair ZX Spectrum #1* se ha registrado bajo el tipo de ítem *Sinclair ZX Spectrum*. Esto permite catalogar sus características aprovechando las características que tiene el tipo de ítem y las que hereda de todos sus ancestros. Es decir, el ítem

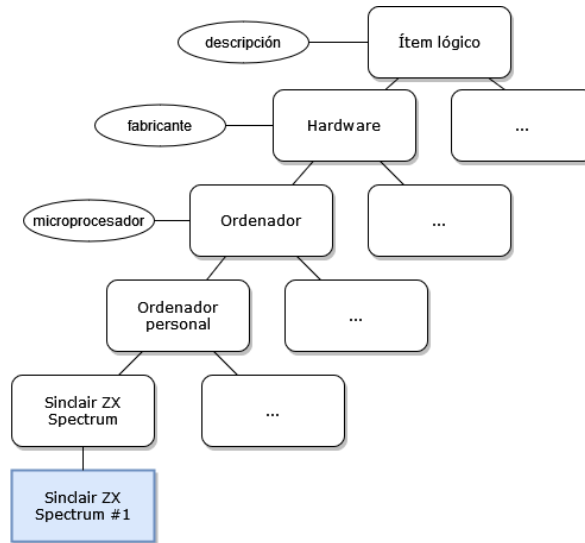


Figura A.1: Representación de un fragmento de la jerarquía de tipos de ítem para el caso concreto del ítem "Sinclair ZX Spectrum #1".

Sinclair ZX Spectrum #1 podría catalogarse con una descripción, un fabricante y un microprocesador.

Además de facilitar la catalogación de ítems físicos, el SI MIH permite gestionar la localización de los ítems así como las donaciones a las que se encuentran asociados y los donantes que las han realizado.

Para la implementación de este sistema se utilizan tecnologías basadas en Java. En el lado del servidor se utilizan Java Servlets [3] y JavaServer Pages (JSP) [3], para la base de datos se emplea el gestor MySQL [9] y para el lado del cliente se utiliza HTML [5], Javascript [4] y el framework CSS Bootstrap [2].

En la Figura A.2 se puede ver el aspecto que tienen los ficheros fuentes de Java cuando se abren por primera vez con el IDE Eclipse.

Los módulos están separados siguiendo el patrón MVC (Model View Controller) y el acceso a datos se hace mediante una capa intermedia siguiendo el patrón DAO (Data Access Object) [1].

Como se observa en el diagrama de la Figura A.3, este sistema se ejecuta sobre un único servidor que se encuentra situado en la EINA. El fichero war generado del proyecto mostrado en la Figura A.2 se despliega en un servidor Tomcat 7.0 que utiliza el protocolo Java JDBC para conectarse con el gestor de bases de datos MySQL 5.0.

A.1.1. Esquema de datos

Gracias a la memoria de David Alloza [1] y de un fichero backup de la base de datos, se pudo recrear el esquema entidad relación de este sistema (ver Figura A.4).



Figura A.2: Ficheros fuente del sistema SI MIH.

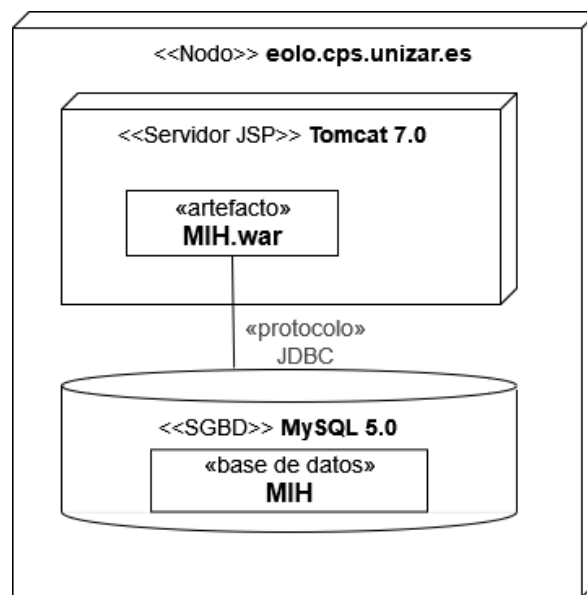


Figura A.3: Vista de despliegue del sistema de información del catálogo del MIH

Para comprenderlo mejor se adjunta debajo de este esquema un listado con una breve explicación de cada entidad.

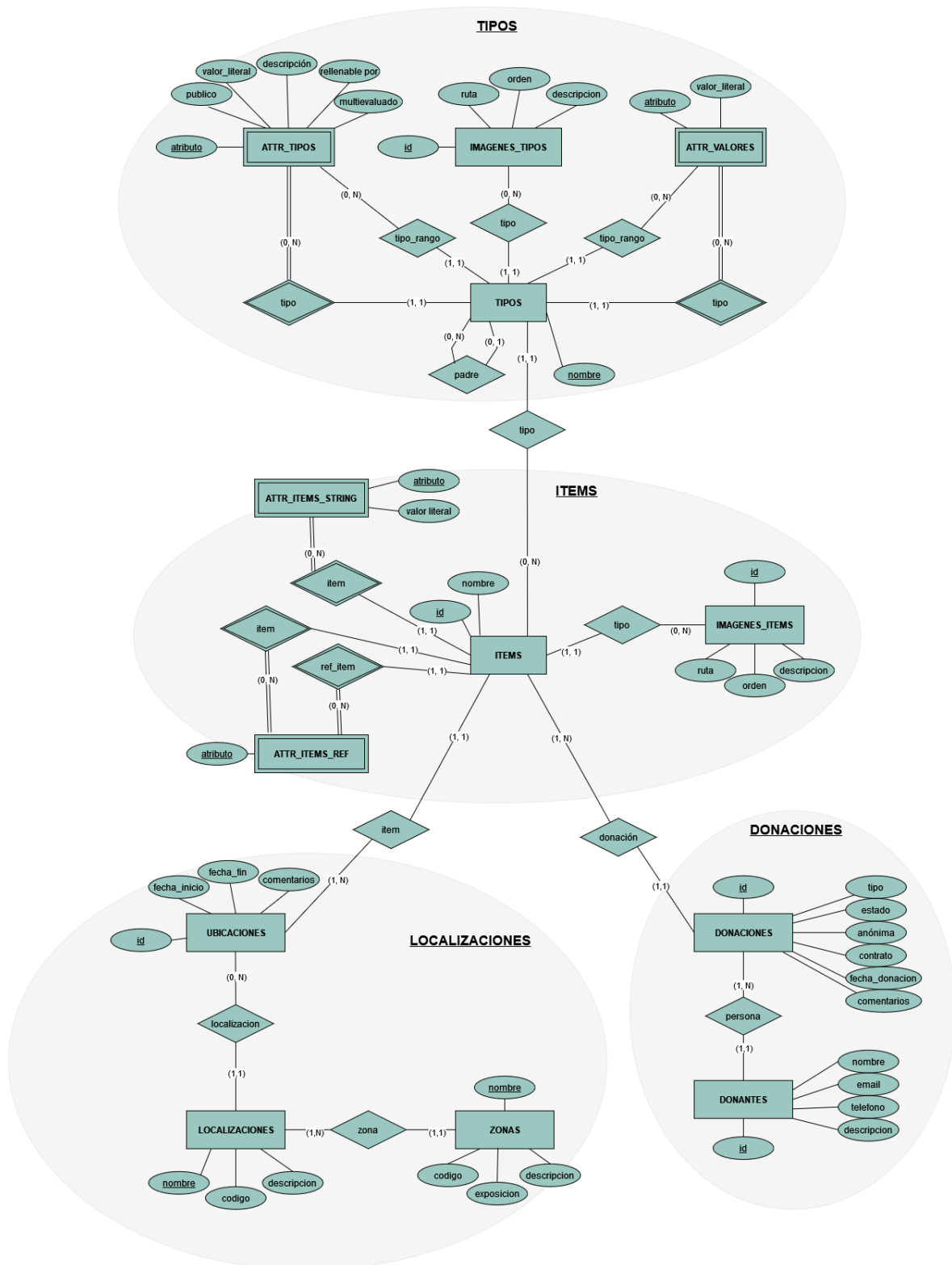


Figura A.4: Diagrama entidad relación del sistema de información del catálogo del MIH.

- Tipos. Guarda jerárquicamente el nombre de los tipos de ítem del sistema con una referencia al tipo que actúa como su padre en la jerarquía.
- Donantes. Información sobre donantes del museo.

- Donaciones. Información sobre donaciones de uno o varios ítems.
- Ítems. Ítems físicos donados al museo, asociados a un tipo de ítem concreto.
- Imágenes Ítems. Rutas de imágenes asociadas a ítems.
- Imágenes Tipos. Rutas de imágenes asociadas a tipos de ítems.
- Attr Tipos. Guarda los atributos propios de cada tipo de ítem junto con su valor. Los atributos heredados por cada tipo de ítem junto con sus valores nunca existen en esta entidad.
- Attr Valores. Guarda los atributos heredados por un tipo cuando el propio tipo les asigna un valor. También guarda ese valor.
- Attr Ítems String. Guarda los valores asignados por un ítem a atributos heredados de rango 'STRING', es decir, cuando el valor que puede adoptar el atributo representa valores literales [1].
- Attr Ítems Ref. Guarda los valores dados por un ítem a un atributo heredado que sea de rango 'Tipo', es decir, cuando los valores posibles son referencias a otros tipos de ítem [1].
- Zonas. Guarda las distintas zonas en las que se divide el museo.
- Localizaciones. Guarda los distintos puntos en los que se pueden localizar ítems en el museo (cada localización pertenece a una zona concreta).

A.1.2. Interfaz del sistema

A continuación se muestran las interfaces de este sistema y se comentan brevemente las funcionalidades que contienen. Todo el contenido de este apartado se ha obtenido y resumido del Anexo C de la memoria de David Alloza [1].

Barra de menú horizontal.

Este componente es transversal a todas las interfaces del sistema. Las opciones que tiene esta barra de menú son las siguientes:

- Jerarquía de tipos. Permite acceder a la jerarquía de tipos de ítem.
- Consultar datos. Pulsando en esta opción se despliega una lista de opciones que permiten: navegar al listado de ítems físicos del sistema, navegar a las zonas del museo, navegar a las localizaciones del museo y ver las estadísticas del museo.
- Mostrando datos. Esta opción es un filtrador global de ítems físicos. Pulsando se

despliega un listado con las opciones: “Todo”, muestra todos los ítems del museo; “Exposición”, muestra solo los ítems en exposición; “Almacén”, muestra solo los ítems del almacén.

- Usuario invitado. Esta opción indica que se ha accedido al sistema como un usuario invitado y pulsando sobre ella aparece una ventana flotante que permite iniciar sesión como administrador.
- Sobre el MIH. Esta opción es un acceso directo al cuarto sistema fuente a integrar, la página web estática del MIH.
- Buscador. Es una caja de texto que permite hacer un búsqueda global sobre los ítems, tipos de ítem, donaciones y donantes del museo.

Al iniciar sesión como administrador y pulsar en la opción de menú *Consultar datos*, aparecen dos nuevas opciones que permiten navegar a los donantes y a las donaciones del sistema.



Figura A.5: Barra de menú del sistema de información del catálogo del MIH.

Página principal.

Muestra una vista con las plantas del museo, (ver Figura A.6). Cada planta ocupa una fila entera y está compuesta por una o más zonas que se representan como columnas dentro de la misma planta. En cada zona se pintan las vitrinas donde están expuestos los ítems del museo. Pinchando en una vitrina se puede acceder al listado de ítems de esa vitrina. Pulsando sobre cada zona el sistema redirige a la web estática del museo, donde se muestra información de interés sobre la zona accedida.



Figura A.6: Página inicial del sistema de información del catálogo del MIH.

Página con la jerarquía de tipos de ítem.

Cuando se pincha en la opción *Jerarquía de tipos* del menú horizontal, se accede a la interfaz de la Figura A.7. Esta interfaz muestra la jerarquía de tipos de ítem del sistema. Pinchando en un tipo de ítem se puede navegar a la interfaz que muestra sus atributos. Pinchando en el botón *Mostrar el sub-árbol* se muestran solo los descendientes del tipo de ítem que se haya seleccionado. Como administrador, el sistema permite crear, eliminar y reubicar tipos de ítem en la jerarquía.

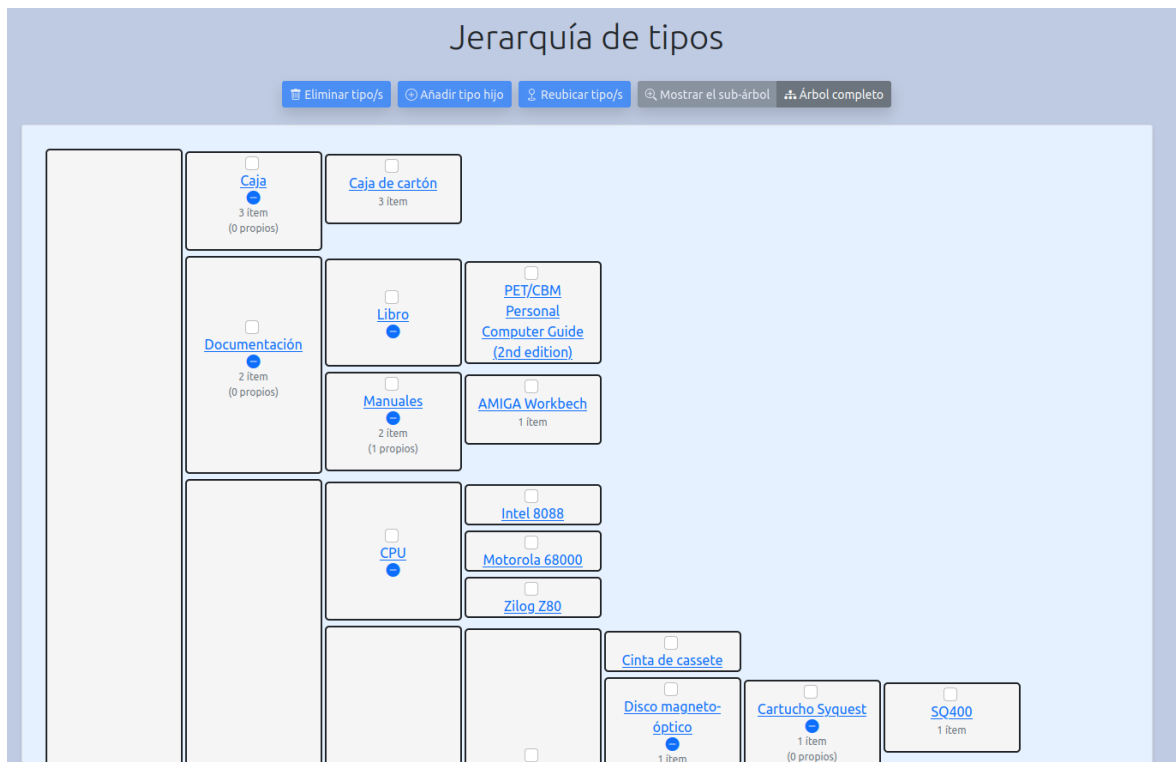








Figura A.7: Interfaz con la jerarquía de tipos de ítem, del sistema de información del catálogo del MIH.

Página con la tabla de ítems físicos.

Cuando se pincha en la opción *Consultar datos*, del menú horizontal, se despliega un listado de opciones. Si se selecciona la opción *ítems físicos*, se accede a la interfaz de la Figura A.8 que muestra una tabla con todos los ítems físicos del sistema. Para cada ítem se muestra su id, imagen, nombre, el tipo de ítem asociado, la donación a la que pertenece y la localización en la que está expuesto.

ID	Imagen	Nombre	Tipo de ítem	Donación	Localización
28	AMIGA Workbech #1	AMIGA Workbech #1	AMIGA Workbech	No registrada	Vitrina central 0.2 (zona: Ordenadores domésticos)
24		Amstrad CPC 464 #1	Amstrad CPC 464	No registrada	Vitrina central 0.2 (zona: Ordenadores domésticos)
40		Amstrad GT 65 #1	Amstrad GT 65	No registrada	Vitrina central 0.2 (zona: Ordenadores domésticos)
19		BBC Micro #19	BBC Micro	Eduardo Meso (donación: 25/10/2017)	Vitrina central 0.2 (zona: Ordenadores domésticos)
33	Caja del Defender of the Crown (Amiga)	Caja del Defender of the Crown (Amiga)	Caja de cartón	José Luis Torres (donación: 13/09/2011)	Vitrina central 0.2 (zona: Ordenadores domésticos)
37	Caja del Lemmings (Amiga)	Caja del Lemmings (Amiga)	Caja de cartón	No registrada	Vitrina central 0.2 (zona: Ordenadores domésticos)
23		Cassette Computone CRC-1001 #1	Cassette Computone CRC-1001	No registrada	Vitrina central 0.2 (zona: Ordenadores domésticos)
15		CBM Model 3040 Dual Drive Floppy Disk #15	CBM Model 3040 Dual Drive Floppy Disk	No registrada	Vitrina central 0.2 (zona: Ordenadores domésticos)
27		Commodore 1084 #1	Commodore 1084	No registrada	Vitrina central 0.2 (zona: Ordenadores domésticos)
25	Commodore Amiga 500 #1	Commodore Amiga 500 #1	Commodore Amiga 500	No registrada	Vitrina central 0.2 (zona: Ordenadores domésticos)




Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 35 registros

Anterior 1 2 3 4 Siguiente

Figura A.8: Interfaz con la tabla de ítems físicos, del sistema de información del catálogo del MIH.







Página de perfil de un ítem físico.

Al pulsar en el nombre de un ítem físico, se accede a una interfaz que muestra una tabla con los atributos del ítem (ver Figura A.9), una sección con información sobre la donación del ítem (ver Figura A.10) y una sección que indica dónde ha estado localizado el ítem desde que se donó al museo (ver Figura A.11).

Ítem **AMIGA Workbech #1**  
 Del tipo [AMIGA Workbech](#) 

Vista administrador. (Pincha aquí para ver la vista de usuario)

Atributos del ítem

JERARQUÍA TIPOS	ATRIBUTO*	RANGO	VALOR	ASIGNADOR
Ítem lógico	año de comercialización	STRING	Sin valor	
	año final fabricación	STRING	Sin valor	
	Comentarios ítem	STRING	Sin valor 	
	defectos	STRING	Sin valor 	
	Descripción	STRING	Sin valor	
	fecha de compra	STRING	Sin valor 	
	número de ejemplares	STRING	1  	AMIGA Workbech #1
	País	STRING	Sin valor	AMIGA Workbech #1
	Precio de compra	STRING	Sin valor 	AMIGA Workbech #1
	precio original	STRING	Sin valor	AMIGA Workbech #1
Documentación	Autor	STRING	Commodore	AMIGA Workbech
	Páginas	STRING	Sin valor	
	título	STRING	AMIGA Workbech	AMIGA Workbech
Manuales	No existen atributos propios			
AMIGA Workbech	No existen atributos propios			


* Los atributos con fondo rojo son atributos privados, visibles solo para el administrador.

Figura A.9: Tabla de atributos de un ítem físico, del sistema de información del catálogo del MIH.

Info. de la donación

- **ID:** [\[6\]](#)
- **Tipo:** Donación a fondo perdido
- **Estado:** Finalizada
- **Anónima:** No
- **Fecha:** 2011-08-29
- **Contrato:** [Ver fichero](#)
- **Donante:** [MIH](#)
- **Comentarios:**

Figura A.10: Información de la donación de un ítem físico, del sistema de información del catálogo del MIH.

Histórico de ubicaciones en el museo 






Zona	Localización	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Comentarios
Ordenadores domésticos	Vitrina central 0.2  	2021-11-15 	Actualidad 	Ubicación inicial por defecto 

Figura A.11: Información sobre la ubicación de un ítem físico.

Página de perfil de un tipo de ítem.

Cuando en la jerarquía de tipos se pulsa sobre un tipo de ítem, se accede a una interfaz que muestra las fotos del tipo de ítem, una tabla que contiene sus atributos (ver Figura A.13), una sección con los tipos de ítem herederos (ver Figura A.10) y una sección que muestra los ítems que están asociados al tipo de ítem (ver Figura A.11).

JERARQUÍA TIPOS	ATRIBUTO	RANGO	VALOR	ASIGNADOR
Ítem lógico	año de comercialización (S)	STRING	1976	1 subtipos
	año final fabricación	STRING	Sin valor	
	Comentarios ítem	STRING	Sin valor	
	Componentes (*)	Ítem lógico	No aplica	Ítem lógico

Figura A.12: Imágenes y tabla de atributos del tipo de ítem Zilog Z80.

Figura A.13: Tipos de ítem herederos del tipo de ítem Zilog Z80.

Figura A.14: Ítems pertenecientes al tipo de ítem Zilog Z80.

Página con la tabla de zonas.

Esta tabla contiene todas las zonas que forman el museo (ver Figura A.15). Por ejemplo, la segunda fila de la tabla corresponde a la zona llamada *Componentes de un ordenador*. Esta zona tiene código 0.1, lo que significa que es la primera zona de la planta cero del Ada Byron. Además está en exposición, por lo tanto es visible por cualquier visitante. La última columna muestra un enlace que redirige a la tabla con las localizaciones de la zona.

Zonas

Mostrar registros Buscar:

Nombre	Código	En exposición	Localizaciones
Fondos del museo	-1	No	Ver listado
Componentes de un ordenador	0.1	Sí	Ver listado
Ordenadores domésticos	0.2	Sí	Ver listado
Ordenadores Apple	0.3	Sí	Ver listado
Compatibles PC	0.4	Sí	Ver listado
Computación Portátil	0.5	Sí	Ver listado
Servidores y Terminales	0.6	Sí	Ver listado
Robótica	0.7	Sí	Ver listado
Videojuegos I	1.1	Sí	Ver listado
Videojuegos II	1.2	Sí	Ver listado

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 14 registros Anterior 2 Siguiente

Figura A.15: Tabla que contiene las zonas del museo.

Página con la tabla de localizaciones.

Cada zona del museo está formada por una o más localizaciones. Una localización es un punto concreto del museo (ej., una vitrina) donde se exponen un conjunto de ítems que comparten una temática (ej., ítems sobre videojuegos). En la Figura A.16 se muestra la tabla que contiene todas las localizaciones del museo. Cada zona tiene un nombre, un código de ordenación, un enlace a la zona a la que pertenece y el listado de ítems que contiene.

Localizaciones			
Mostrar <input type="text" value="10"/> registros			
Nombre	Código	Zona	Listado de ítems
Vitrina lateral 0.1	1	Componentes de un ordenador	Ver listado
Vitrina central 0.1	2	Componentes de un ordenador	Ver listado
Vitrina lateral 0.2	3	Ordenadores domésticos	Ver listado
Vitrina central 0.2	4	Ordenadores domésticos	Ver listado
Vitrina lateral 0.3	5	Ordenadores Apple	Ver listado
Vitrina central 0.3	6	Ordenadores Apple	Ver listado
Vitrina lateral 0.4	7	Compatibles PC	Ver listado
Vitrina central 0.4	8	Compatibles PC	Ver listado
Vitrina lateral 0.5	9	Computación Portátil	Ver listado
Vitrina central 0.5	10	Computación Portátil	Ver listado

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 23 registros Anterior 2 3 Siguiente

Figura A.16: Tabla que contiene las localizaciones del museo.

Página con la tabla de donaciones.

Todas las donaciones que se hacen al museo son registradas en el sistema y se muestran en una tabla que solo es visible por el administrador (ver Figura A.17). De cada donación se guarda el tipo, el estado, si es anónima o no, la fecha, el nombre del donante y la lista de ítems de la donación.

Por ejemplo, si registro una nueva donación, podría marcarla con el tipo *Donación a fondo perdido* para indicar que pasa a pertenecer al museo. Su estado sería *Pendiente* hasta terminar de catalogar todos los ítems de la donación. Indicaría que no es una donación anónima. Después marcaría la fecha en la que se hizo la donación, adjuntaría el donante implicado y finalmente catalogaría los ítems de la donación.

Donaciones						
Mostrar <input type="text" value="10"/> registros						
ID	Tipo	Estado	Anónima	Fecha de donación	Nombre del donante	Lista de ítems
25	Donación a fondo perdido	Finalizada	No	01/11/2008	Eduardo Mena	Ver listado
14	Donación a fondo perdido	Pendiente	No	01/12/2003	DIIS	Ver listado

Figura A.17: Tabla que contiene las donaciones del museo.

Página con la tabla de donantes.

Al igual que con la tabla de donaciones, solo es visible por el administrador y muestra información sobre todas las personas que han hecho al menos una donación al museo. De cada una se guarda su nombre, su email, su teléfono y un listado con sus donaciones realizadas.

Página de estadísticas.

La página de estadísticas del museo ofrece una visualización estadística de parte de la información almacenada en el sistema. Concretamente muestra:

- Resumen de los donantes: tabla que muestra para cada donante registrado en el sistema, el total de donaciones que ha realizado y el total de ejemplares de ítems que ha donado.
- Resumen anual: tabla que muestra el total de donaciones realizadas y el total de ejemplares de ítems donados cada año.
- Evolución de la comercialización: Gráfica que muestra una evolución anual del total de ejemplares de ítems del sistema que fueron lanzados cada año.

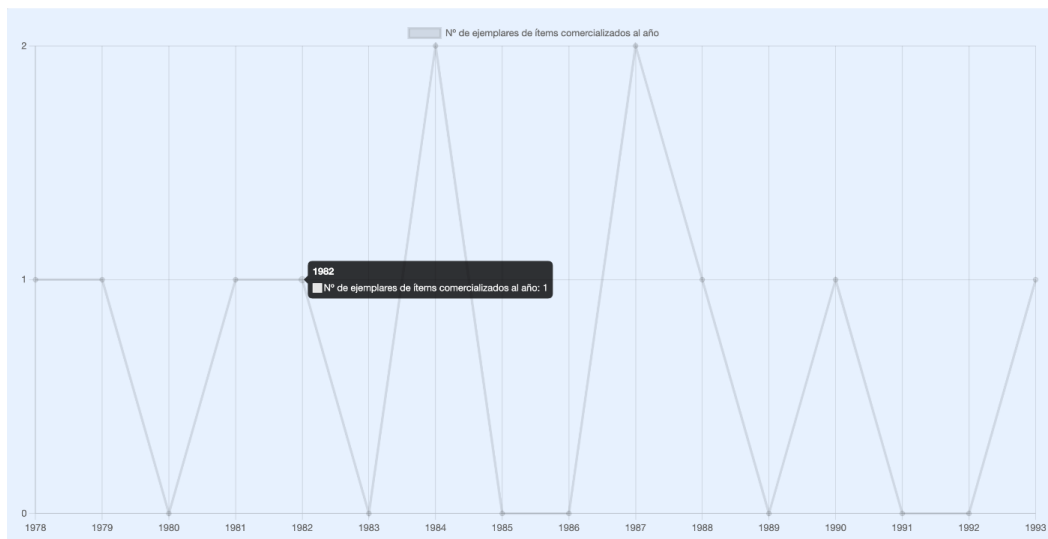


Figura A.18: Gráfica con los ítems registrados en el museo que fueron lanzados cada año.

A.2. Hoja de cálculo de efemérides

Este fichero se crea en 2017 y desde entonces ha sido mantenido por los gestores del museo, coordinador del Museo de Informática Histórica (MIH) de la Universidad de Zaragoza. Facilita la búsqueda de efemérides que se celebran en un año concreto para poder exponerlas en el museo.

La hoja de cálculo contiene una pestaña donde se gestiona el listado de efemérides y otra pestaña donde se listan en forma de calendario las efemérides que se celebran en un año específico. Eduardo Mena también guarda en otras pestañas capturas del calendario de años anteriores para poder colorear las efemérides indicando así en qué lugar fueron expuestas.

Hasta el momento de su integración, en este sistema se han llegado a registrar 628 efemérides.

A.2.1. Esquema de datos

Este sistema no tiene ningún esquema de datos ya que es solo una hoja de cálculo. Sin embargo, se ha modelado el siguiente esquema para mostrar las entidades y relaciones que tendría este sistema.

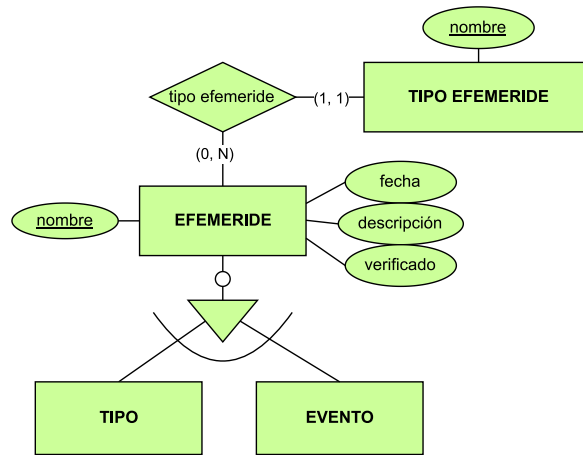


Figura A.19: Esquema entidad relación modelado sobre la hoja de cálculo de efemérides.

A.2.2. Interfaz del sistema

En la Figura A.20 se observa un fragmento del listado de efemérides registradas. En este listado se pueden añadir, modificar y eliminar efemérides. El formato de una efeméride incluye: nombre de la efeméride, año, tipo de la efeméride, descripción, si su año está verificado o no y el nombre de la persona que ha verificado el año. Cuando se habla sobre el tipo de una efeméride, se refiere a la categoría a la que pertenece esa efeméride, que puede ser: hardware, otro software, videojuegos y otros.

	A	B	C	D	E	F
234	2007	Informática	RetroMañía		si	Edu
235	2004	Informática	RetroEuskal		si	Edu
236	2003	Informática	Inauguración del CIATIC	El 24 de octubre de 2003 tuvo lugar la inauguración de la primera fase del "Centro de Interpretación Aragonés de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (CIATIC)", como clausura del décimo aniversario de la implantación de los estudios de Ingeniería Informática en la Comunidad aragonesa, que en 2010 se convertiría en el Museo de Informática Histórica (MIH).		
237	2000	Informática	IBM z/Architecture	Arquitectura de 64 bits para la última familia de mainframes IBM, siendo el z900 el primero de esta serie, la cual mantiene retrocompatibilidad con los ESA/390 (1990) y sus predecesores, hasta los System/360 (1965).		
238	1999	Informática	Inauguración edif. Ada Byron (UZ)	Se inaugura el edificio Ada Byron del actual Campus Rio Ebro		
239	1994	Informática	Euskal Amiga Party	En 1994 hubo 2 ediciones	si	Edu
240	1993	Informática	Salen los primeros informáticos (UZ)	Acaban la carrera los primeros egresados de Ingeniería en Informática de la UZ (primer curso 92/93)		
241	1992	Informática	Estudios de Informática en Zaragoza	El curso 1992/93 fue el primer curso de los estudios universitarios de Informática en Zaragoza, Ingeniería en Informática de la UZ		

Figura A.20: Listado de efemérides de la hoja de cálculo de efemérides.

Las efemérides también se muestran en forma de calendario, como se ve en la Figura A.21. El calendario tiene una fila por cada tipo de efeméride y una columna por cada periodo de cinco años que haya transcurrido desde el año de celebración hasta

150 años atrás en el tiempo. Por lo tanto, una celda del calendario muestra todas las efemérides cuyo tipo es el mismo que el de su fila y cuyo año es el mismo que el de su columna. El año de celebración se cambia en la celda de color azul y al hacerlo, el calendario se actualiza automáticamente.

2020	Año actual				
Hace años	5	10	15	20	25
Aniversario	V	X	XV	XX	XXV
Año	2015	2010	2005	2000	1995
Hardware		<ul style="list-style-type: none"> - Kinect - Ingeniería inversa de la ULA (spectrum) 	<ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Xbox 360 	<ul style="list-style-type: none"> - AMD K7 1Ghz - Intel Pentium 4 - PlayStation 2 - cpu Transmeta Crusoe - Tarjeta Sound Blaster Live! 5.1 - Nokia 3310 - USB Flash Drive 	<ul style="list-style-type: none"> - Virtual Boy - Nvidia NV1 / Diamond Edge 3D - SmartMedia
Videojuegos			<ul style="list-style-type: none"> - Guitar Hero (PS2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Star Wars: Force Commander (PC) - The Sims (PC) - Baldur's Gate II: Shadows of Arm (PC) 	<ul style="list-style-type: none"> - Command & Conquer (PC) - Warcraft II: Tides of Darkness (PC) - World of Spectrum (Spectrum) - Dark Forces (PC)

Figura A.21: Fragmento del calendario de efemérides de la hoja de cálculo de efemérides

En la Figura A.22 también aparece un calendario de efemérides como en la Figura A.21, con la diferencia de que este calendario no puede modificarse y sirve para tener una referencia de las efemérides que se expusieron en el museo para ese año celebrado. Estas efemérides tienen un color distinto según dónde hayan sido expuestas en el museo. Por ejemplo en la Figura A.22 podemos observar que en 2020, las efemérides que aparecen en morado se expusieron en la localización “juegódromo” y las efemérides que aparecen en azul se expusieron en la localización “efemérides”.

				juegodromo	efemérides
2020	Año actual				
Hace años	5	10	15	20	25
Aniversario	V	X	XV	XX	XXV
Año	2015	2010	2005	2000	1995
Hardware		- Kinect - Ingeniería inversa de la ULA (spectrum)	- Microsoft Xbox 360	- AMD K7 1Ghz - Intel Pentium 4 - PlayStation 2 - cpu Transmeta - Crusoe - Tarjeta Soundblaster Live! 5.1 - Nokia 3310 - USB Flash Drive	- Virtual Boy - Nvidia NV1 / Diamond Edge 3D
Videojuegos			- Guitar Hero (PS2)	- Star Wars: Force Commander (PC) - The Sims (PC) - Baldur's Gate II: Shadows of Arm (PC)	- Command & Conquer (PC) - Warcraft II: Tides of Darkness (PC) - Dark Forces (PC) - World of Spectrum (Spectrum)

Figura A.22: Fragmento de una captura del calendario de efemérides de la hoja de cálculo de efemérides

A.3. Aplicación web para la gestión de carteles del MIH.

Este sistema fue creado en 2017 y desde entonces ha sido mantenido por Eduardo Mena, coordinador del Museo de Informática Histórica (MIH) de la Universidad de Zaragoza.

El objetivo que persigue este sistema es gestionar los carteles que se imprimen y exponen junto a los ítems del museo a los que hacen referencia. Es un sistema no público, que solo admite su acceso mediante usuario y contraseña. Hasta el momento de su integración el sistema contaba con 184 carteles y 138 ítems.

Como se observa en la Figura A.23, el sistema de carteles se despliega sobre un servidor Apache en una máquina interna de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA). Los ficheros que conforman el sistema son *cartelesMIH.php* y *print.php* que se procesan con la versión 5.2.17 de PHP[11]. Según testimonio del autor de este sistema, en versiones superiores de PHP el acceso en lectura a MySQL 5.0 tarda significativamente más, es por ello que este sistema se mantiene con esta versión.

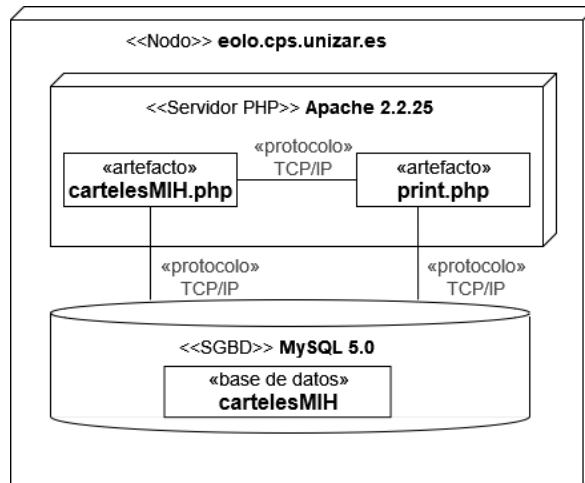


Figura A.23: Diagrama de despliegue del sistema de carteles

A.3.1. Esquema de datos

A continuación se muestra el esquema entidad relación del sistema (ver Figura A.24, que se ha podido inferir mediante un backup obtenido de la base de datos. Después de este esquema se muestra un listado con las entidades explicadas del sistema.

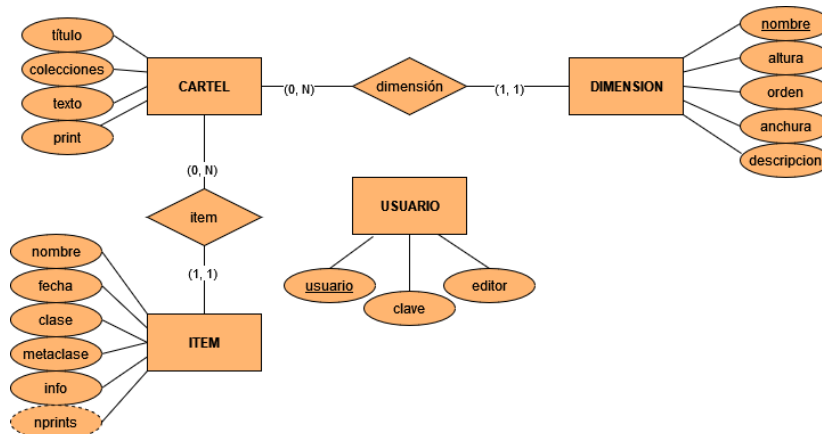


Figura A.24: Esquema entidad relación del sistema de carteles

- Item. Guarda eventos y tipos de ítem. En este sistema un ítem es lo que en el sistema SI MIH se denominan tipos de ítem y eventos. Un ítem puede asignarse a categorías mediante los atributos clase y metaclass, lo que en el SI MIH serían los tipos de ítem padre y abuelo respectivamente. Además un ítem cuenta con un nombre, una fecha, una descripción y el campo “nprints”, que indica el número de carteles del ítem que están marcados para imprimir.
- Cartel. Guarda carteles informativos sobre ítems. Un cartel tiene título, texto, un indicador de que se quiere imprimir y además, puede pertenecer a colecciones junto con otros carteles.

- Dimensión. Guarda las distintas dimensiones que puede tener un cartel. Una dimensión consta de un nombre, una altura, una anchura, un orden de mostrado en la interfaz y una descripción.
- Usuario. Guarda los usuarios que tiene el sistema. Cada usuario cuenta con un nombre, una clave y un flag que determina si tiene permiso de escritura en el sistema o no.

A.3.2. Interfaz del sistema

Este sistema consta de tres interfaces. Al acceder al sistema se muestra la página de login que permite iniciar sesión en el sistema. Si se consigue acceder al sistema con éxito, se muestra la página principal del sistema. Esta página consta de una tabla de ítems, un formulario y un listado de carteles. Por último existe otra interfaz que muestra un listado con los carteles que están marcados para imprimir.

Página de login

Muestra un formulario en el que se pide un usuario y contraseña para acceder al sistema.

Figura A.25: Página de login del sistema de carteles

Página principal

Analizando esta interfaz de arriba a abajo, lo primero que aparece es una tabla en la que se listan los ítems del sistema (ver Figura A.26). Para cada ítem se muestra de izquierda a derecha, su nombre, fecha, clase, metaclass, descripción y el número de carteles que tiene asociados por cada dimensión. Esta tabla permite realizar las siguientes acciones:

1. Se pueden hacer búsquedas por nombre, fecha, clase y metaclass.
2. Se pueden buscar los ítems que tienen carteles asociados a alguna colección.

3. Se puede ordenar la tabla por nombre, fecha, clase y metaclass.
4. Se puede seleccionar un ítem de la tabla. Si esto sucede, el formulario que se encuentra debajo mostrará todos los campos del ítem seleccionado y permitirá modificarlos.
5. La tabla muestra entre 1 y 100 filas por página y permite avanzar o retroceder 1 o 10 filas de golpe.

Filter					2 In collections:						
Select	3 Nombre	Fecha	Clase	Metaclass	Info	Cardsize	DIN-A5-portrait	A5-v-nologo	DIN-A4-landscape	9x13	Cardsize-small
<input checked="" type="radio"/> 4	3DO	1993	Consola de sobremesa	Consola de videojuegos	info		1				
<input type="radio"/>	Acorn Archimedes	1987	Ordenador domestico	Ordenador	info	1					
<input type="radio"/>	Ad Lib	1987	Tarjeta de sonido	Ordenador	info	1					
<input type="radio"/>	Alone in the Dark	1992	Videojuegos PC	Videojuegos	info	1					
<input type="radio"/>	Altos ACS-580	1981	Ordenador personal	Ordenador	info	1					
<input type="radio"/>	Amiga CD32	1993-09	Consola de sobremesa	Consola de videojuegos	info		1				
<input type="radio"/>	Amstrad CPC	1984	Ordenador doméstico	Ordenador	info	2	1				
<input type="radio"/>	Apple Computer Inc.	1976	Empresa	Empresa	info	1					
<input type="radio"/>	Apple IIe	1983	Ordenador doméstico	Ordenador	info		1				
<input type="radio"/>	Apple iMac G3	1998	Ordenador personal	Ordenador	info		1				

5 Number of rows: 10 Refresh
Showing items 1 al 10 of 141 Next Next 10

Figura A.26: Tabla de ítems del sistema de carteles

Debajo de la tabla se muestran un conjunto de opciones (ver Figura A.27), que se describen a continuación:

- Show selected labels only. Si se marca esta opción, la tabla solo mostrará los ítems que tengan algún cartel marcado para imprimir.
- Print selected labels. Esta opción solo está habilitada cuando la opción *Show selected labels only* está marcada. Permite acceder a la página que muestra un listado con todos los carteles marcados para imprimir.
- Add selected labels to new collection. Esta opción solo está habilitada cuando la opción *Show selected labels only* está marcada. Permite asociar a una colección todos los carteles marcados para imprimir.
- Unselect all. Esta opción solo está habilitada cuando la opción *Show selected labels only* está marcada. Permite desmarcar todos los carteles que están marcados para imprimir.

Después de la tabla y las opciones de la tabla, se muestra un formulario que se autocompleta con la información del ítem que se ha seleccionado en la tabla (ver Figu-

	1998	Ordenador personal	Ordenador	info		1		
--	------	--------------------	-----------	------	--	---	--	--

Number of rows: 10

Showing items 1 al 10 of 141

Show selected labels only

Figura A.27: Opciones debajo de la tabla de ítems del sistema de carteles

ra A.28). Permite crear, modificar y eliminar ítems. Además cuando se edita cualquier campo del formulario, todos los botones e inputs ajenos al formulario quedan deshabilitados. Esto permite evitar posibles pérdidas de información ante un descuido de la persona que esté manipulando el sistema. En este caso se marca en rojo toda aquella información que no se ha guardado y que puede perderse, hasta que se produce el guardado.

Selected item #74

Nombre: Fecha: Clase: Metaclase:

Info:

El iMac G3 es el único iMac que incorpora un monitor CRT; de este modelo existen 16 versiones (o revisiones) que van desde el iMac original (con procesador G3 de 233 MHz y una unidad óptica de CD-ROM), hasta el último, con procesador G3 de 700 MHz, 384 MiB de RAM, 40 GB de disco duro y una unidad de DVD/CD-RW.

El iMac G3 fue el primer Macintosh en prescindir de la unidad de disco flexible (disquetera) y del Apple Desktop Bus e incluir puertos USB, y el único hasta la fecha en estar disponible en una amplia gama de colores.

Figura A.28: Formulario con información del ítem Apple iMac G3 del sistema de carteles

Después del formulario, si se ha seleccionado un ítem en la tabla, se muestra un listado de carteles del ítem. Estos carteles están agrupados por dimensión. Por ejemplo, en la Figura A.29 podemos ver un cartel de la dimensión *DIN-A5-portrait* asociado al ítem *Sinclair ZX Spectrum +3*. Una característica muy importante de los carteles es que tienen las mismas dimensiones y aspecto cuando se muestran en la interfaz y cuando están impresos en papel. Es decir, se sigue la filosofía WYSIWYG (What You See Is What You Get).

Al igual que en el formulario, si se modifica el título o el cuerpo de un cartel se deshabilitan los botones e inputs que puedan hacer perder la información modificada. También se muestra en rojo la parte del cartel que se ha modificado, título o cuerpo, hasta que se produzca su guardado. Además de modificar el título y el cuerpo de un cartel, existen otras acciones que se enumeran a continuación:

1. Cada dimensión muestra el número de carteles que tiene asociados y pulsando sobre la dimensión se pueden esconder y mostrar todos los carteles de esa dimensión.

2. Encima de cada cartel existen unos botones que permiten modificar el estilo del texto del cartel como puede hacerse en un editor de texto. Además se muestran otras opciones como “Print” que permite marcar y desmarcar un cartel para imprimir, “update” que permite actualizar la información del cartel y por último un botón con el símbolo del menos, que permite eliminar el cartel.
3. A la izquierda del último cartel de cada dimensión se muestra un botón con el símbolo más que permite añadir un nuevo cartel a la dimensión.
4. Debajo de cada cartel se muestra una caja de texto que permite asociar el cartel a una nueva colección.

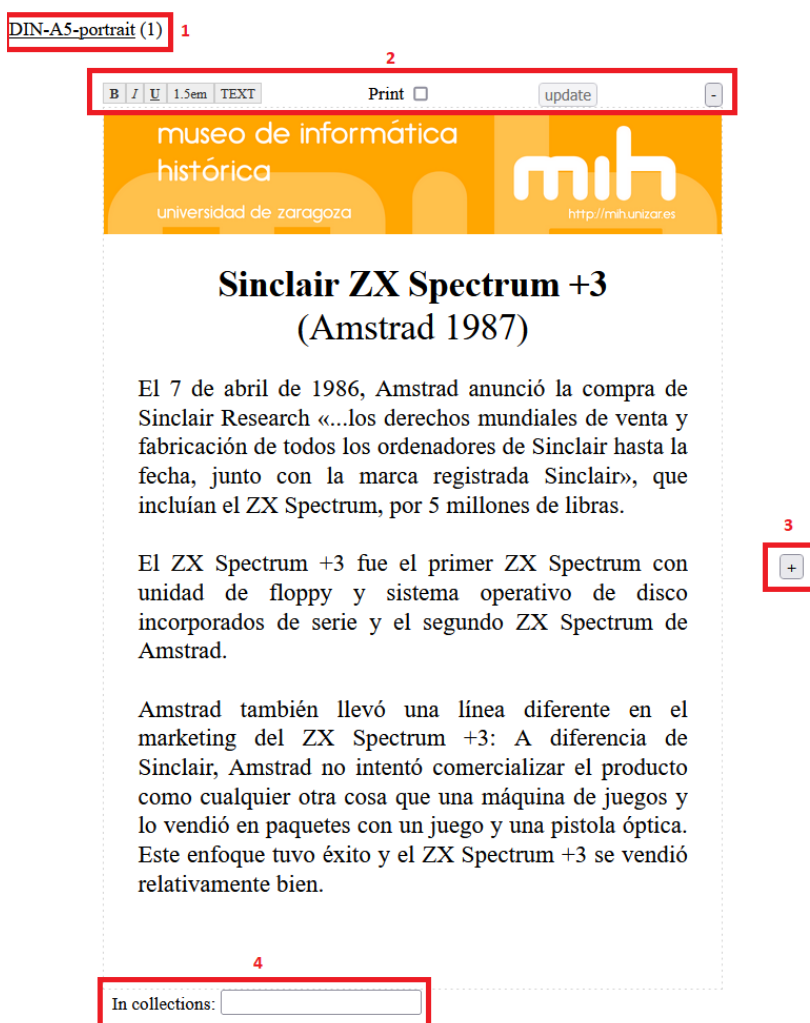


Figura A.29: Interfaz de un cartel del sistema de carteles

Página con la vista previa de los carteles a imprimir

Esta interfaz (ver Figura A.30), muestra una vista previa de la impresión sobre hojas A4 que va a realizarse de los carteles marcados para imprimir del sistema, ordenados por dimensión. También muestra un resumen del número de carteles que van a imprimirse para cada dimensión y un botón que permite ejecutar la impresión.

Sinclair ZX Spectrum +3 (Amstrad 1987)

El 7 de abril de 1986, Amstrad anunció la compra de Sinclair Research «...los derechos mundiales de venta y fabricación de todos los ordenadores de Sinclair hasta la fecha, junto con la marca registrada Sinclair», que incluían el ZX Spectrum, por 5 millones de libras.

El ZX Spectrum +3 fue el primer ZX Spectrum con unidad de floppy y sistema operativo de disco incorporados de serie y el segundo ZX Spectrum de Amstrad.

Amstrad también llevó una línea diferente en el marketing del ZX Spectrum +3: A diferencia de Sinclair, Amstrad no intentó comercializar el producto como cualquier otra cosa que una máquina de juegos y lo vendió en paquetes con un juego y una pistola óptica. Este enfoque tuvo éxito y el ZX Spectrum +3 se vendió relativamente bien.

Generate PDF

2 pages (portrait, landscape)

- 1 labels Cardsize
- 1 labels DIN-A5-portrait

EddieTheWild@gmail.com
March 17, 2021

Figura A.30: Página con los carteles que se van a imprimir en el sistema de carteles.

A.4. S4. Web estática del MIH.

Este sistema surge en el año 2010 para poder mostrar la información y contenido multimedia sobre el museo en Internet. Esta web está accesible para los usuarios visitantes desde la dirección web <http://mih.unizar.es>.

A.4.1. Interfaz del sistema

El sistema consta de una página principal que contiene de arriba a abajo una presentación del museo, la estructura de sus zonas y otra información de interés a la que puede accederse pulsando en sus enlaces correspondientes.

En la primera sección de la portada de la web encontramos un vídeo donde el director del museo hace una presentación del mismo y de las imágenes sobre ítems expuestos en vitrinas del museo.



Figura A.31: Fragmento de la portada de la web del MIH con la presentación del museo.

Debajo de esta sección encontramos una representación de todas las zonas que se exponen en el museo agrupadas por temática (ver Figura A.32). En la primera fila se muestran todas las zonas que pertenecen a la temática “Componentes y tipos de ordenadores” y en la segunda fila todas las zonas de la temática “Aplicaciones de la informática”. Además, se hace una segunda agrupación para indicar qué zonas pertenecen a cada planta. Por ejemplo, de la primera fila las cinco primeras zonas pertenecen a la planta cero.

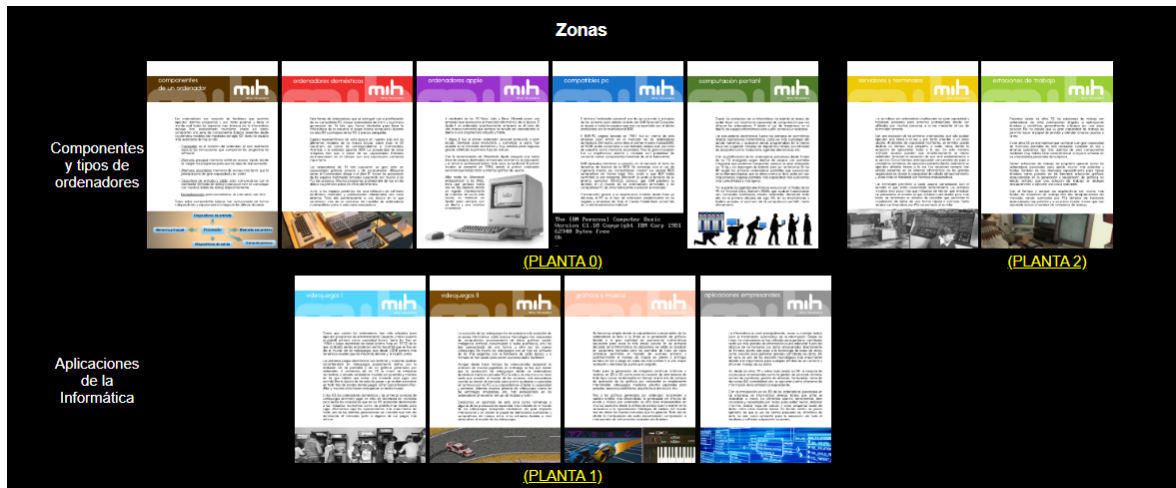


Figura A.32: Fragmento de la portada de la web del MIH con la representación de las zonas del museo.

Cada zona que se muestra en la Figura A.32 es pulsable y permite acceder a la información e imágenes sobre esa zona (ver Figura A.34).



Figura A.33: Imágenes e información sobre una zona Videojuegos II del museo.

Debajo de esta sección encontramos un mapa con la ubicación del museo y una lista con enlaces a información sobre las donaciones y el dossier del mismo, las apariciones en los medios y otras imágenes sobre ítems del museo (ver Figura A.34).

Dónde estamos



- [Donaciones](#)
- [Dossier y tríptico del MIH](#)
- Apariciones en [los medios](#).
- [Subconjunto de los fondos del MIH registrados como patrimonio cultural científico-técnico de la Universidad de Zaragoza situado en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura \(incluye otros elementos situados en la EINA pero ajenos al MIH\)](#)
- [Fotografías de ítems del MIH](#) disponibles en  [WIKIMEDIA COMMONS](#)
- [Otros museos de Informática de universidades españolas](#)
- [Pioneer Computer Lecture Series \(The Computer Museum\)](#)

Situado en  y gestionado por **retroacción**
Asociación para el estudio y divulgación de la Informática clásica

mih@unizar.es
October 18, 2010

Figura A.34: Fragmento de la portada de la web del MIH con la ubicación del museo y otros enlaces.

Anexos B

El modelo de datos integrado

En este apartado se muestra el estado final del esquema entidad relación tras la integración, así como su paso al relacional y el diseño físico aplicado.

B.1. Diseño conceptual: Esquema E/R

Las entidades nuevas que se han modelado durante la integración son (ver Figura B.1):

- ELEMENTO. Conjunto de tipos, ítems y eventos. Todos los elementos pueden tener carteles.
- EFEMÉRIDE. Conjunto de tipos, ítems y eventos. Cualquier elemento puede ser marcado como efeméride. Por definición, todos los eventos son efemérides (ej. para recordar esos hitos), pero también algunos tipos (ej. recordar cuando salió al mercado el zx spectrum 48k), e incluso excepcionalmente algún ítem también podría serlo (ej. para recordar cuando fabricaron concretamente el spectrum 48k con el que se programó La Pulga, si es que se hubiese donado al museo).
- EVENTO. Hitos informáticos relevantes.
- ACTIVIDAD. Celebraciones en las que se exponen efemérides.
- TIPO_EFEMÉRIDE. Grupos en los que puede clasificarse una efeméride según la rama de la informática a la que pertenece.
- IMAGEN_EVENTO. Imágenes de los eventos del sistema.
- TIPO_AREA_EXPOSITIVA. Guarda los materiales de los que pueden estar hechas las localizaciones del museo.

Las entidades heredadas del sistema de información con el catálogo del museo son (ver Figura B.1): En la Figura B.1 se muestran en verde las entidades que se heredan del sistema de información con el catálogo del museo:

- ITEM. Objetos físicos donados al museo, asociados a un tipo de ítem concreto.
- TIPO. Guarda jerárquicamente el nombre de los tipos de ítem del sistema con una referencia al tipo que actúa como su padre en la jerarquía.
- ATTR_TIPOS. Guarda los atributos propios de cada tipo de ítem junto con su valor. Los atributos heredados por cada tipo de ítem junto con sus valores nunca existen en esta entidad.
- DONANTES. Información sobre donantes del museo.
- DONACIONES. Información sobre donaciones de uno o varios ítems.
- IMÁGENES ÍTEMS. Rutas de imágenes asociadas a ítems.
- IMÁGENES TIPOS. Rutas de imágenes asociadas a tipos de ítems.
- ATTR VALORES. Guarda los atributos heredados por un tipo cuando el propio tipo les asigna un valor. También guarda ese valor.
- ATTR ÍTEMS STRING. Guarda los valores asignados por un ítem a atributos heredados de rango 'STRING', es decir, cuando el valor que puede adoptar el atributo representa valores literales [1].
- ATTR ÍTEMS REF. Guarda los valores dados por un ítem a un atributo heredado que sea de rango 'Tipo', es decir, cuando los valores posibles son referencias a otros tipos de ítem [1].
- ZONAS. Guarda las distintas zonas en las que se divide el museo.
- LOCALIZACIONES. Guarda los distintos puntos en los que pueden localizarse ítems en el museo (cada localización pertenece a una zona concreta).
- UBICACIONES. Guarda para cada ítem físico concreto el historial de localizaciones por las que este ha pasado desde que llegó al museo por primera vez. Pudiéndose repetir una localización en el tiempo para un mismo ítems.

Las entidades heredadas del sistema de carteles son (ver Figura B.1):

- CARTEL. Guarda información expositiva sobre uno o varios elementos. Un cartel puede marcarse como imprimible. En esta entidad se ha eliminado el atributo

“colecciones” que ya no se usa.

- DIMENSIÓN. Guarda medidas concretas sobre el ancho y alto de un cartel.
- USUARIO. Guarda los identificadores y las claves de los usuarios que pueden acceder como administradores en el sistema.

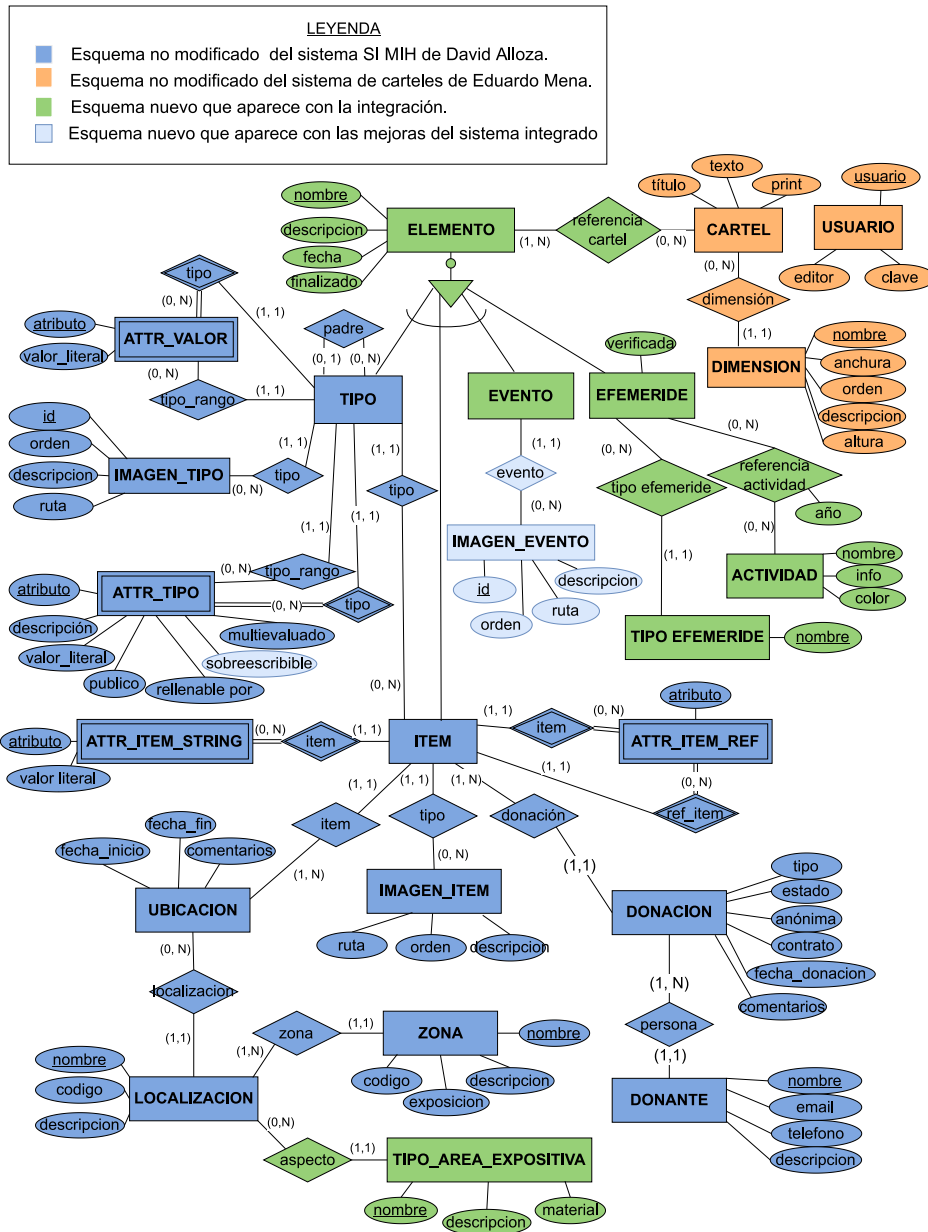


Figura B.1: Diagrama entidad relación del sistema de información integrado.

A continuación se listan las restricciones que tiene este esquema:

- Restricción de obligatoriedad de la jerarquía de elementos. Todos los elementos están en tipos, ítems, eventos o efemérides.
- Restricción de exclusividad de la jerarquía de elementos. Los tipos de ítem no pueden ser ni ítems ni eventos, los ítems no pueden ser ni tipos de ítems ni eventos y los eventos no pueden ser ni tipos de ítems ni ítems.
- Un evento siempre es una efeméride.
- Una efeméride puede estar relacionada con varias actividades pero de distinto

año.

- Un elemento que celebre una actividad debe ser siempre una efeméride.

B.2. Diseño lógico: Creación del modelo relacional

En el paso al esquema relacional, se ha decidido traducir la jerarquía de elementos manteniendo todas sus entidades. Esto se debe a que tanto la entidad ELEMENTO como las entidades TIPO, EVENTO y EFEMÉRIDE están muy relacionadas con otras entidades. El esquema relacional final se presenta en la Figura B.2:

Se crean los siguientes triggers para mantener las restricciones del esquema:

- Trigger que intercepta las inserciones y actualizaciones sobre la tabla ELEMENTOS para comprobar que ELEMENTOS.nombre siempre existe en TIPOS.nombre o en ITEMS.nombre o en EVENTOS.nombre
- Trigger que intercepta las inserciones, actualizaciones y borrados sobre la tabla TIPOS y actualiza la tabla ELEMENTOS.
- Trigger que intercepta las inserciones, actualizaciones y borrados sobre la tabla EVENTOS y actualiza la tabla ELEMENTOS, actualizando el campo efeméride para indicar que un evento siempre es efeméride.
- Trigger que intercepta las inserciones, actualizaciones y borrados sobre la tabla ÍTEMS y actualiza la tabla ELEMENTOS.
- Trigger que intercepta las inserciones y actualizaciones sobre la tabla REF_ACTIVIDADES para comprobar que REF_ACTIVIDADES.efemeride es un elemento marcado como efeméride.
- Trigger que intercepta la eliminación de un tipo y borra todos sus hijos. Esto ya no puede hacerlo la restricción de clave ajena porque no dispara el trigger que elimina los ítems también en la tabla ELEMENTOS.
- Trigger que intercepta las inserciones sobre la tabla REF_ACTIVIDADES para comprobar que REF_ACTIVIDADES.efemeride es un elemento marcado como efeméride y la efeméride no tiene otra actividad asignada el mismo año.

Se crean las siguientes transacciones para mantener las restricciones del esquema:

- Transacción que intercepta la inserción, actualización y borrado sobre ATTR_TIPOS valor_literal cuando el valor de ATTR_TIPOS.atributo es 'fecha de comercializa-

ción' y actualiza ELEMENTOS.fecha.

- Transacción que intercepta la inserción, actualización y borrado sobre ATTR_TIPOS valor_literal cuando el valor de ATTR_TIPOS.atributo es 'Descripción' y actualiza ELEMENTOS.descripcion.
- Transacción que intercepta la inserción, actualización y borrado sobre ATTR_ITEMS_STRING valor_literal cuando el valor de ATTR_ITEMS_STRING.atributo es 'fecha de compra' y actualiza ELEMENTOS.fecha.
- Transacción que intercepta la inserción, actualización y borrado sobre ATTR_ITEMS_STRING valor_literal cuando el valor de ATTR_ITEMS_STRING.atributo es 'Comentarios ítem' y actualiza ELEMENTOS.descripcion.
- Transacción que impide eliminar la referencia de un cartel a un elemento, si este cartel solo referencia a un único elemento.

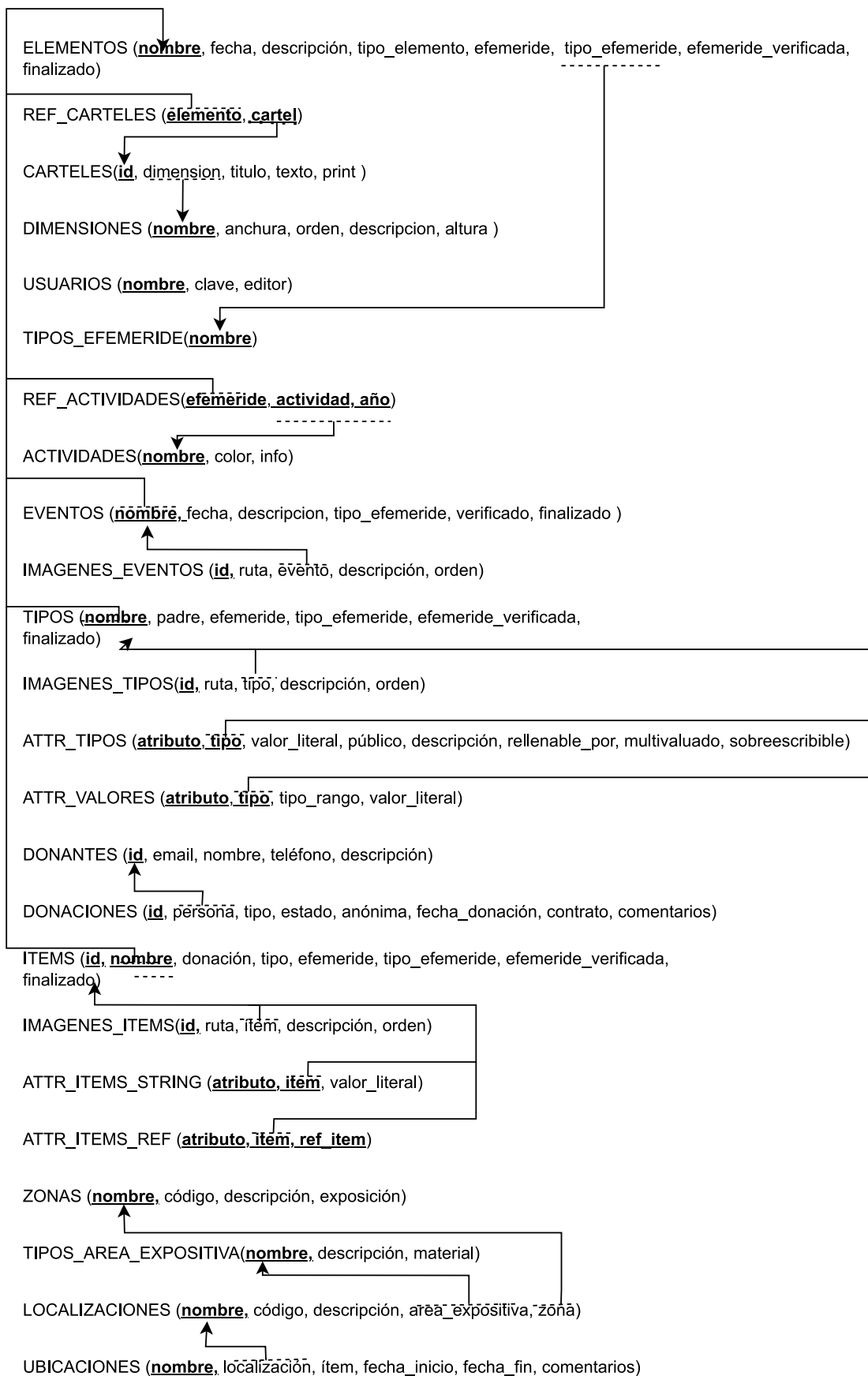


Figura B.2: Diagrama relacional del sistema de información integrado.

B.2.1. Normalización

Respecto a la normalización del esquema:

- Se ha comprobado que cumple la primera forma normal ya que ninguna relación presenta atributos multivaluados.
- Todas las tablas con claves compuestas cumplen que ningún atributo de la tabla depende funcionalmente de parte de la clave. Por lo tanto, puede decirse que el esquema cumple la segunda forma normal.
- El modelo cumple que todos los atributos que no forman parte de la clave, dependen solo de la clave completa y no existe ninguno que dependa de otro atributo que no forme parte de la clave. Por lo tanto el esquema cumple la tercera forma normal.
- Se ha comprobado que no existe ningún atributo que forme parte de la clave de una tabla y dependa funcionalmente de un atributo que no forme parte de es clave. Por lo tanto el esquema cumple la forma normal de Boyce-Codd.

B.2.2. Traducción a SQL

Se muestran a continuación la estructura de tablas y triggers de la base de datos integrada.

```
/* TABLAS SQL*/

/*****
* ELEMENTOS: Conjunto de tipos, ítems y eventos.
* Todos los elementos pueden tener carteles.
*****/
CREATE TABLE `ELEMENTOS` (
  `nombre` varchar(100) NOT NULL,
  `fecha` varchar(10) default NULL,
  `descripcion` text,
  `tipo_elemento` enum('tipo','item','evento') default NULL,
  `efemeride` tinyint(1) NOT NULL default '0',
  `tipo_efemeride` varchar(20) default NULL,
  `efemeride_verificada` tinyint(1) default '0',
  `finalizado` tinyint(1) NOT NULL default '0',
  PRIMARY KEY (`nombre`),
  KEY `fk_tipo_efemeride_elementos_ref` (`tipo_efemeride`),
  CONSTRAINT `fk_tipo_efemeride_elementos_ref` FOREIGN KEY (`tipo_efemeride`)
    REFERENCES `tipo_efemeride` (`nombre`) ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

```

/*****
* REF_CARTELES: Guarda las referencias entre elementos y carteles.
* Es la traducción de la relación N a M entre elementos y carteles.
*****/
CREATE TABLE `REF_CARTELES` (
  `elemento` varchar(100) NOT NULL,
  `cartel` int(10) unsigned NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`elemento`,`cartel`),
  KEY `fk_cartel_referencias_ref` (`cartel`),
  CONSTRAINT `fk_elemento_ref_carteles` FOREIGN KEY (`elemento`)
    REFERENCES `elementos` (`nombre`) ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `fk_cartel_referencias_ref` FOREIGN KEY (`cartel`)
    REFERENCES `carteles` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* CARTELES: Guarda información expositiva sobre uno o varios elementos.
* Un cartel se puede marcar como imprimible.
*****/
CREATE TABLE `CARTELES` (
  `id` int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `dimension` varchar(20) NOT NULL,
  `titulo` text NOT NULL,
  `texto` text NOT NULL,
  `print` tinyint(1) NOT NULL default '0'
  COMMENT '1 si este cartel ha sido seleccionado para imprimir',
  PRIMARY KEY (`id`),
  KEY `[OwnerName]_fk[num_for_dup]` (`dimension`),
  CONSTRAINT `fk_dimension_carteles` FOREIGN KEY (`dimension`)
    REFERENCES `dimensiones` (`nombre`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* DIMENSIONES: Guarda medidas concretas sobre el ancho y alto de un cartel.
*****/
CREATE TABLE `DIMENSIONES` (
  `nombre` varchar(20) NOT NULL,
  `altura` varchar(20) NOT NULL,
  `orden` tinyint(4) NOT NULL,
  `anchura` varchar(20) NOT NULL,
  `descripcion` varchar(100) default NULL,
  PRIMARY KEY (`nombre`),
  UNIQUE KEY `orden` (`orden`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* USUARIOS: Guarda los identificadores y las claves de los usuarios que
pueden acceder como administradores en el sistema. El campo 'editor'

```

```

habilita/deshabilita los permisos de escritura de un usuario administrador.
*****/
CREATE TABLE `USUARIOS` (
  `usuario` varchar(20) NOT NULL,
  `clave` varchar(20) NOT NULL,
  `editor` tinyint(1) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`usuario`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* TIPO_EFEMERIDE: Grupos en los que se puede clasificar una efeméride según
la rama de la informática a la que pertenece.
*****/
CREATE TABLE `TIPO_EFEMERIDE` (
  `nombre` varchar(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`nombre`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* REF_ACTIVIDADES: Guarda las referencias entre elementos que son efeméride
y actividades. Es la traducción de la relación N a M entre elementos
y actividades.
*****/
CREATE TABLE `REF_ACTIVIDADES` (
  `efemeride` varchar(100) NOT NULL,
  `actividad` varchar(100) NOT NULL,
  `anyo` int(4) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`efemeride`,`actividad`,`anyo`),
  KEY `fk_tipo_ref_actividades_actividad_ref` (`actividad`),
  CONSTRAINT `fk_tipo_ref_actividades_actividad_ref` FOREIGN KEY (`actividad`)
    REFERENCES `actividades` (`nombre`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `fk_tipo_ref_actividades_efemeride_ref` FOREIGN KEY (`efemeride`)
    REFERENCES `elementos` (`nombre`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* ACTIVIDADES: Celebraciones en las que se exponen efemérides.
*****/
CREATE TABLE `ACTIVIDADES` (
  `nombre` varchar(100) NOT NULL,
  `color` varchar(10) default NULL,
  `info` text,
  PRIMARY KEY (`nombre`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* EVENTOS: Hitos informáticos relevantes.
*****/

```

```

CREATE TABLE `EVENTOS` (
  `fecha` varchar(10) NOT NULL,
  `tipo_efemeride` varchar(20) NOT NULL,
  `nombre` varchar(100) NOT NULL,
  `descripcion` text,
  `verificado` tinyint(1) NOT NULL default '0',
  `finalizado` tinyint(1) NOT NULL default '0',
  PRIMARY KEY (`nombre`),
  KEY `fk_tipo_efemeride_eventos_ref` (`tipo_efemeride`),
  CONSTRAINT `fk_tipo_efemeride_eventos_ref` FOREIGN KEY (`tipo_efemeride`)
  REFERENCES `tipo_efemeride` (`nombre`) ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* IMAGENES_EVENTOS: Imágenes asociadas a los eventos.
*****/
CREATE TABLE `imagenes_eventos` (
  `id` bigint(20) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `ruta` varchar(200) NOT NULL,
  `evento` varchar(100) NOT NULL,
  `descripcion` text,
  `orden` int(11) default NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  UNIQUE KEY `id` (`id`),
  KEY `fk_evento_imagenes_ventos` (`evento`),
  CONSTRAINT `fk_evento_imagenes_ventos` FOREIGN KEY (`evento`)
  REFERENCES `eventos` (`nombre`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* TIPOS: Guarda jerárquicamente el nombre de los tipos de ítem del sistema
con una referencia al tipo que actúa como su padre en la jerarquía.
*****/
CREATE TABLE `TIPOS` (
  `padre` varchar(100) default NULL,
  `nombre` varchar(100) NOT NULL,
  `efemeride` tinyint(1) NOT NULL default '0',
  `tipo_efemeride` varchar(20) default NULL,
  `efemeride_verificada` tinyint(1) NOT NULL default '0',
  `finalizado` tinyint(1) NOT NULL default '0',
  PRIMARY KEY (`nombre`),
  KEY `fk_padre_tipos` (`padre`),
  KEY `fk_tipo_efemeride_tipos_ref` (`tipo_efemeride`),
  CONSTRAINT `fk_padre_tipos` FOREIGN KEY (`padre`)
  REFERENCES `tipos` (`nombre`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `fk_tipo_efemeride_tipos_ref` FOREIGN KEY (`tipo_efemeride`)
  REFERENCES `tipo_efemeride` (`nombre`) ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

```

```

/*****
* IMAGENES_TIPOS: Imágenes asociadas a los tipos de ítems.
*****/
CREATE TABLE `imagenes_tipos` (
  `id` bigint(20) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `ruta` varchar(200) NOT NULL,
  `tipo` varchar(100) NOT NULL,
  `descripcion` text,
  `orden` int(11) default NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  UNIQUE KEY `id` (`id`),
  KEY `fk_tipo_imagenes_tipos` (`tipo`),
  CONSTRAINT `fk_tipo_imagenes_tipos` FOREIGN KEY (`tipo`)
    REFERENCES `tipos` (`nombre`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* ATTR_TIPOS: Guarda los atributos propios de cada tipo de ítem junto con su
* valor. Los atributos heredados por cada tipo de ítem junto con sus valores
* nunca existen en esta entidad.
*****/
CREATE TABLE `ATTR_TIPOS` (
  `tipo` varchar(100) NOT NULL,
  `atributo` varchar(100) NOT NULL,
  `tipo_rango` varchar(100) default NULL,
  `valor_literal` text,
  `publico` tinyint(1) NOT NULL default '1',
  `descripcion` text,
  `rellenable_por` varchar(7) NOT NULL,
  `multievaluado` varchar(2) NOT NULL,
  `sobreescribible` varchar(2) NOT NULL default 'No'
  COMMENT 'Indica si el valor es sobreescribible en la herencia',
  PRIMARY KEY (`tipo`,`atributo`),
  KEY `fk_tipo_rango_attr_tipos` (`tipo_rango`),
  CONSTRAINT `fk_tipo_attr_tipos` FOREIGN KEY (`tipo`)
    REFERENCES `tipos` (`nombre`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `fk_tipo_rango_attr_tipos` FOREIGN KEY (`tipo_rango`)
    REFERENCES `tipos` (`nombre`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* ATTR_VALORES: Guarda los atributos heredados por un tipo cuando el propio
* tipo les asigna un valor. También guarda ese valor.
*****/
CREATE TABLE `attr_valores` (
  `tipo` varchar(100) NOT NULL,

```

```

`atributo` varchar(100) NOT NULL,
`tipo_rango` varchar(100) default NULL,
`valor_literal` text NOT NULL,
PRIMARY KEY (`tipo`,`atributo`),
KEY `fk_tipo_rango_attr_valores` (`tipo_rango`),
CONSTRAINT `fk_tipo_attr_valores` FOREIGN KEY (`tipo`)
  REFERENCES `tipos` (`nombre`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
CONSTRAINT `fk_tipo_rango_attr_valores` FOREIGN KEY (`tipo_rango`)
  REFERENCES `tipos` (`nombre`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* DONANTES: Información sobre donantes del museo.
*****/
CREATE TABLE `DONANTES` (
  `id` bigint(20) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `email` varchar(100) default NULL,
  `nombre` varchar(100) NOT NULL,
  `telefono` varchar(100) default NULL,
  `descripcion` text,
  PRIMARY KEY (`id`),
  UNIQUE KEY `id` (`id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* DONACIONES: Información sobre donantes del museo.
*****/
CREATE TABLE `DONACIONES` (
  `id` bigint(20) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `persona` bigint(20) unsigned NOT NULL,
  `tipo` varchar(100) default NULL,
  `estado` varchar(100) default NULL,
  `anonima` varchar(2) NOT NULL,
  `fecha_donacion` varchar(100) NOT NULL,
  `contrato` varchar(200) default NULL,
  `comentarios` text,
  PRIMARY KEY (`id`),
  UNIQUE KEY `id` (`id`),
  KEY `fk_persona_donacion` (`persona`),
  CONSTRAINT `fk_persona_donacion` FOREIGN KEY (`persona`)
  REFERENCES `donantes` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* ITEMS: Objetos físicos donados al museo, asociados a un tipo de
ítem concreto.
*****/
CREATE TABLE `ITEMS` (

```

```

`id` bigint(20) unsigned NOT NULL auto_increment,
`nombre` varchar(100) NOT NULL,
`tipo` varchar(100) NOT NULL,
`donacion` bigint(20) unsigned default NULL,
`efemeride` tinyint(1) NOT NULL default '0',
`tipo_efemeride` varchar(20) default NULL,
`efemeride_verificada` tinyint(1) NOT NULL default '0',
`finalizado` tinyint(1) NOT NULL default '0',
PRIMARY KEY (`id`),
UNIQUE KEY `id` (`id`),
UNIQUE KEY `unique_nombre_items` (`nombre`),
KEY `fk_tipo_items` (`tipo`),
KEY `fk_donacion_items` (`donacion`),
KEY `fk_tipo_efemeride_items_ref` (`tipo_efemeride`),
CONSTRAINT `fk_donacion_items` FOREIGN KEY (`donacion`)
  REFERENCES `donaciones` (`id`) ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE,
CONSTRAINT `fk_tipo_efemeride_items_ref` FOREIGN KEY (`tipo_efemeride`)
  REFERENCES `tipo_efemeride` (`nombre`) ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE,
CONSTRAINT `fk_tipo_items` FOREIGN KEY (`tipo`)
  REFERENCES `tipos` (`nombre`) ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

```

```

/*****
* IMAGENES_ITEMS: Imágenes de los objetos físicos donados al museo.
*****/

```

```

CREATE TABLE `imagenes_items` (
  `id` bigint(20) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `ruta` varchar(200) NOT NULL,
  `item` bigint(20) unsigned NOT NULL,
  `descripcion` text,
  `orden` int(11) default NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  UNIQUE KEY `id` (`id`),
  KEY `fk_item_imagenes_items` (`item`),
  CONSTRAINT `fk_item_imagenes_items` FOREIGN KEY (`item`)
    REFERENCES `items` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

```

```

/*****
* ATTR_ITEMS_STRING: Guarda los valores asignados por un ítem a atributos
heredados de rango 'STRING', es decir, cuando el valor que puede adoptar
el atributo representa valores literales.
*****/

```

```

CREATE TABLE `ATTR_ITEMS_STRING` (
  `item` bigint(20) unsigned NOT NULL,
  `atributo` varchar(100) NOT NULL,
  `valor_literal` text,
  PRIMARY KEY (`item`,`atributo`),

```

```

        CONSTRAINT `fk_item_attr_items_string` FOREIGN KEY (`item`) REFERENCES `items` (`id`)
        ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* ATTR_ITEMS_REF: Guarda los valores dados por un ítem a un atributo
heredado que sea de rango 'Tipo', es decir, cuando los valores posibles
son referencias a otros tipos de ítem.
*****/
CREATE TABLE `ATTR_ITEMS_REF` (
  `item` bigint(20) unsigned NOT NULL,
  `atributo` varchar(100) NOT NULL,
  `ref_item` bigint(20) unsigned NOT NULL default '0',
  PRIMARY KEY (`item`,`atributo`,`ref_item`),
  KEY `fk_ref_item_attr_items_ref` (`ref_item`),
  CONSTRAINT `fk_item_attr_items_ref` FOREIGN KEY (`item`) REFERENCES `items` (`id`)
  ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `fk_ref_item_attr_items_ref` FOREIGN KEY (`ref_item`) REFERENCES `items` (`id`)
  ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* ZONAS: Guarda las distintas zonas en las que se divide el museo.
*****/
CREATE TABLE `zonas` (
  `nombre` varchar(100) NOT NULL,
  `codigo` varchar(4) NOT NULL,
  `descripcion` text,
  `exposicion` varchar(2) NOT NULL,
  `tematica` varchar(50) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`nombre`),
  UNIQUE KEY `codigo` (`codigo`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* TIPOS_AREA_EXPOSITIVA: Guarda los materiales de los que pueden estar
hechas las localizaciones del museo.
*****/
CREATE TABLE `TIPOS_AREA_EXPOSITIVA` (
  `nombre` varchar(40) NOT NULL,
  `descripcion` text,
  `material` varchar(40) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`nombre`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

/*****
* LOCALIZACIONES: Guarda los distintos puntos en los que se pueden localizar
ítems en el museo (cada localización pertenece a una zona concreta).
*****/

```

```

*****/
CREATE TABLE `localizaciones` (
  `nombre` varchar(100) NOT NULL,
  `codigo` int(11) NOT NULL,
  `descripcion` text,
  `zona` varchar(100) NOT NULL,
  `tipo_area_expositiva` varchar(50) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`nombre`),
  UNIQUE KEY `codigo` (`codigo`),
  KEY `fk_zona_localizacion` (`zona`),
  KEY `fk_tipo_area_expositiva_localizaciones` (`tipo_area_expositiva`),
  CONSTRAINT `fk_tipo_area_expositiva_localizaciones` FOREIGN KEY (`tipo_area_expositiva`)
    REFERENCES `tipos_area_expositiva` (`nombre`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `fk_zona_localizacion` FOREIGN KEY (`zona`)
    REFERENCES `zonas` (`nombre`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

```

```

/*****
* UBICACIONES: Guarda para cada ítem físico concreto el historial de
* localizaciones por las que este ha pasado desde que llegó al museo por
* primera vez. Pudiéndose repetir una localización en el tiempo para un mismo ítems.
*****/

```

```

CREATE TABLE `UBICACIONES` (
  `id` bigint(20) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `item` bigint(20) unsigned NOT NULL,
  `localizacion` varchar(100) NOT NULL,
  `fecha_inicio` varchar(100) NOT NULL,
  `fecha_fin` varchar(100) default NULL,
  `comentarios` text,
  PRIMARY KEY (`id`),
  UNIQUE KEY `id` (`id`),
  KEY `fk_item_ubicacion` (`item`),
  KEY `fk_localizacion_ubicacion` (`localizacion`),
  CONSTRAINT `fk_item_ubicacion` FOREIGN KEY (`item`)
    REFERENCES `items` (`id`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT `fk_localizacion_ubicacion` FOREIGN KEY (`localizacion`)
    REFERENCES `localizaciones` (`nombre`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

```

```

/* TRIGGERS */
DELIMITER ;;
CREATE TRIGGER `comprueba_elementos_nombre_beforeInsert` BEFORE INSERT ON `elementos`
FOR EACH ROW BEGIN
/*****
* Comprueba que ELEMENTOS.nombre pertenece a TIPOS.nombre a ITEMS.nombre
* o a EVENTOS.nombre
*****/

```

```

DECLARE exception INT;
IF NOT EXISTS (SELECT nombre FROM TIPOS WHERE nombre=NEW.nombre)
    OR NOT EXISTS(SELECT nombre FROM EVENTOS WHERE nombre=NEW.nombre)
    OR NOT EXISTS(SELECT nombre FROM ITEMS WHERE nombre=NEW.nombre) THEN

    IF (SELECT IFNULL(@enable_comprueba_elementos_nombre,1))=1 THEN
    SELECT ELEMENTOS.nombre_no_existe_en_TIPOS_EVENTOS_o_ITEMS INTO exception
        FROM tipo_efemeride;
    END IF;
END IF;

END */;;

CREATE TRIGGER `comprueba_elementos_nombre_beforeUpdate` BEFORE UPDATE ON `elementos`
FOR EACH ROW BEGIN
/*****
* Comprueba que ELEMENTOS.nombre pertenece a TIPOS.nombre a ITEMS.nombre
* o a EVENTOS.nombre
*****/
DECLARE exception INT;
IF NOT EXISTS (SELECT nombre FROM TIPOS WHERE nombre=NEW.nombre)
    OR NOT EXISTS(SELECT nombre FROM EVENTOS WHERE nombre=NEW.nombre)
    OR NOT EXISTS(SELECT nombre FROM ITEMS WHERE nombre=NEW.nombre) THEN

    IF (SELECT IFNULL(@enable_comprueba_elementos_nombre,1))=1 THEN
    SELECT ELEMENTOS.nombre_no_existe_en_TIPOS_EVENTOS_o_ITEMS INTO exception
        FROM tipo_efemeride;
    END IF;
END IF;

END */;;

CREATE TRIGGER `intercepta_evento_inserta_elemento` BEFORE INSERT ON `eventos`
FOR EACH ROW BEGIN
/*****
* Intercepta la insercion de un evento y lo inserta antes en ELEMENTOS
*****/
SET @enable_comprueba_elementos_nombre = 0;
INSERT INTO ELEMENTOS (nombre, fecha, descripcion, tipo_elemento, efemeride,
    tipo_efemeride, efemeride_verificada, finalizado)
    VALUES(NEW.nombre, NEW.fecha, NEW.descripcion, 'evento', '1',
        NEW.tipo_efemeride, NEW.verificado, NEW.finalizado);
SET @enable_comprueba_elementos_nombre = 1;
END;;

CREATE TRIGGER `intercepta_evento_actualiza_elemento` BEFORE UPDATE ON `eventos`
FOR EACH ROW BEGIN
/*****

```

```

* Intercepta la actualizacion de un evento y lo actualiza antes en ELEMENTOS
*****/
SET @enable_comprueba_elementos_nombre = 0;
UPDATE ELEMENTOS SET nombre=NEW.nombre, fecha=NEW.fecha,
    descripcion=NEW.descripcion, tipo_efemeride=NEW.tipo_efemeride,
    efemeride_verificada=NEW.verificado, finalizado=NEW.finalizado
    WHERE nombre=OLD.nombre;
SET @enable_comprueba_elementos_nombre = 1;
END;;

CREATE TRIGGER `intercepta_evento_elimina_elemento` BEFORE DELETE ON `eventos`
FOR EACH ROW BEGIN
/*****
* Intercepta la eliminacion de un evento y lo elimina antes en ELEMENTOS
*****/
DELETE FROM ELEMENTOS WHERE nombre=OLD.nombre;

END;;
DELIMITER ;

DELIMITER ;;
CREATE TRIGGER `intercepta_item_inserta_elemento` BEFORE INSERT ON `items`
FOR EACH ROW BEGIN
/*****
* Intercepta la insercion de un item y lo inserta antes en ELEMENTOS
*****/
SET @enable_comprueba_elementos_nombre = 0;
INSERT INTO ELEMENTOS (nombre, fecha, descripcion, tipo_elemento,
    efemeride, tipo_efemeride, efemeride_verificada, finalizado)
    VALUES(NEW.nombre, '', '', 'item', NEW.efemeride, NEW.tipo_efemeride,
    NEW.efemeride_verificada, NEW.finalizado);
SET @enable_comprueba_elementos_nombre = 1;
END ;;

CREATE TRIGGER `intercepta_item_actualiza_elemento` BEFORE UPDATE ON `items`
FOR EACH ROW BEGIN
/*****
* Intercepta la actualizacion de un item y lo actualiza antes en ELEMENTOS
*****/
SET @enable_comprueba_elementos_nombre = 0;
UPDATE ELEMENTOS SET nombre=NEW.nombre, efemeride=NEW.efemeride,
    tipo_efemeride=NEW.tipo_efemeride, efemeride_verificada=NEW.efemeride_verificada,
    finalizado=NEW.finalizado WHERE nombre=OLD.nombre;
SET @enable_comprueba_elementos_nombre = 1;
END ;;

CREATE TRIGGER `intercepta_item_elimina_elemento` BEFORE DELETE ON `items`
FOR EACH ROW BEGIN

```

```

/*****
* Intercepta la eliminacion de un item y lo elimina antes en ELEMENTOS
*****/
        DELETE FROM ELEMENTOS WHERE nombre=OLD.nombre;
END ;;
DELIMITER ;

DELIMITER ;;
CREATE TRIGGER `comprueba_ref_actividades` BEFORE INSERT ON `ref_actividades`
FOR EACH ROW BEGIN
/*****
* Intercepta inserciones en REF_ACTIVIDADES y comprueba que que:
* - NEW.efemeride existe en la tabal ELEMENTOS y es una efemeride
* - NEW.efemeride no celebra dos actividades el mismo año
*****/
DECLARE exception INT;

IF NOT EXISTS(SELECT * FROM ELEMENTOS WHERE nombre = NEW.efemeride and efemeride=1)
THEN
        SELECT REF_ACTIVIDADES_el_elemento_no_es_una_efemeride INTO exception
        FROM tipo_efemeride;
END IF;

IF EXISTS(SELECT * FROM REF_ACTIVIDADES WHERE efemeride =
        NEW.efemeride and anyo = NEW.anyo)
THEN
        SELECT REF_ACTIVIDADES_ya_existe_actividad_para_mismo_anyo_misma_efemeride
        INTO exception FROM tipo_efemeride;
END IF;

END ;;
DELIMITER ;

DELIMITER ;;
CREATE TRIGGER `intercepta_tipo_inserta_elemento` BEFORE INSERT ON `tipos`
FOR EACH ROW BEGIN
/*****
* Intercepta la insercion de un tipo y lo inserta antes en ELEMENTOS
*****/
SET @enable_comprueba_elementos_nombre = 0;
INSERT INTO ELEMENTOS (nombre, fecha, descripcion, tipo_elemento,
        efemeride, tipo_efemeride, efemeride_verificada, finalizado)
        VALUES(NEW.nombre, '', '', 'tipo', NEW.efemeride, NEW.tipo_efemeride,
        NEW.efemeride_verificada, NEW.finalizado);
SET @enable_comprueba_elementos_nombre = 1;
END */;;

```

```

CREATE TRIGGER `intercepta_tipo_actualiza_elemento` BEFORE UPDATE ON `tipos`
FOR EACH ROW BEGIN
  /*****
  * Intercepta la actualizacion de un tipo y lo actualiza antes en ELEMENTOS
  *****/
SET @enable_comprueba_elementos_nombre = 0;
UPDATE ELEMENTOS SET nombre=NEW.nombre, efemeride=NEW.efemeride,
  tipo_efemeride=NEW.tipo_efemeride, efemeride_verificada=NEW.efemeride_verificada,
  finalizado=NEW.finalizado WHERE nombre=OLD.nombre;
SET @enable_comprueba_elementos_nombre = 1;
END ;;

CREATE TRIGGER `intercepta_tipo_elimina_elemento` BEFORE DELETE ON `tipos`
FOR EACH ROW BEGIN
  /*****
  * Intercepta la eliminacion de un tipo, lo elimina antes en ELEMENTOS
  * y despues elimina sus items.
  * NOTA: Esta ultima accion no la puede hacer la restricci3n de clave ajena
  * de sus items con ON DELETE CASCADE. Porque no dispara el trigger que elimina
  * a los items en la tabla ELEMENTOS!!!
  *****/
DELETE FROM ELEMENTOS WHERE nombre=OLD.nombre;
DELETE FROM ITEMS where tipo=OLD.nombre;
END ;;
DELIMITER ;

```

B.3. Dise1o f3sico

El sistema tiene una gran carga en lectura sobre los elementos del sistema. Es por ello que se toman las siguientes medidas:

- A1adir redundancia de atributos en las tablas hijas de la jerarqu3a de elementos. Esto es, los atributos efem3ride, tipo_efem3ride y efem3ride_verificada de la tabla ELEMENTOS tambi3n existen en las tablas TIPOS, EVENTOS y EFEM3RIDES. Para mantener esta redundancia, se ampli3n los triggers que actualizan la tabla de ELEMENTOS para que las escrituras de estos atributos redundantes en las tablas hijas, se propaguen tambi3n a la tabla ELEMENTOS.
- La tabla ELEMENTOS incluye el atributo *tipo elemento* para poder distinguir si un elemento es un tipo de 3tem, 3tem o evento sin tener que consultar las tres tablas.
- Destacar que una medida de eficiencia que ya aparece reflejada en el esquema final es la creaci3n de la tabla de ELEMENTOS. Anteriormente los elementos y las efem3rides estaban separados en dos vistas SQL. Esto ten3a el inconveniente

de que se perdía eficiencia de lectura al tener que crear las vistas cada vez que se querían consultar las efemérides o los elementos. Con la inclusión de los ítems como posibles efemérides y elementos, esta solución dejó de ser factible y se decidió que las dos vistas se fusionarían en una misma tabla llamada ELEMENTOS que sería mantenida con triggers.

Anexos C

Módulos del sistema integrado

En este anexo se va a explicar la responsabilidad de cada módulo que forma parte del sistema integrado (ver Figura C.1).

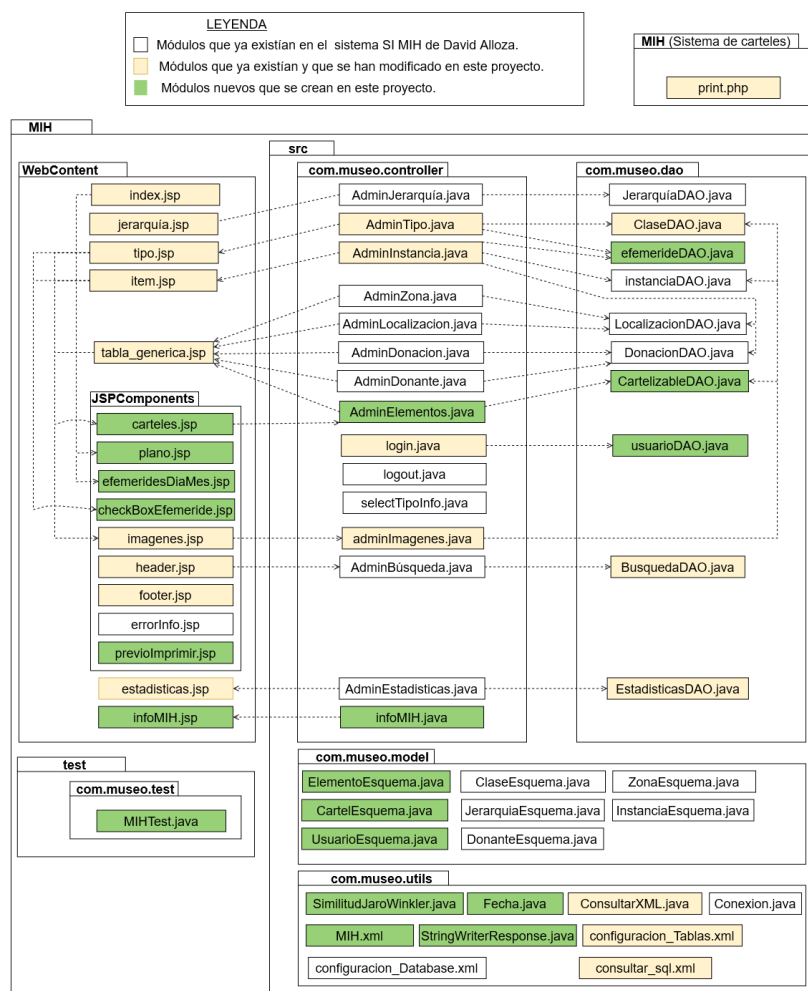


Figura C.1: Diagrama de módulos del sistema integrado.

El sistema está formado por seis grandes módulos que contienen a todos los demás:

- WebContent. Lo forman todos los módulos del sistema cuya función es servir una interfaz gráfica o una parte de ella.
- com.museo.controller. Contiene todos los módulos del sistema cuya función es atender a peticiones del usuario realizadas desde la interfaz gráfica del sistema.
- com.museo.dao. Contiene todos los módulos que acceden y persisten los datos del sistema.
- com.museo.model. En este módulo se incluyen todos los módulos que implementan modelos de datos del sistema.
- com.museo.utils. Contiene módulos con configuraciones e implementaciones utilizadas por el resto del sistema.
- com.museo.test. Contiene todos los módulos que permiten probar automáticamente el sistema.

Dentro del módulo “WebContent”, podemos encontrar los siguientes módulos que implementan interfaces de usuario:

- index.jsp. Permite mostrar la página principal del sistema. Esto es, muestra las zonas del museo, el calendario mensual de efemérides y carrusel de contenido relacionado con el museo.
- jerarquia.jsp. Permite mostrar la página con la jerarquía de tipos del sistema.
- tipo.jsp. Permite mostrar la página con información detallada sobre un tipo de ítem concreto.
- item.jsp. Permite mostrar la página con información detallada sobre un ítem donado al museo.
- tabla_generica.jsp. Este módulo contiene una tabla genérica que permite mostrar información sobre zonas, localizaciones, donantes, donaciones y elementos.
- estadisticas.jsp. Permite mostrar una página con estadísticas sobre el sistema. Estadísticas generales, resumen de los donantes y un resumen anual de los ítems donados al museo.
- infoMIH.jsp. Plantilla de texto que permite mostrar información variada sobre el MIH. Por ejemplo, muestra información sobre los créditos del sistema y sobre la información del sistema que debe conocer el administrador.

Dentro del módulo “WebContent/JSPComponents”, podemos encontrar los siguientes módulos. Todos ellos son componentes utilizadas en las interfaces de usuario:

- Carteles.jsp. Permite gestionar los carteles de los elementos del sistema. Se utiliza en las interfaces “tabla_generica.jsp”, “tipo.jsp” e “item.jsp”.
- plano.jsp. Permite mostrar las zonas y espacios expositivos del museo. Se utiliza en la interfaz “index.jsp”.
- efemeridesDiaMes.jsp. Permite mostrar el calendario mensual de efemérides. Se utiliza en la interfaz “index.jsp”.
- checkBoxEfemeride.jsp. Permite gestionar la interfaz y la lógica de marcar un elemento como efeméride. Se utiliza en las interfaces “tipo.jsp” e “item.jsp”.
- imagenes.jsp. Permite gestionar la interfaz y la lógica de añadir una imagen al sistema. Se utiliza en las interfaces “tabla_generica.jsp”, “tipo.jsp” e “item.jsp”.
- header.jsp. Muestra el header del sistema.
- footer.jsp. Muestra el footer del sistema con información relativa a fechas relevantes para el sistema, como la de creación y la de última modificación.
- errorInfo.jsp. Muestra una interfaz con un mensaje de error. Por ejemplo si ha ocurrido una excepción.
- previoImprimir.jsp. Muestra un listado con los carteles del sistema que están marcados para imprimir.

Dentro del módulo “com.museo.controller” podemos encontrar los siguientes controladores:

- Controladores que empiezan con el prefijo “Admin”. Gestionan peticiones a elementos concretos del museo. Por ejemplo, “AdminZona.java” se encarga de gestionar las peticiones sobre zonas del museo que se hacen en el sistema.
- login.java. Permite gestionar el inicio de sesión del administrador en el sistema.
- logout.java. Permite gestionar el final de sesión del administrador en el sistema.
- selectTipoInfo. Gestiona los ítems que se muestran al usuario en función de si se ha seleccionado que se muestren todos los ítems, solo los localizados en el almacén o solo los que están en exposición.

Dentro del módulo “com.museo.utils” se agrupan los siguientes módulos:

- MIH.xml'. Gestiona las variables constantes del sistema, utilizadas por la lógica de la aplicación.
- Consultar_sql.xml'. Contiene todas las consultas SQL que se hacen a la base de datos.
- configuracion_Tablas.xml'. Contiene los metadatos de las tablas mostradas en la interfaz "tabla_generica.jsp", como el orden o el ancho de las columnas.
- Conexion.java'. Gestiona la conexión con la base de datos MySQL.
- SimilitudJaroWinkier.java'. Contiene la implementación del algoritmo con la similitud de Jaro Winkier. Este algoritmo es utilizado para encontrar elementos del museo cuyo nombre se considera similar.
- StringWriterResponse.java'. Este módulo permite redireccionar la salida de un servlet de Java a un string, en vez de a su salida por defecto.

Cada módulo contenido en "com.museo.dao" implementa el patrón "DAO", permitiendo encapsular el acceso a un tipo de dato concreto del sistema. Por ejemplo, el módulo LocalizacionDAO.java permite acceder a las localizaciones del sistema en la base de datos. Los módulos contenidos en "com.museo.model" son los modelos de datos utilizados por la capa de acceso a datos para recuperar y persistir información en base de datos. Por último, el módulo "com.museo.test" contiene el módulo "MIHTest.java" que consta de una batería de tests de aceptación del sistema.

Anexos D

Validación del sistema

El sistema que contiene el catálogo del museo (ver Anexo A.1) es el sistema sobre el cual se han integrado el resto de sistemas. Este sistema es muy extenso y originalmente no tenía ningún test que permitiese validar la funcionalidad ya existente. Por lo tanto, modificar o añadir cualquier funcionalidad sobre este sistema era inviable puesto que podían aparecer errores que pasasen desapercibidos. Esto motiva la creación de una batería de tests de aceptación que han evolucionado con el transcurso de la integración para adaptarse a los nuevos cambios.

D.1. Tests de aceptación

Se ha implementado una batería de tests de aceptación en la que cada test crea una instancia del navegador Firefox y se encarga de probar las funcionalidades más importantes de una interfaz de usuario del sistema. Utiliza la librería de Java [6] llamada Selenium [13] para emular la interacción de un usuario con el sistema y comprobar que el sistema responde correctamente. También utiliza la librería de Java [6] llamada JUnit [7] para formalizar la notación de los tests.

Esta batería de tests se ha tenido que actualizar constantemente debido a la gran cantidad de cambios que ha sufrido el sistema con la integración.

D.2. Cuestionario de satisfacción

Se ha realizado una evaluación del sistema con dos usuarios avanzados para medir la usabilidad del sistema. Estos usuarios han realizado una serie de tareas y han contestado un cuestionario de satisfacción para identificar posibles mejoras de usabilidad y/o rendimiento. Estos usuarios son miembros de la asociación *RetroAcción* [12] y cuentan con una gran conocimiento del tipo de información manejada por el sistema, así como

de una cierta experiencia con los 4 sistemas separados preexistentes. Aunque son pocos usuarios, van a ser los administradores del sistema junto con el director del museo. Por lo tanto, resulta interesante conocer su punto de vista sobre el nuevo sistema.

A continuación, para cada tarea propuesta a los usuarios se muestra: el enunciado de la tarea, las preguntas del cuestionario asociadas y las conclusiones que se extraen. Destacar que las preguntas cualitativas sobre las tareas en el cuestionario tienen un rango del 1 a 5. Una puntuación de 1 significa que la tarea es muy fácil y una puntuación de 5 significa que la tarea es muy difícil.

Tarea 1. Visita la parte pública del museo (t. estimado: 3 minutos, dificultad baja).

Mostramos lo que se envió a los usuarios:

Sin iniciar sesión como administrador, busca:

- Qué ítems hay en la vitrina central de ordenadores domésticos.
- En qué zonas del museo podemos encontrar terminales facit.
- Qué eventos existen del año 1970.

Ambos usuarios han contestado correctamente a la tarea y posteriormente han contestado a las preguntas de la Figura D.1 y la Figura D.2.

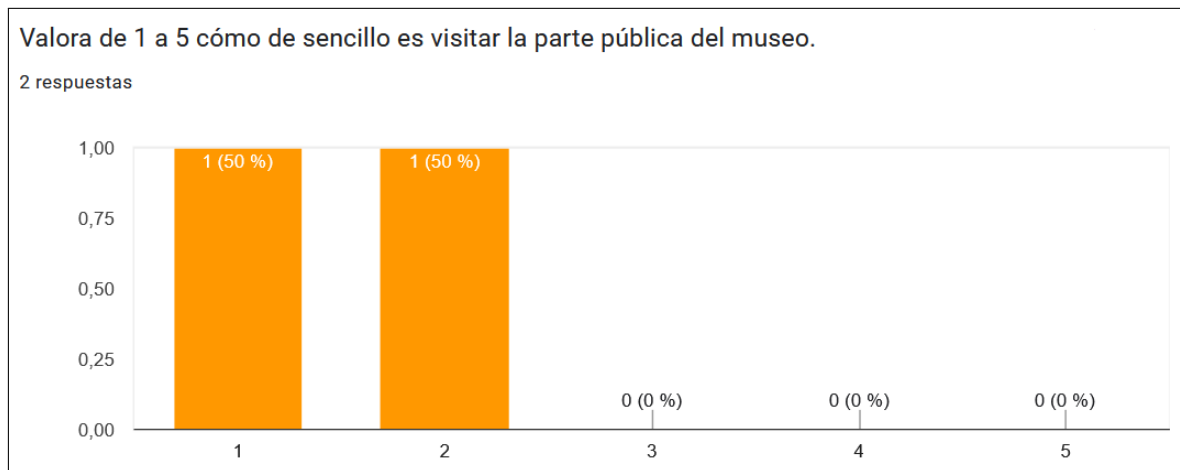


Figura D.1: Primera pregunta del cuestionario de satisfacción sobre la tarea 1.

Con los resultados de esta tarea se observa que visitar la parte pública del sistema es sencillo. Se han encontrado dos problemas, uno de usabilidad y otro de eficiencia. El problema de usabilidad implica que los conceptos que se utilizan en el sistema son poco intuitivos. El segundo problema implica que desde dispositivos móviles, resulta complicado utilizar los formularios.

Comenta si has podido terminar la tarea y si consideras que hay algún aspecto mejorable

2 respuestas

Esta parte está muy bien.

Los conceptos de elementos, efemerides o tipos cuesta hacerse a ellos, entiendo que es algo inevitable y básico para poder usar la herramienta. Pero una vez entendidos tienen su lógica. ;-)

Otra cosa inevitable por diseño es que la web es "excesivamente" dinámica: si estás rellenando un campo y éste pierde el foco, la web se recarga, lo que te descoloca un poco si esa pérdida de foco era porque habías pasado a editar otro campo. No sé si es más notorio por usar la herramienta desde un dispositivo móvil.

Figura D.2: Segunda pregunta del cuestionario de satisfacción sobre la tarea 1.

Tarea 2. Registra una donación y cataloga sus ítems. (t. estimado: 20 minutos, dificultad alta)

Mostramos lo que se envió a los usuarios:

El 26 de Julio de 2013, Fernando (fernan@xxxxxxxxx.com) realizó la siguiente donación:

MSX Sony HB-75P	N ^o serie: #450441 Con embalaje original (caja enviada por Sony a Zona Franca, Barcelona), cable rf, cable cassette, pieza extensión slot trasero, plantilla símbolos teclado, sticker de símbolos para teclas, Manual de instrucciones, cuatro manuales en distintos idiomas para la utilización del personal data bank, funciona (28-01-2014)
Commodore Amiga 500	N ^o serie: #094217 Con protector de cartón del floppy, con psu, funciona (23-01-2014).
3 Joysticks Quickshot II	1 con caja Deluxe Joystick Controller, funciona excepto derecha (28-01-2014) 1 con caja MSX joystick Controller, de color blanco y pegatina MSX, funciona excepto gatillo (28-01-2014)

- Conéctate como administrador.
- Tendrás que registrar al donante (si no existe ya) y la donación (idem), y los distintos ítems de la donación (y sus tipos si no existen ya) y no olvides verificar que están ubicados en el almacén). Todo esto se puede hacer en el orden que desees. Todos los datos de arriba deberán quedar registrados en algún/os atributo/s del tipo y/o ítem correspondientes. Esta es una de las partes más complejas de esta tarea.
- La parte más difícil de la catalogación es decidir cómo crear un tipo nuevo cuando es necesario y si debería tener atributos propios y de qué tipo, y donde situarlo en la jerarquía de tipos, pero para este problema conceptual no podrá ayudarnos ningún ordenador. Mirar en la jerarquía de tipos como se ha hecho para otros casos similares puede ayudar.

Después de la tarea, ambos usuarios han contestado a las preguntas de la Figura D.3, la Figura D.4, la Figura D.5 y la Figura D.6

Gestionar como administrador una donación y una catalogación ha resultado ser

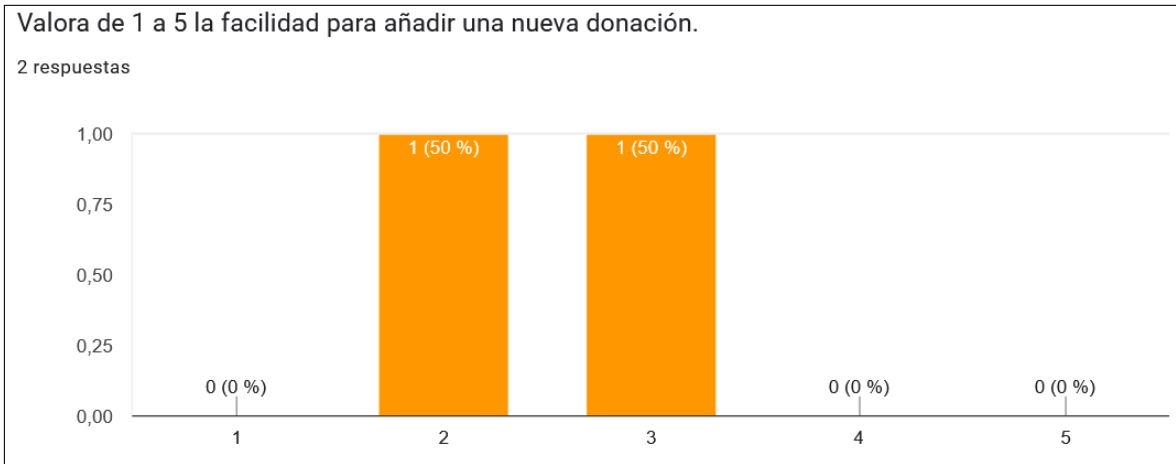


Figura D.3: Primera pregunta del cuestionario de satisfacción sobre la tarea 2.

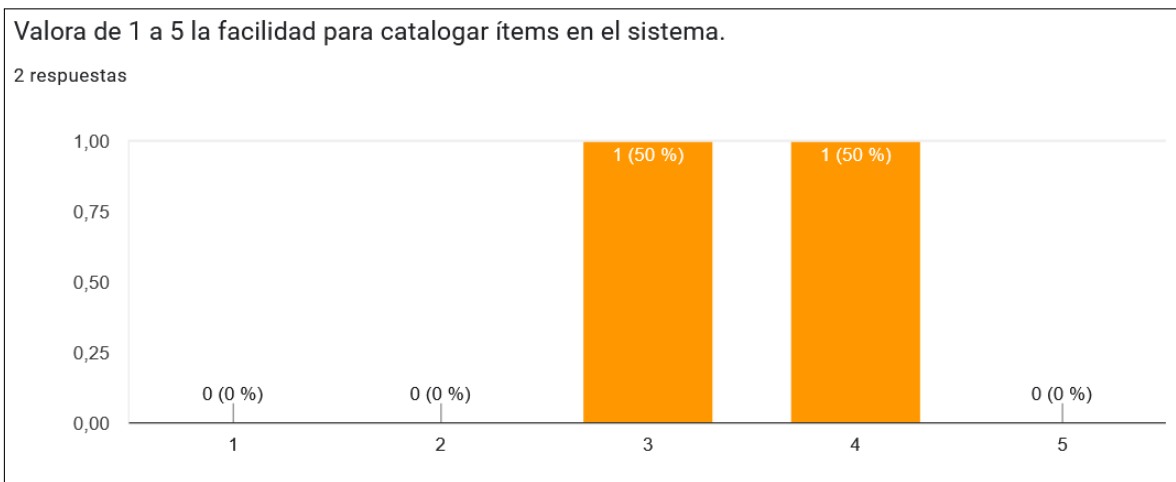


Figura D.4: Segunda pregunta del cuestionario de satisfacción sobre la tarea 2.

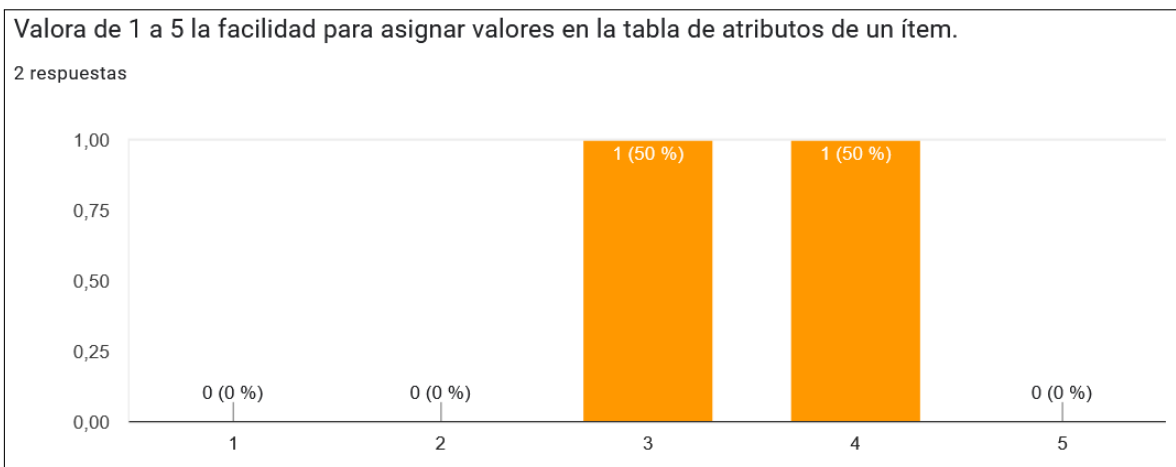


Figura D.5: Tercera pregunta del cuestionario de satisfacción sobre la tarea 2.

notablemente más difícil que visitar la parte pública del museo. Estos datos eran esperables ya que el proceso de catalogación simplemente no es sencillo tener el interfaz que tengas (es un proceso mental de cierta complejidad, depende del caso, al haber

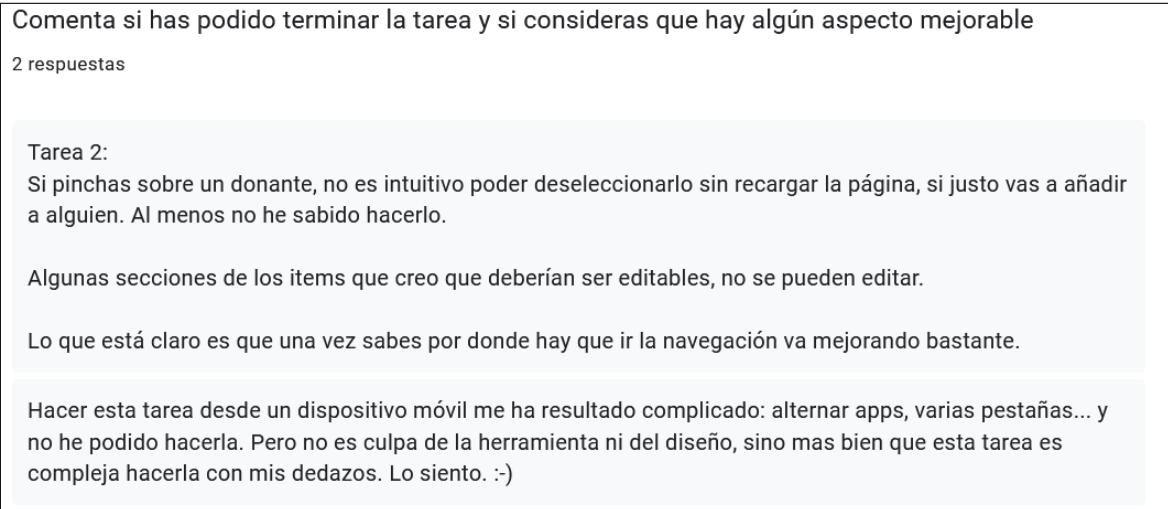


Figura D.6: Cuarta pregunta del cuestionario de satisfacción sobre la tarea 2.

varias alternativas) y muchas veces se requiere de manejar varias pestañas a la vez (lo que hace que desde un *smartphone* la tarea se ponga muy cuesta arriba, como indican).

Tarea 3: Completar información sobre una efeméride. (t. estimado: 20 minutos, dificultad alta) Mostramos lo que se envió a los usuarios:

Ya existe la efeméride *RetroMañía*. Sin embargo, no tiene ni descripción, ni fotos, ni carteles.

- Conéctate como administrador.
- Busca la efeméride *RetroMañía* y añádele la siguiente descripción: “*RetroMañía* es el evento más joven de los organizados por la asociación *RetroAcción*. Sin embargo, en muy poco tiempo se ha convertido en la cita más importante de nuestro país, y de las más destacadas a nivel europeo: cinco días dedicados a acercar la informática clásica y el videojuego en Zaragoza.”
- Añádele al menos una imagen, si añades varias, la primera añadida será la principal.
- Añádele un nuevo cartel (del tipo que veas más adecuado) que incluya el texto que has añadido a la descripción.

Después de la tarea, ambos usuarios han contestado a las preguntas de la Figura D.7, la Figura D.8, la Figura D.9 y la Figura D.10

En esta tarea se ha detectado que los usuarios no saben cómo añadir imágenes porque es una acción muy poco intuitiva (solo hay un botón ‘+’ en la interfaz). Esto se ha solucionado añadiendo el texto ‘Añadir imagen:’ junto con el botón.

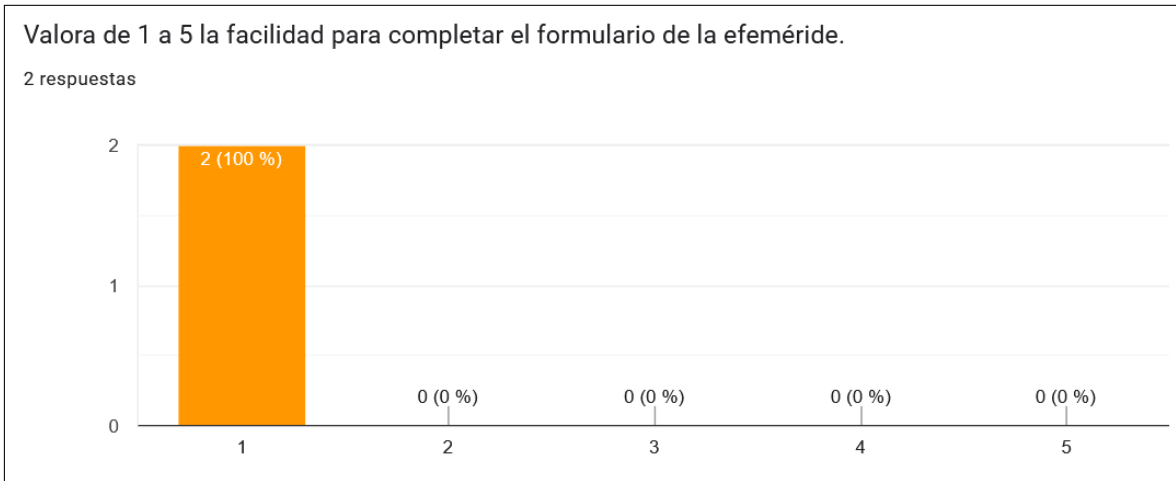


Figura D.7: Primera pregunta del cuestionario de satisfacción sobre la tarea 3.

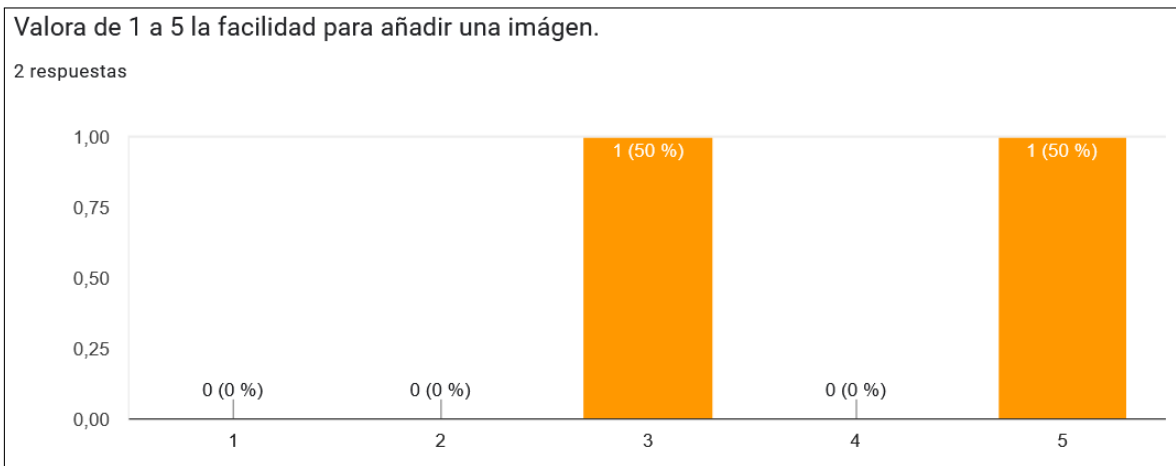


Figura D.8: Segunda pregunta del cuestionario de satisfacción sobre la tarea 3

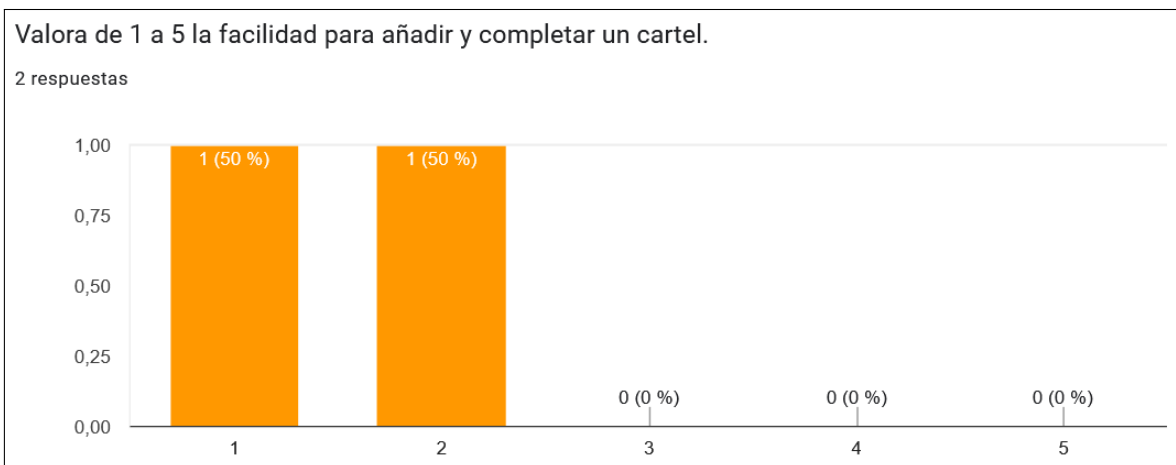


Figura D.9: Tercera pregunta del cuestionario de satisfacción sobre la tarea 3.

Tarea 4: Obtener efemérides anuales. (t. estimado: 3 minutos, dificultad baja)

- Conéctate como administrador.

Comenta si has podido terminar la tarea y si consideras que hay algún aspecto mejorable

2 respuestas

Cuando entras a la efemeride, casi no sabes ni donde hay que pinchar para añadir una imagen. Pulsar en ese "+" no es intuitivo.

Tras añadir la imagen, me ha sacado al listado de efemerides y he tenido que volver a entrar para seguir editando el item.

De nuevo, cuando luego ya sabes donde está el truco, se hace mucho más facil.

He podido hacer la tarea, bastante sencilla porque en las instrucciones casi da los pasos concretos. :-)

Sobre añadir la descripción, si no actualizas el elemento y sigues a añadir imagen, sale un aviso de que se perderán datos, si das Aceptar, se añade la imagen y se pierde la descripción. Parece que los pasos deberían haber sido: añadir descripción -> actualizar elemntno y luego añadir imagen. No se puede hacer todo "del tirón".

El icono de Añadir Imagen (+) es poco intuitivo. Casi lo he adivinado porque ya lo comentó Sergio que era ese el icono.

La parte de completar cartel muy bien, porque ya conocia la herramienta de edición anterior y como se ha

Figura D.10: Cuarta pregunta del cuestionario de satisfacción sobre la tarea 3.

- Obtén el calendario de efemérides de 2023 (hay un enlace desde el listado de elementos). Sólo queremos ver efemérides que cumplen aniversarios múltiplos de 10 y como mínimo de 20 años de antigüedad.
- Asigna aquellas efemérides que creas más importante celebrar ese año a las actividades que suele haber en RM y RE (charla, expo, juegódromo, etc).

Después de la tarea, ambos usuarios han contestado a las preguntas de la Figura D.11 y la Figura D.12.

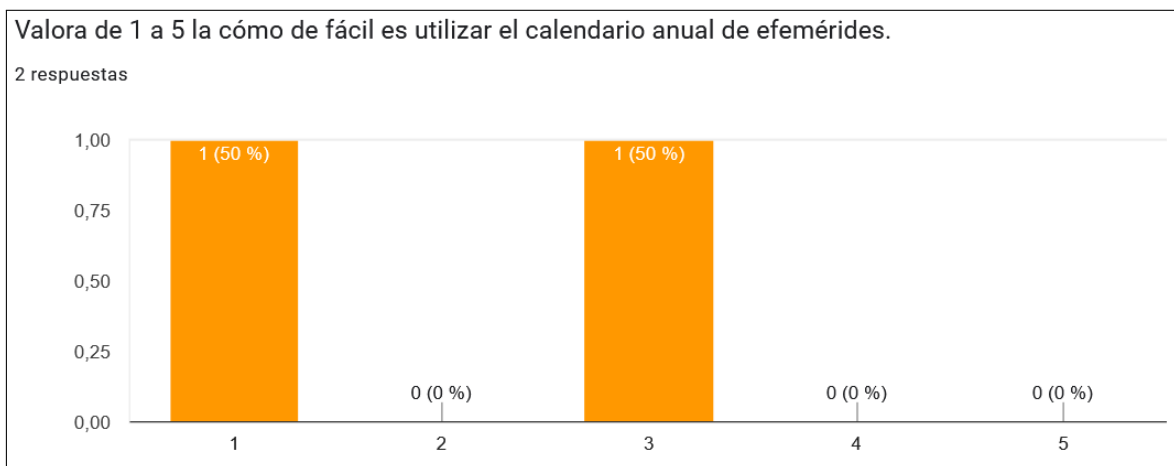


Figura D.11: Undécima pregunta del cuestionario de satisfacción sobre la tarea 4.

Comenta si has podido terminar la tarea y si consideras que hay algún aspecto mejorable

2 respuestas

No está mal, pero al usarlo en una pantalla de poca resolución (1366x768) me aparecen unas barras de scroll para moverle por las celdas que son poco incordio.

Desconozco si sería fácil poder pinchar con el ratón con el botón izquierdo sobre la tabla, y sin dejar de soltar, arrastrar. Similar a lo que haríamos desde un móvil.

Aquí de nuevo me ha descolocado la recarga dinámica al editar los campos. Pero con paciencia y fijándote que la página está recargándose, haces las pausas para ir rellenando los campos que se piden mientras recarga.

En 2023 tendría que haber:

Torneo Chuckie Egg (para darle candela a EddieTheWild)

Torneo Bomberman (arcade)

Charla 50 años del 1er móvil y la primera llamada de móvil

Charla Inauguración del CIATIC (RM23)

Figura D.12: Duodécima pregunta del cuestionario de satisfacción sobre la tarea 4.

En esta tarea se ha detectado un problema de usabilidad en el calendario de efemérides. Resulta que en dispositivos móviles el calendario es demasiado grande y no es manejable. La solución ha consistido en permitir hacer scroll horizontal.

Con esta información recibida de los usuarios se han podido extraer las siguientes conclusiones:

- La primera es que visitar la parte pública del sistema resulta sencillo y no existen problemas graves de usabilidad que haya descolocado a los usuarios.
- La segunda conclusión es que para realizar las tareas de administración se necesita conocer muy bien los conceptos de elementos, tipos de ítems y efemérides. Una vez se conocen, resulta más sencillo operar con el sistema.
- Finalmente, gracias a los comentarios que han aportado los usuarios, se han podido incorporar algunas mejoras de la usabilidad en el sistema y las que no se han incorporado, se han anotado para aplicarlas en un futuro.

D.3. Problemas de eficiencia.

A lo largo de este proyecto han aparecido dos problemas graves de eficiencia que se han logrado solucionar con éxito.

D.3.1. Tablas del sistema

Para poder dotar de filtrados, paginaciones y ordenamientos a las tablas HTML, el sistema con el catálogo del MIH hace uso de la librería externa llamada “Datatables”. Esta librería incorpora todas esas funcionalidades, liberando al programador de tener que implementarlas. Durante el desarrollo de este proyecto, se descubre un problema que afectaba al rendimiento del sistema. Este problema consistía en que esta librería obtenía todos los datos de base de datos y después los paginaba utilizando Javascript. Esto implica que su eficiencia empeora cuanto mayor es el número de tuplas en base de datos y especialmente si se tiene que aplicar algún procesamiento intermedio sobre los datos obtenidos.

En la figura D.13 se muestra una comparación de los tiempos de carga de una tabla HTML después de aplicar distintas soluciones de forma incremental. Inicialmente, cargar la primera página de la tabla HTML tardaba un segundo y medio. Durante el cual recuperaba 709 registros, los procesaba y después los paginaba con Javascript. También se observa que cargar las siguientes páginas era instantáneo puesto que no ya no se consultaba la base de datos ni se procesaban los resultados obtenidos al estar ya cargados en la tabla HTML.

La primera mejora que se aplicó para el caso de la tabla de efemérides fue paralelizar el procesamiento de cada registro que recuperada de base de datos, de esta forma se consiguió reducir la carga de la primera página a menos de un segundo. Después, se aplicaron algunos cambios en el código para mejorar la eficiencia en unas décimas de segundo.

La última mejora que se aplicó fue sin duda la más efectiva. Se logró desactivar la paginación de los datos con Javascript y se comenzó a hacer directamente en base de datos. Por lo tanto, ahora por defecto se recupera una página de 10 registros, se procesan y se muestran en la tabla HTML. Con este cambio se ha logrado mantener el tiempo de carga de cada página a menos de dos décimas de segundo.

	Eficiencia temporal tabla efemérides (709 registros)	
	Cargar 1º página (ms)	Cargar siguientes páginas (ms)
Estado inicial	1494	76
Paralelización de la distancia lexicográfica	940	77
Mejorar código	711	74
Paginar en BD	163	118

Figura D.13: Eficiencia temporal de la tabla HTML de efemérides del sistema integrado

D.3.2. Jerarquía de tipos

La jerarquía de tipos tenía un problema de eficiencia al acceder a los tipos más altos de la jerarquía. Resulta que cada tipo realizaba N recorridos a la jerarquía siendo N el número de atributos del tipo. Esta acción se hacía para descubrir cuántos tipos dan valor a cada atributo del ítem accedido. Las consecuencias de esta funcionalidad eran catastróficas ya que por ejemplo, para acceder al tipo más alto de la jerarquía hacían falta 5 segundos de media.

Para solucionar este problema, se ha conseguido que solo se recorra la jerarquía una vez para obtener el número de tipos que dan valor a cada atributo del tipo mostrado. En consecuencia, ahora el acceso al tipo más alto de la jerarquía es de 0.75 segundos de media.

Anexos E

Manual de usuario del sistema integrado

Este capítulo contiene el manual de usuario para el sistema integrado. Este manual es una extensión del manual de usuario elaborado por David Alloza [1] para el antiguo sistema de información con el catálogo del museo A.1. Las funcionalidades que se añaden durante este proyecto están marcadas con un asterisco (*) y las funcionalidades que no son completamente nuevas pero que han sido modificadas, están marcadas con un doble asterisco (**). El resto de funcionalidades que no se marcan con asteriscos ya existían en el antiguo sistema de información con el catálogo del museo y han sido extraídas de la memoria de David Alloza [1].

E.1. Funcionalidades para el usuario invitado

En esta sección se muestran las funcionalidades disponibles para cualquier usuario del sistema agrupadas según la interfaz de usuario en la que aparecen.

E.1.1. Visión global del MIH

En la página principal del museo podemos encontrar una barra de navegación, que es fija para para todas las interfaces. Esta barra ya existía y durante este proyecto se ha modificado para añadir nuevas opciones. También puede observarse una sección de efemérides celebradas el mismo día y mes de consulta de la web. Esta sección aparece en este proyecto. Al final de la página podemos apreciar una sección donde se muestra información de interés del museo. Esta sección también ha aparecido en este trabajo.

La barra de navegación (ver Figura E.1) cuenta con las siguientes opciones, según el orden de aparición:

1. Botón de inicio. El icono del MIH actúa como un botón del pánico, ya que dirige siempre hacia la página de inicio.
2. Jerarquía de tipos. Redirige hacia la vista del árbol jerárquico de tipos. Se hablará más en detalle posteriormente.
3. Consultar datos. Menú desplegable que permite consultar información acerca de los ítems, zonas, localizaciones y elementos (*) del museo. También permite acceder al calendario anual de efemérides (*) y a la información estadística del museo. Se hablará más en detalle posteriormente.
4. Tipo de usuario. Menú desplegable que indica qué tipo de usuario está utilizando la aplicación, pudiendo ser usuario invitado (por defecto) o administrador (requiere de identificación con credenciales). Desde este menú se puede acceder a la ventana de inicio de sesión como administrador o se puede cerrar sesión y pasar a usuario invitado.
5. Sobre el MIH (**). Antes, esta opción enlazaba con la web estática del MIH. Después de la integración es un menú desplegable que permite acceder a la información general del museo y a los créditos de los autores que han colaborado en la construcción de los distintos sistemas de información que ha tenido el museo.
6. Buscador (**). Caja de texto donde indica lo que se desee buscar en el sistema. Se hablará posteriormente más en detalle de su funcionamiento y de sus limitaciones. Durante este proyecto se ha ampliado la búsqueda para que devuelva resultados sobre eventos. Además, ahora se marcan en negrita los resultados encontrados que coinciden con el texto buscado.

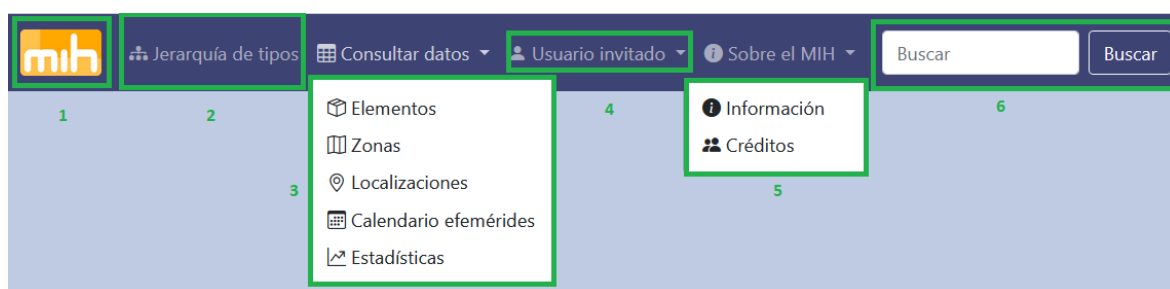


Figura E.1: Barra de navegación del sistema integrado para la vista de usuario invitado

La sección de aniversarios (*) (ver Figura E.2) consta de un calendario donde puede seleccionarse una fecha y el sistema indica qué efemérides se celebran en el mismo día y mes y cuales se celebran en el mismo mes. Por ejemplo, al seleccionar la fecha 20 de Julio de 2022, el sistema indica que el 20 de Julio se cumple el aniversario de la llegada del Hombre a la Luna y en Julio se cumple el aniversario del ordenador *Commodore*

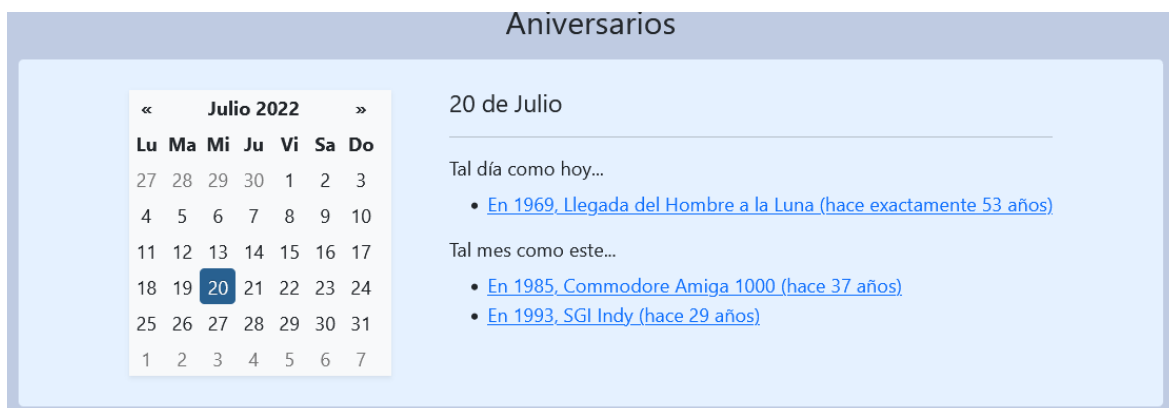


Figura E.2: Calendario diario y mensual de efemérides del sistema integrado

La sección de zonas (***) muestra las zonas y localizaciones que actualmente se exponen en el museo, manteniendo un orden y proporciones muy similares a la realidad. Llamamos zona (ver Figura E.3) a una ubicación concreta del museo que puede tener una o más localizaciones. Una localización es un punto concreto del museo (ej, una vitrina o una sala acristalada) que contiene ítems del museo.

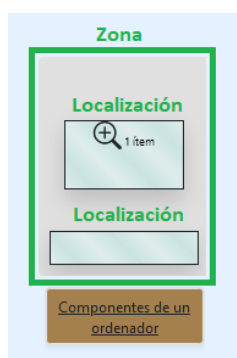


Figura E.3: Representación de una zona y una localización en la portada del sistema integrado.

Esta sección, contiene (ver Figura E.4):

1. Vista dinámica de zonas y localizaciones (*). En el antiguo sistema de información con el catálogo del museo las zonas y localizaciones se mostraban estáticamente. Es decir, sus dimensiones y el número de zonas y localizaciones no se obtenía de la base de datos sino que se escribía directamente en el código HTML. En este proyecto se ha hecho dinámico tanto las dimensiones de cada zona y localización, como el material del que están compuestas las localizaciones (cristal, metacrilato o sin material), como el número de localizaciones y zonas que existen. Esto permite que si el museo cambia de estructura, el usuario invitado pueda ver el cambio inmediatamente.

2. Vista por plantas/temáticas (**). Antiguamente, el sistema de información con el catálogo de MIH mostraba las zonas del museo de forma que en cada fila se agrupaban todas las zonas de una planta. Durante la integración se incorpora también la visualización por temáticas de las zonas del museo que mostraba la antigua web estática.

Ahora puede visualizarse la vista de plantas, que agrupa todas las zonas de una misma planta en una fila, pulsando en el botón “Por plantas” y la vista por temáticas, que agrupa todas las zonas que pertenecen a una misma temática en una fila, pulsando en el botón “Por temáticas”.

Al visualizar la vista por plantas, cuando una zona cambia de temática respecto a la zona que se muestra a su izquierda, se indica de forma textual su nueva temática encima de la misma. Lo mismo ocurre con la vista por temáticas cuando las zonas cambian de planta.

3. Navegar a la información de interés de una planta (*). En la vista por plantas, puede pulsarse en el título de una planta y entonces se accede a una página que contiene información sobre esa planta.
4. Ver el plano de una planta. En la vista por plantas aparece a la derecha del título de cada planta un enlace al plano de la planta.
5. Visualizar el número de ítems de cada localización (*). Cada localización muestra el número de ítems que contiene (no lo muestra si no contiene ningún ítem).
6. Navegar al listado de ítems de una localización. Cuando se pulsa en el botón con el icono de la lupa que aparece en una localización que contiene ítems, se accede al listado de ítems de esa localización.
7. Navegar a la información de interés de una zona (**). Al pulsar el nombre de una zona, se accede a una página (servida por el mismo sistema) que contiene información sobre esa zona. Antes de este proyecto, se enlazaba a una página externa con información sobre la zona, servida por la antigua web estática del museo.

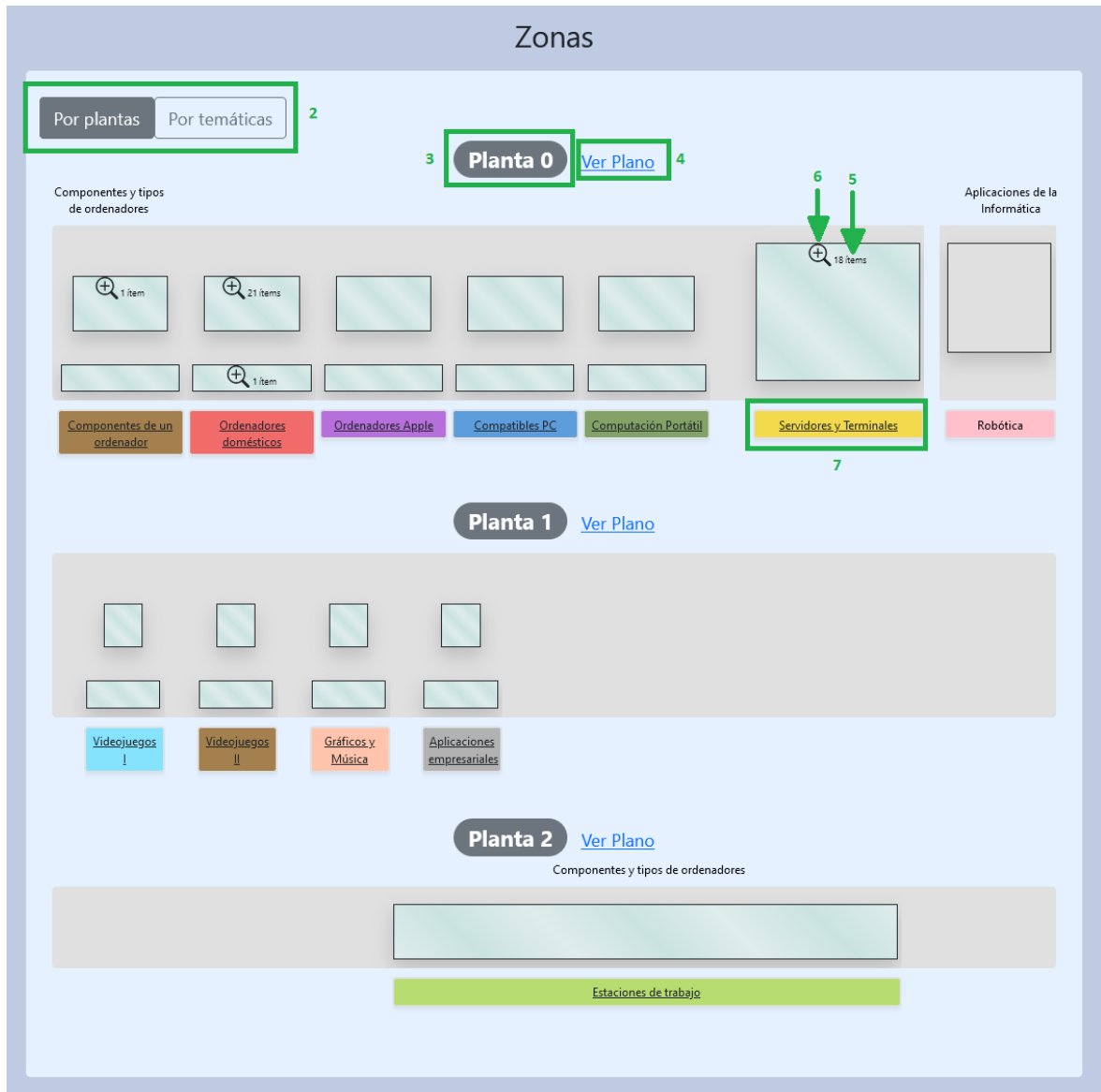


Figura E.4: Sección con las zonas y localizaciones del museo que aparece en la portada del sistema integrado.

E.1.2. Visualización de la jerarquía de tipos de ítems

Visualización en formato árbol, de la jerarquía de tipos de ítems. Durante este proyecto se ha añadido un menú contextual para acceder a las acciones de la jerarquía y se ha persistido en memoria caché la acción de visualizar solo una rama.

Las acciones disponibles para el usuario se enumeran a continuación (ver Figura E.5):

1. Visualizar solo una rama (**). Marcar uno de los tipos en el árbol habilita el botón “Mostrar en el subárbol”. Este botón recarga la vista del árbol pero mostrando solo los tipos hijos del seleccionado, es decir, la rama de ese tipo. Durante este proyecto se ha añadido persistencia en memoria caché a esta acción para

que quede grabada hasta que el usuario seleccione la opción de visualizar el árbol completo o seleccione otra rama del árbol. Después de realizar esta acción aparece el botón “Árbol completo” que permite recargar la vista del árbol para mostrarlo en su forma completa, con todos sus tipos visibles.

2. Aumentar/reducir zoom.(*) Pulsando sobre el botón con el icono de la lupa con el símbolo “+” puede aumentarse el zoom del título y las cajas de la jerarquía. Pulsando sobre el botón con el icono de la lupa con el símbolo “-” puede reducirse el zoom sobre los elementos comentados anteriormente. Pulsando sobre el botón con el símbolo “x” se devuelve el zoom de los elementos comentados a su valor por defecto.
3. Ocultar/Mostrar subtipos. En la caja de cada tipo padre existe un botón “-/+” que permite de forma dinámica ocultar los subtipos del padre o mostrarlos si estaban ocultos previamente.
4. Acceder a la vista detallada de un tipo. En cada caja hay un enlace con el nombre del tipo que dirige a la vista con información detallada. Se hablará más en detalle en la siguiente sección.
5. Recuento de ítems. En cada caja del árbol puede observarse un resumen de los ítems asociados a ese tipo, tanto los propios (indicando como propios entre paréntesis) como el global sumando los de los tipos hijos.

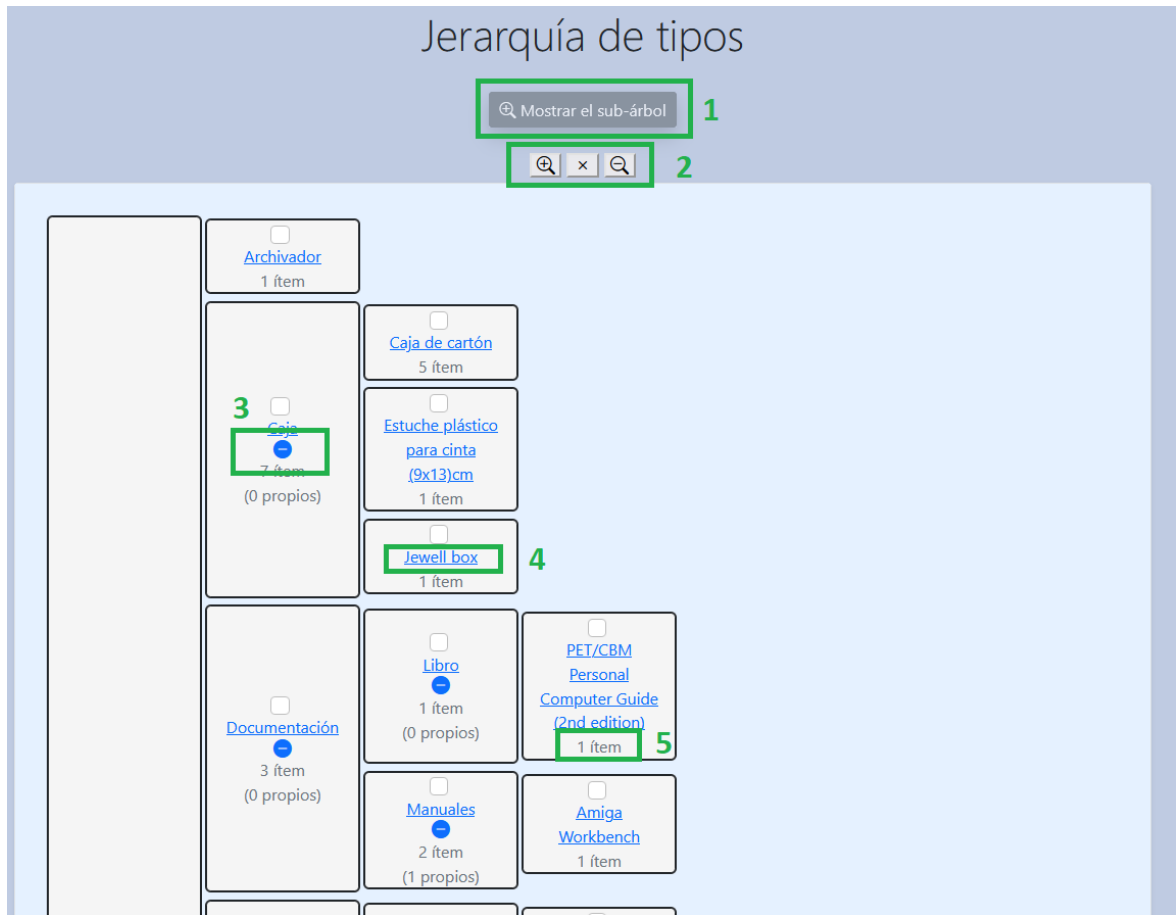


Figura E.5: Jerarquía de tipos de ítem del sistema integrado, vista de usuario invitado.

Existe un menú contextual (*) que permite realizar estas mismas acciones desde cualquier parte de la jerarquía. Para habilitarlo hay que hacer un click derecho con el ratón.

E.1.3. Consulta de elementos, zonas y localizaciones del museo


Los elementos del museo, las zonas y las localizaciones son accesibles desde la opción *Consultar Datos* de la barra de navegación. Las zonas y localizaciones ya existían en el sistema de información que gestionaba el catálogo del museo; sin embargo, toda la información relacionada con los elementos del museo aparece con la integración.

Los elementos pueden ser tipos de ítem (ej, el ordenador *Sinclair ZX Spectrum*), ítems (ej, el ordenador *Commodore Amiga 500* con número de serie #43566), o eventos (ej, se crea el primer ordenador), registrados en el museo. Estos elementos se listan en una tabla (ver Figura E.6) que muestra la siguiente información:

- Imagen. Muestra la primera imagen asignada al elemento (puede tener una, varias

o ninguna).

- Fecha. Este campo muestra el año en el que surge el elemento: Si es un evento, este campo se obtiene de la fecha del evento; si es de un tipo de ítem, este campo se obtiene del valor del atributo *fecha de comercialización* y si la efeméride es un ítem, este campo se obtiene del valor del atributo *fecha de compra*.
- Nombre. Muestra el nombre del elemento junto con un enlace para acceder a su vista detallada. Si el elemento es un tipo de ítem, el enlace dirige a la vista detallada del tipo de ítem; si el elemento es un ítem, el enlace dirige a la vista detallada del ítem y si el elemento es un evento, el enlace dirige a la misma tabla de elementos pero solo muestra el elemento seleccionado (junto con otra información adicional como la descripción del elemento y sus imágenes).
- Tipo. Indica el tipo de elemento, es decir, si un tipo de ítem, un ítem o un evento.
- Tipo efeméride. En caso de que el elemento sea efeméride, muestra en este campo el tipo de efeméride que es (hardware, videojuegos, otro software, informática u otros).
- Verificado. En caso de que el elemento sea efeméride, muestra si la fecha del elemento ha sido verificada por el administrador o no.
- Info. Muestra un enlace llamado *info* si el elemento tiene una descripción. En caso afirmativo, al pulsar sobre este enlace, el sistema muestra debajo de la tabla la descripción del elemento.


[Jerarquía de tipos](#)
[Consultar datos](#)
[Usuario invitado](#)
[Sobre el MIH](#)

Elementos

1
[Ver calendario de efemérides](#)
2

Mostrando: tipos ítems eventos
 Que sean efemérides o no

Mostrar registros







Imagen	Fecha	Nombre	Tipo	Tipo efeméride	Verificado	Info
	1997	Sun Ultra Enterprise 450	tipo	Hardware	Sí	info
	1997	The Lost World, Jurassic Park (PS, Saturn)	evento	Videojuegos	Sí	info
	1997	Ultima Online	evento	Videojuegos	Sí	info
	1997	Wi-Fi	evento	Hardware	Sí	info
	1996	Alpine Racer (arcade)	evento	Videojuegos	Sí	
	1996	Dead or Alive (arcade)	evento	Videojuegos	Sí	

Figura E.6: Tabla de elementos del sistema integrado, vista de usuario invitado.

Al pulsar sobre un elemento de la tabla, aparecen debajo de la misma todas las imágenes que tiene asociadas (si tiene), junto con su descripción (si también la tiene).

Mostrando registros del 131 al 140 de un total de 862 registros Anterior 1 ... 13 14 15 ... 87 Siguiente



Descripción

El Sun Enterprise 450 es un servidor multiprocesador básico de montaje en rack lanzado en 1997, con capacidad para hasta cuatro procesadores UltraSPARC II.

Figura E.7: Imágenes y descripción del elemento Sun Ultra Enterprise 450.

Encima de esta tabla aparece un enlace al calendario anual de efemérides (ver Anexo E.1.4) y varios filtros que permiten consultar contenido específico de la tabla:

1. Filtro de elementos. Indica qué conjunto de datos muestra la tabla de elementos. Puede mostrar cualquier combinación de tipos, ítems y eventos (ej, mostrar solo los tipos y los eventos).
2. Filtro de efemérides. Cuando este filtro tiene como valor *Que sean efemérides*, solo se listan los elementos que son efemérides. Cuando este filtro tiene como valor *Que no sean efemérides*, solo se listan los elementos que no son efemérides. Por defecto tiene el valor *Que sean efemérides o no*, que permite listar todos los elementos (sean efemérides o no).

Al acceder a las zonas se muestra una tabla que contiene las zonas del museo. Para cada zona muestra el nombre, un código de ordenación, un indicador de si está en exposición y un enlace a las localizaciones concretas de la zona (si no está expuesta se indica “La zona no está en exposición” en lugar del enlace).

Al acceder a las localizaciones se muestra una tabla que contiene solo las localizaciones expuestas del museo. Para cada localización se muestra el nombre, el código de ordenación, la zona y un enlace al listado de ítems que se encuentran expuestos en ella (tabla con el mismo formato que la comentada anteriormente para los ítems).

Todas las tablas comentadas en esta sección contienen filtros a nivel de columna que permiten ordenarlas, buscar datos concretos en una columna y paginar los resultados pudiendo indicar el número de filas mostradas en la tabla.

E.1.4. Gestión el calendario anual de efemérides

El calendario de efemérides (*) (ver Figura E.8) es accesible desde la opción *consultar datos* de la barra de navegación y desde el enlace llamado *Ver calendario de efemérides* de la tabla de elementos (ver Anexo E.1.3).

El calendario consiste en una tabla que muestra las efemérides celebradas en un año concreto. Las efemérides que cumplen los mismos años aparecen en la misma columna de la tabla y las que comparten el mismo tipo de efeméride (ej, Hardware, Videojuegos, Informática) se muestran en la misma fila. Además, cada efeméride contiene un enlace que apunta a la vista detallada de la efeméride. Si es un evento, el enlace dirige a la tabla de elementos (ver Figura E.6) y si es un ítem o un tipo de ítem, dirige a su vista detallada de ítem o de tipo.

HACE AÑOS	10	20	30	40	50
ANIVERSARIO	X	XX	XXX	XL	L
AÑO	2012	2002	1992	1982	1972
HARDWARE	<ul style="list-style-type: none"> - Nintendo Wii-U - Raspberry Pi 		<ul style="list-style-type: none"> - Creative Sound Blaster 16 - PowerPC 601 - SGI Indigo2 - Tarjeta de sonido Gravis Ultrasound - Tarjeta Gravis Ultrasound - Tarjeta Sound Blaster 16 	<ul style="list-style-type: none"> - CBS Colecovision - CD - ColecoVision - Compact Disc - Dragon 32/64 - E.T. - Intel 80286 - MOS 6581 (SID) - Sharp MZ-700 - Sinclair ZX Spectrum 48K - Tarjeta gráfica Hércules - Unidad de floppy Commodore 1541 - Vectrex 	<ul style="list-style-type: none"> - HP-35 - Intel 8008 - Magnavox Odyssey - Paddles (Pong arcade)
VIDEOJUEGOS		<ul style="list-style-type: none"> - GTA Vice City 	<ul style="list-style-type: none"> - Alone in the Dark - Alone in the Dark (ms-dos) - Dune II (msdos) - Kirby's Dream Land (Game Boy) - Mortal Kombat (arcade) - PC Futbol - PC Futbol (PC) - Risky Woods 	<ul style="list-style-type: none"> - Dig Dug (arcade) - E.T. (Atari 2600) - Football Manager (Spectrum) - Horace Goes Skiing (Spectrum) - Hungry Horace (Spectrum) - Microsoft Flight Simulator 1.0 (msdos) - Moon Patrol (arcade) - Mr. Do! (arcade) - Pengo (arcade) 	<ul style="list-style-type: none"> - Atari - Atari Pong (arcade) - Pong

Figura E.8: Calendario anual de efemérides.

Encima del calendario aparecen varios filtros que permite consultar información específica sobre el calendario, (ver Figura E.9):

- **Año actual.** Año del calendario que sirve como referencia para obtener las efemérides que se celebran en el calendario. (ej, cuando *Año actual* es 2022, se celebran 70 años de la comercialización del transistor.)

- Hasta X años. Año hasta el que se tienen en cuenta las efemérides que se celebran.(ej, cuando *Hasta* es 1985, se tienen en cuenta todas las efemérides hasta 1985).
- Cada X años. Periodo de mínimo de años entre la celebración de las efemérides (ej, si se muestran efemérides cada 10 años, aparecerán todas las efemérides cuyo aniversario sea múltiplo de 10),
- Antigüedad mínima. Número de años mínimos que tiene que cumplir la celebración de una efeméride (ej, si el año actual es 2022, y la antigüedad mínima son 20 años, solo aparecerán efemérides hasta 2012).
- Fila única/múltiples. Cuando se marca la opción de fila única todas las columnas del calendario aparecen seguidas. Cuando se marca la opción de filas múltiples, el calendario solo muestra en una misma fila un número concreto de columnas definidas en el filtro *Columns*.Este filtro solo aparece cuando el filtro *Filas múltiples* está marcado. Indica el número de columnas del calendario que aparecen seguidas.
- Zoom. Pulsando sobre el botón con el icono de la lupa que contiene un símbolo “+” puede ampliarse el texto con las efemérides del calendario. Pulsando sobre el botón con el icono de la lupa que contiene un símbolo “-” puede reducirse el texto con las efemérides del calendario. Pulsando sobre el botón con el símbolo “X” que aparece entre los dos botones anteriores puede restaurarse el zoom que viene por defecto en el calendario.

The screenshot shows the 'Calendario anual de efemérides' interface. At the top, there is a navigation bar with the MIH logo, a search bar, and user information. Below the title, there are six numbered filters (1-6) highlighted with green boxes:

- 1: Año actual (2022)
- 2: Hasta (1970)
- 3: Cada (10) años
- 4: Antigüedad mínima (10)
- 5: Fila única (dropdown)
- 6: Anchura fija (No)

Below the filters, there are three zoom control buttons (7) highlighted with a green box: a magnifying glass with a plus sign, a magnifying glass with a minus sign, and a magnifying glass with an 'X'.

The main table displays events categorized by 'HACE AÑOS' (10, 20, 30, 40, 50) and 'ANIVERSARIO' (X, XX, XXX, XL, L). The 'AÑO' row shows the corresponding years: 2012, 2002, 1992, 1982, 1972. The 'HARDWARE' category lists various items with links:

HACE AÑOS	10	20	30	40	50
ANIVERSARIO	X	XX	XXX	XL	L
AÑO	2012	2002	1992	1982	1972
HARDWARE	<ul style="list-style-type: none"> - Nintendo Wii-U - Raspberry Pi 	<ul style="list-style-type: none"> - Creative Sound Blaster 16 - PowerPC 601 - SGI Indigo2 - Tarjeta de sonido Gravis Ultrasound - Tarjeta Gravis Ultrasound - Tarjeta Sound Blaster 16 	<ul style="list-style-type: none"> - CBS Colecovision - CD - ColecoVision - Compact Disc - Dragon 32/64 - E.T. - Intel 80286 - MOS 6581 (SID) - Sharp MZ-700 - Sinclair ZX Spectrum 48K 	<ul style="list-style-type: none"> - HP-35 - Intel 8008 - Magnavox Odyssey - Paddles (Pong arcade) 	

Figura E.9: Filtros del calendario anual de efemérides.

E.1.5. Consulta información estadística del museo

Las estadísticas del museo son accesibles desde la opción “Consultar datos” de la barra de navegación.

La primera sección muestra un resumen con los datos de tipos de ítem, ítems, eventos, carteles, donantes, donaciones, zonas y localizaciones que se han registrado en el sistema. Destacar que el número de tipos de ítems, ítems, donantes y donaciones se aleja mucho de la realidad puesto que todavía faltan por registrar miles de ellos en el sistema.

Después se muestra una tabla que muestra para cada donante registrado en el sistema, el total de donaciones que ha realizado y el total de ejemplares de ítems que ha donado.

A continuación se muestra un resumen anual con el total de donaciones realizadas y el total de ejemplares de ítems donados cada año. Tanto esta tabla como la anterior, utilizan para sacar los datos estadísticos los valores dados a los distintos ítems en el atributo 'número de ejemplares' del tipo 'Ítem lógico'.

Por último, se muestra una gráfica que muestra una evolución anual del total de ejemplares de ítems del sistema que fueron lanzados para cada año. Si no se tiene información de ítems del sistema para un año concreto, se muestra con valor 0.

Para sacar esta información, se utilizan los valores dados a los distintos ítems/tipos en los atributos 'número de ejemplares' y 'año de comercialización' del tipo 'Ítem lógico'.

Las tablas contienen filtros de texto a nivel de columna, un buscador global en la tabla, capacidad para ordenar columnas y paginación (pudiendo indicar el número de entradas a mostrar en la tabla).

E.1.6. Vista detallada de un tipo de ítem

A esta vista se puede acceder desde la jerarquía de tipos de ítem o desde la tabla de elementos cuando se selecciona un elemento que es un tipo de ítem.

En esta vista puede observarse un conjunto de imágenes que pertenecen al tipo de ítem (si tiene).

En este proyecto se muestra debajo de las imágenes la descripción del tipo de ítem *. Esta descripción se obtiene del valor asignado por el tipo de ítem mostrado al atributo 'Descripción' del tipo 'Ítem lógico'.

Una tabla con los atributos propios y heredados de la rama a la cual el tipo pertenece jerárquicamente, junto con su valor y quién le ha asignado el valor.

Un árbol con los tipos hijos. Este tiene la misma estructura y estilo que el árbol de la vista de la jerarquía completa.

Una tabla que lista tanto los ítems propios del tipo como los ítems de sus tipos hijos de la jerarquía. Dispone de un filtro para seleccionar solo los ítems propios o seleccionar también los de sus ítems hijos.

E.1.7. Vista detallada de un ítem

Esta vista muestra la información detallada de un ítem catalogado en el museo.

Un conjunto de imágenes que pertenecen al ítem.

Un enlace (*) que indica que el ítem mostrado aparece en la vista detallada de otro ítem y permite navegar a su vista detallada.

Una lista de atributos valores del ítem.

Información sobre la donación en la que cedió el ítem mostrado al museo.

Una tabla que muestra todas las localizaciones donde se ha expuesto el ítem desde que fue donado.

E.1.8. Búsqueda global en el sistema

Para buscar cualquier cosa en el museo, puede hacerse con el buscador global. Este buscador es accesible desde la barra de navegación. Devuelve aquellas cadenas que coinciden con el “substring” indicado. Esta búsqueda se hace sobre:

- Nombres de tipos de ítems.
- Nombres de ítems físicos.
- Nombres de eventos (*).
- Nombres de zonas.
- Nombres de localizaciones.
- Valores de cualquier atributo de cualquier tipo de ítem.
- Valores de cualquier atributo de cualquier ítem.

Además en los resultados devueltos se resalta el “substring” que coincide con el texto introducido en la caja de búsqueda.

E.2. Funcionalidades para el administrador

En esta sección se muestran las funcionalidades que solo puede utilizar el administrador, agrupadas según la interfaz de usuario donde aparecen. Al final se incluyen dos casos de uso reales del sistema.

E.2.1. Visión global del MIH.

En la barra de navegación aparecen las siguientes opciones:

1. Consultar datos. Este menú desplegable ahora muestra dos nuevas opciones en rojo que permiten acceder a las tablas de donaciones y donantes.
2. Mostrado de datos. (**) Menú desplegable que permite seleccionar el tipo de información con la que se quiere que trabaje la aplicación de forma global. Cuenta con las opciones *Exposición*, *Almacén* y *Todo*, (esta última opción por defecto).

Esta funcionalidad estaba disponible anteriormente para todos los usuarios, sin embargo esto es un error ya que permite mostrar información que no está expuesta en el museo y por lo tanto es privada. En este proyecto esta opción ha pasado a ser exclusiva del administrador.

Además en la sección sobre las zonas del museo, ahora aparecen dos nuevas zonas que solo son visibles por el administrador. Estas zonas son el almacén que se encuentra en el sótano del edificio Ada Byron y una zona externa al edificio (*).

E.2.2. Visualización de la jerarquía de tipos de ítems

Además de las acciones comentadas anteriormente, aparecen otras acciones disponibles:

- Eliminar tipo/s (**). Elimina uno o varios tipos del sistema, pudiendo elegir la opción de borrado en cascada para eliminar también los descendientes. Para ello el administrador selecciona en el árbol el tipo o los tipos a eliminar, pulsa el botón “Eliminar tipo/s” y después en la ventana emergente podrá marcar la casilla de borrado en cascada (borrar tipos y subtipos en cascada, o borrar solo el tipo marcado y reubicar los subtipos bajo su abuelo si no es en cascada). Eliminar un tipo conlleva, además, las siguientes consecuencias directas que se efectúan de forma automática: Borrado de los atributos del tipo y valores asociados, borrado de las imágenes asociadas al tipo y el borrado de los ítems propios del tipo. Estas consecuencias se muestran como un aviso antes de poder realizar la acción. Durante este proyecto se han añadido dos consecuencias que si se detectan se muestran como un aviso y además no se permite eliminar el tipo bajo ninguna

causa. Estas consecuencias son que el tipo de ítem tenga asociado algún cartel o que aparezca en alguna actividad del calendario de efemérides. En este caso el administrador debe eliminar a mano la actividad o los carteles antes de eliminar el tipo de ítem.

- Añadir tipo hijo: Añade un nuevo tipo hijo bajo el tipo seleccionado. Para ello el administrador seleccionará primero el tipo sobre el que añadir el hijo, pulsará el botón 'Añadir tipo hijo' y después indicará en la ventana emergente el nuevo nombre antes de aceptar la acción.
- Reubicar tipo/s: Reubica uno o varios tipos sobre otro en la jerarquía. Para ello el administrador seleccionará dos o más tipos del árbol, pulsará el botón 'Reubicar tipo/s' y después indicará en la ventana emergente cual de ellos actuará como nuevo padre del resto, también podrá marcar la casilla de reubicar en cascada antes de confirmar la acción si lo desea para reubicar el tipo junto con los subtipos en cascada o solo el tipo y reubicar los subtipo bajo el abuelo. Reubicar un tipo puede suponer la pérdida de los valores asignados por los subtipos a atributos propios del tipo a reubicar. En estos casos se alerta mediante un mensaje en la ventana emergente.

Estas acciones también aparecen en el menú contextual que se ha creado durante este proyecto (*).

E.2.3. Gestión elementos, zonas, localizaciones, donantes y donaciones del museo

Desde la vista de administrador, pueden accederse a dos nuevas tablas de donantes y donaciones. Además en todas las tablas HTML del sistema (elemento, zonas, localizaciones, donantes y donaciones) al pulsar sobre una fila de la tabla, sus datos son modificables desde un formulario que se encuentra debajo de la misma.

Durante este proyecto las tablas se han protegido ante pérdidas de información (*). Esto es, cuando se selecciona una fila de la tabla y se modifica su información en el formulario, la tabla deja de ser pulsable y todos los botones y enlaces de la interfaz dejan también de serlo. De esta forma se garantiza que no se pierda información al acceder a algún botón u enlace de forma errónea. Para que el administrador se de cuenta de que puede perder información, se muestra una alerta en rojo con el mensaje 'ATENCIÓN: formulario sin grabar' (*). En cuanto el administrador graba la información pulsando los botones de añadir, actualizar o borrar (del formulario), vuelven a habilitarse todos los botones y enlaces de la interfaz.

Para el caso concreto de la tabla de elementos, además de los filtros que tienen dispo-

nibles todos los usuarios (ver Anexo E.6, aparecen cuatro nuevos filtros (ver Figura ??):

1. Elementos con carteles seleccionados para imprimir (*). Cuando está activo este filtro se muestran los elementos que cumplen los demás filtros y que además tienen al menos un cartel marcado para imprimir.
2. Elementos sin finalizar catalogación (*). Cuando está activo este filtro se muestran los elementos que cumplen el resto de filtros y que además tienen marcada su catalogación como no finalizada.
3. Ver info extra ítems (*). Esta opción solo aparece cuando están marcados los ítems en el filtro de elementos. Al activar esta opción, aparecen tres columnas extra a la derecha de la tabla que muestran el tipo de ítem, la localización y la donación asociada a cada ítem mostrado en la tabla. Este filtro ha permitido fusionar la antigua tabla de ítems que solo mostraba ítems, con la tabla de elementos sin perder ninguna información que se mostraba en esta tabla separada.
4. Ver resumen carteles (*). Al activar esta opción, aparece a la derecha de la tabla una columna por cada dimensión de carteles existente. Para cada elemento, se muestra en estas columnas el número de carteles que tiene para cada dimensión. Además, al pulsar en el número de carteles de una dimensión, el sistema “scrollea” hasta la sección donde se encuentran esos carteles.

También aparecen dos nuevos botones encima de la tabla de elementos:

- Imprimir (*). Al pulsar este botón aparece una ventana modal con todos los carteles que se han marcado para imprimir. Esta vista permite deseleccionar aquellos carteles que no se deseen imprimir. Finalmente al pulsar en aceptar, el sistema dirige a la página donde se imprimen todos los carteles.
- Deseleccionar todo (*). Al pulsar este botón se deseleccionan todos los carteles que se hayan marcado para imprimir.

Elementos

Mostrando: tipos ítems eventos Que sean efemérides o no Con carteles seleccionados para imprimir Sin finalizar catalogación

Mostrar 10 registros

Imagen	Fecha	Nombre	Tipo	Tipo efeméride	Verificado	Info
	1997	Primera foto móvil compartida por Internet	evento	Informática	Sí	info
	1997	Sun Ultra Enterprise 450	tipo	Hardware	Sí	info
	1997	The Lost World. Jurassic Park (PS. Saturn)	evento	Videojuegos	Sí	info
	1997	Ultima Online	evento	Videojuegos	Sí	info
	1997	Wi-Fi	evento	Hardware	Sí	info
	1996	Alpine Racer (arcade)	evento	Videojuegos	Sí	
	1996	Dead or Alive (arcade)	evento	Videojuegos	Sí	

Figura E.10: Tabla de elementos del sistema integrado, vista de administrador.

Debajo de la tabla aparece un formulario (*) (ver Figura E.11) que permite introducir nuevos eventos en el sistema, modificarlos o eliminarlos. Si quisiera añadirse nuevos tipos de ítem o ítems, tendría que hacerse desde la jerarquía de tipos de ítem. Si se quisiese modificarlos o eliminarlos podría accederse a ellos desde la tabla de elementos y después realizar la acción en sus respectivas vistas.

Información detallada

Fecha Nombre Tipo efeméride Verificado

Info

Catalogación

Figura E.11: Formulario de la tabla de elementos del sistema integrado, vista de administrador.

Debajo del formulario aparece una nueva sección con todos los carteles asociados a un elemento concreto (*). Al pulsar en un elemento de la tabla se muestran todos sus carteles. Las acciones que pueden realizarse se comentan en el Anexo E.2.5.

E.2.4. Gestión del calendario anual de efemérides

La parte pública del calendario anual de efemérides se comenta en el Anexo E.1.4. El administrador puede asociar actividades que se celebran en el museo (ej, juegódromo, torneo, charla, etc) a las efemérides que aparecen en el calendario.

Para ello deben seguirse dos pasos (ver Figura E.12):

1. Pulsar sobre el nombre (o color) de una actividad. Esto permite seleccionar la actividad (se muestra subrayada) y se entra automáticamente en el modo de selección de efemérides. En este modo, cualquier efeméride que se pinche se asocia a la actividad. Para salir de este modo hay que volver a pulsar sobre la misma actividad (la actividad ya no se mostrará subrayada).
2. Pulsar sobre el nombre de una efeméride en modo selección. De esta forma se asocia la efeméride a la actividad celebrada en el año del calendario. Esta efeméride pasará a tener el mismo color que la actividad.

Para indicar que una efeméride ya no se celebra en una actividad es necesario hacer los pasos que se han comentado pero seleccionando la actividad especial llamada 'ninguno'.

Calendario anual de efemérides

[Ver listado de elementos](#)

Año actual Hasta Cada años Antigüedad mínima Fila única Anchura fija

1 charla efemérides expo juegódromo torneo ninguno

HACE AÑOS	10	20	30	40	50	60
ANIVERSARIO	X	XX	XXX	XL	L	LX
AÑO	2012	2002	1992	1982	1972	1962
				- CBS Colecovision - CD - ColecoVision - Compact Disc - Dragon 32/64 - E.T.		
		2 - Creative Sound Blaster 16 3 - PowerPC 601			- HP-35	

Figura E.12: Actividades del calendario anual de efemérides.

E.2.5. Gestión de carteles

La gestión de carteles del museo puede hacerse desde la tabla de elementos (pulsando en un elemento concreto), desde la vista de un tipo de ítem, o desde la vista de un ítem.

Las acciones disponibles sobre cada cartel son (ver Figura E.13):

1. Añadir cartel (**). Puede añadirse un nuevo cartel de una dimensión concreta pulsando sobre el botón que aparece a la derecha del nombre de dimensión. Esta acción ya existía en el sistema de gestión de carteles y se ha adaptado al sistema integrado.
2. Eliminar cartel (**). Puede eliminarse un cartel pulsando el botón que aparece arriba a la derecha del cartel. Esta acción ya existía en el sistema de gestión de carteles y se ha adaptado al sistema integrado.
3. Actualizar cartel (**). Puede grabarse los cambios en el título o en el texto de un cartel pulsando en el botón llamado “update”. Esta acción ya existía en el sistema de gestión de carteles y se ha adaptado al sistema integrado.
4. Marcar cartel para imprimir (**). Puede indicarse que un cartel se quiere imprimir pulsando el botón “Print” que aparece encima del cartel. Cuando se pulse el botón imprimir, el cartel que se ha marcado aparecerá junto con el resto de carteles que se quieren imprimir. Esta acción ya existía en el sistema de gestión de carteles y se ha adaptado al sistema integrado.
5. Actualizar título (**). Al pulsar en la zona con el título del cartel, puede modificarse el texto y al pulsar el botón “update” que aparece encima del cartel, se actualiza el título. Esta acción ya existía en el sistema de gestión de carteles y se ha adaptado al sistema integrado.
6. Actualizar texto (**). Al pulsar en la zona con el texto del cartel, puede modificarse el texto y al pulsar el botón “update” que aparece encima del cartel, se actualiza el texto del cartel. Esta acción ya existía en el sistema de gestión de carteles y se ha adaptado al sistema integrado.
7. Referenciar nuevo elemento (*). Se puede asignar un cartel a otros elementos pulsando el botón con símbolo “+” que aparece debajo del cartel.
8. Eliminar referencia a elemento (*). Se puede quitar la asignación de un cartel a los elementos que referencia pulsando el botón con símbolo “-” que aparece debajo del cartel y al lado del elemento referenciado.

9. Estilos de texto (*). Al editar el título o texto de un cartel, se puede añadir estilo al texto (ej, negrita, cursiva, etc) marcando las opciones que aparecen en la caja de estilos encima a la izquierda del cartel. Esta acción ya existía en el sistema de gestión de carteles y se ha adaptado al sistema integrado.

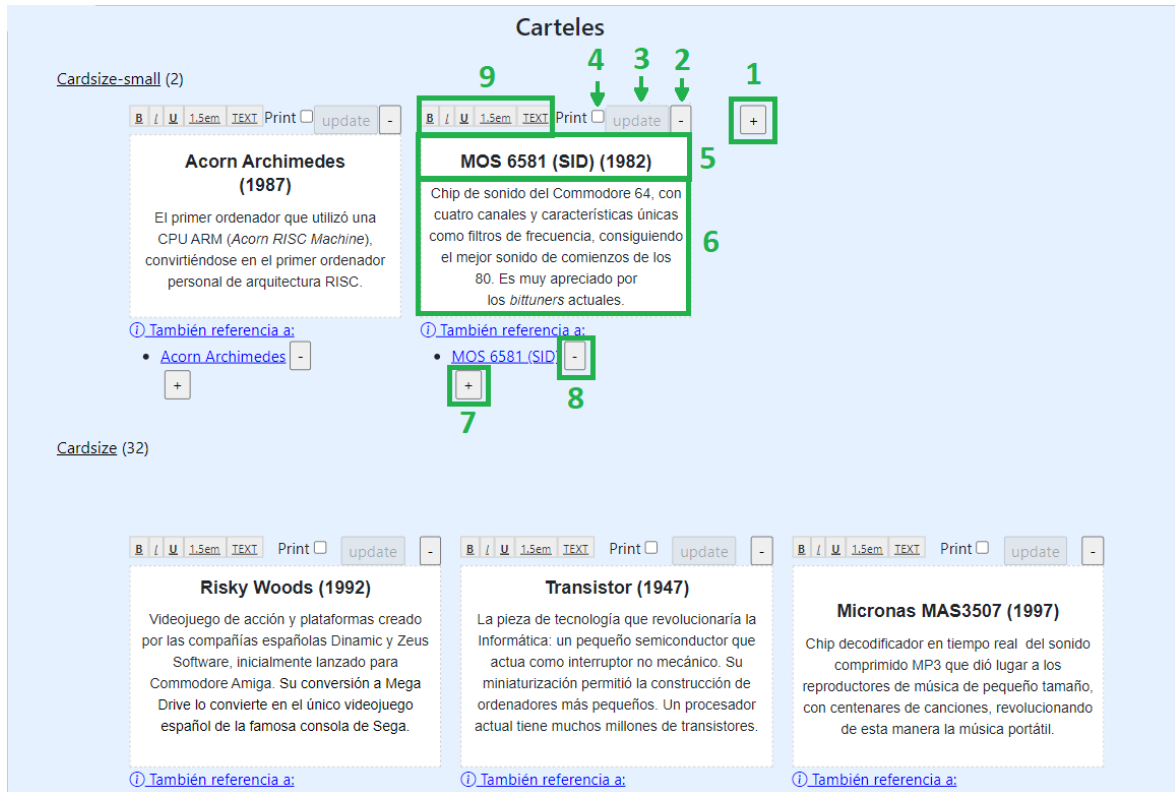


Figura E.13: Carteles del evento RM22-efemérides.

Además se ha implementado una protección ante pérdidas de información, esto es, todos los botones y enlaces de la interfaz dejan de ser pulsables. Esto se hace como medida preventiva para evitar perder información mientras se está editando el cartel. Para que el administrador se de cuenta de que puede perder información, se muestra una alerta en rojo con el mensaje 'ATENCIÓN: cartel sin grabar' (*). En cuanto el administrador graba la información pulsando el botón “update” que aparece encima del cartel, vuelven a habilitarse todos los botones y enlaces de la interfaz.

E.2.6. Vista detallada de un tipo de ítem

Además de todo lo comentado anteriormente, para la vista del administrador, encima de la tabla de atributos aparecen las siguientes acciones desarrolladas durante este proyecto:

1. Ver la vista del invitado (*). Durante el desarrollo de este proyecto uno de los objetivos era mostrar una vista simplificada de los tipos de ítems a los usuarios.

Esto implica que los usuario no pueden ver la columna 'RANGO' de la tabla de atributos, ni tampoco los atributos que no tienen ningún valor asignado. Además, los atributos que son de rango tipo, muestran este rango en la columna "VALOR" para no perder esta información. El administrador tiene acceso a la vista completa de la tabla y además puede ver la vista simplificada que tiene un usuario invitado pulsando el botón textual 'Vista de administrador.(Pincha aquí para ver la vista de invitado)'. Después de hacerlo, puede volver a la vista completa de la tabla pulsando el botón textual "Vista de invitado. (Pincha aquí para ver la vista de administrador)".

2. Añadir carteles (*). Es un botón que muestra el número de carteles que tiene asociado el tipo de ítem o el texto "Añadir" si no tiene ninguno. Al pulsar sobre el botón, se dirige al usuario a la última sección de la página que muestra los carteles del tipo de ítem.
3. Ser efeméride (*). Este botón permite marcar el tipo de ítem como efeméride. Al pulsarlo aparece una ventana modal donde se introduce el tipo de efeméride y la indicación de si la fecha del tipo de ítem que se utiliza en la efeméride está validada. La fecha que se utiliza en la efeméride (la que aparece en el listado de elementos) es el atributo "fecha de comercialización" heredado del tipo "Ítem lógico". Este atributo puede cambiarse desde el fichero de configuración MIH.xml.
 4. Estado de la catalogación (*). Este botón indica si la catalogación se ha finalizado o no. En caso de no haberse finalizado, el tipo de ítem aparecerá con fondo rojo en la tabla de elementos y se listará al seleccionar el filtro "Sin finalizar catalogación" de la tabla de elementos.

Además existen acciones que ya estaban disponibles antes de la integración:

1. Cambiar el nombre. El administrador podrá indicar un nuevo nombre para el tipo, siempre que este no haya sido utilizado previamente por otro tipo existente. Para ello pulsará el botón ubicado junto al nombre y en la ventana emergente lo editará antes de confirmar la acción.
2. Añadir imágenes (**). Debajo del nombre del tipo de ítem hay una sección llamada añadir imágenes. Pulsando sobre el botón + de su derecha, aparece una ventana modal que permite añadir una nueva imagen al tipo de ítem desde el dispositivo y añadir una descripción a la imagen. Durante este proyecto se ha incluido la opción de añadir una nueva imagen al tipo de ítem pegando un enlace a una imagen de Internet.
3. Ordenar imágenes. El administrador podrá cambiar el orden de aparición de las

imágenes de un tipo editando la información directamente en la base de datos (no está implementado desde la interfaz de la aplicación=. Para ello deberá cambiar el valor del campo 'orden' en la tabla 'IMAGENES_TIPOS'.

4. Eliminar imágenes. El administrador podrá eliminar una imagen del sistema de forma permanente y quedar disociada del tipo al que pertenecía. Para ello pulsará sobre el icono de la papelera que aparece en la esquina inferior derecha de cada imagen, después deberá confirmar la acción en la ventana emergente.
5. Añadir un nuevo ítem. El administrador podrá añadir un nuevo ítem para el tipo de la vista actual. Dicho ítem será genérico, es decir; tendrá como única ubicación por defecto el almacén del museo; no tendrá donación asociada; no dispondrá de imágenes; no tendrá valores propios asociados a atributos y dispondrá de imágenes; no tendrá valores propios asociados a atributos y dispondrá de un nombre generado automáticamente que consistirá en el nombre del tipo junto con el identificador de dicho ítem nuevo.

Para ello deberá pulsar sobre el botón 'Añadir nuevo ítem' y se redirigirá de forma automática a la vista del ítem creado.

6. Añadir atributo (**). El administrador podrá definir un nuevo atributo para el tipo de vista, el cual automáticamente será heredado por los tipos herederos de este. Para ello deberá pulsar el botón "+" que aparece junto a la cabeceras "ATRIBUTO" de la tabla atributos, después en la ventana emergente deberá indicar el nombre del atributo (no debe coincidir con ningún nombre de atributo de la rama jerárquica a la que pertenece el tipo), podrá indicar una descripción si lo desea y deberá seleccionar el rango del atributo (STRING o Tipo). Según el rango seleccionado se dan los siguientes escenarios:

- a) Si el rango es "STRING", deberá indicar quién asignará valores al atributo (Tipo o Ítem). Si se elige "Tipo" entonces podrá asignar un valor en ese mismo instante si así lo desea o hacerlo más tarde en el tipo o en un subtipo.

Durante este proyecto se ha añadido además la opción "Permitir herencia con sobreescritura" que permite además que el valor asignado al atributo pueda ser sobreescrito por un subtipo de la jerarquía.

Si se elige "Ítem" solo se le podrá asignar valor desde un ítem del propio tipo o desde un ítem de los tipos herederos.

- b) Si el rango marcado es "Tipo", deberá seleccionarse del árbol de tipos uno de ellos para que actúe como rango raíz. Después deberá indicar quien asignará valores al atributo, hay dos opciones:

- La opción 'Ninguno' se utiliza para el caso especial de que no tiene sentido darle valor porque habría que enumerar demasiados ítems físicos.

Por ejemplo; para el atributo “plataforma hardware” del tipo software habría que, en el caso del ítem *Dragon's Lair*, enumerar todos los PC existentes.

- Si se elige 'Ítem' se podrán asignar valores únicamente en los ítems (dicho valor consistirá en la referencia a un ítem del tipo marcado por el rango o su restricción) y habrá que indicar también si será multivaluado o no (en caso de ser multivaluado, se permitirá en un ítem referenciar uno o más ítems con el mismo atributo).

7. Eliminar atributo. Si el tipo dispone de atributos propios, es decir; atributos que han sido definidos por él y que no son heredados, el administrador podrá eliminarlo, eliminando en consecuencia todos los valores dados por el tipo o por los subtipos herederos. Para ello deberá pulsar sobre el botón “X” que aparece al lado del nombre del atributo en la tabla y confirmar la acción en la ventana emergente.
8. Editar atributo (**). El administrador podrá modificar para un atributo propio del tipo, su nombre, su descripción, el valor asociado si lo tuviera (y solo en caso de ser de rango STRING), el rango, quién puede asignarle valores, el tipo que hace de rango (solo cuando hace de rango Tipo), si es multivaluado o nó y si es sobrescribible o nó. Para ello debe pulsar en el botón con un icono en forma de lápiz que aparece a la derecha del nombre del atributo.
9. Asignar valor. El administrador podrá asignar un valor a un atributo de rango “STRING” que sea propio del tipo de la vista o que sea heredado y al que ningún tipo ancestro le haya dado valor todavía (esto último solo si el atributo no es sobrescribible). Para ello debe pulsarse el botón + que aparece junto al texto 'Sin valor' en la fila del atributo de la tabla.
10. Editar valor. El administrador podrá editar cualquier valor que haya sido asignado anteriormente. Para ello deberá pulsar el botón con el icono con forma de lápiz que aparece junto al valor del atributo.
11. Eliminar valor. El administrador podrá eliminar un valor literal desde un tipo a un atributo de rango “STRING”, ya sea el atributo propio o heredado. Después de esta acción el atributo aparecerá con la cadena “Sin valor”. Para ello deberá pulsar el botón X y confirmar después la acción.
12. Añadir restricción de rango. Cuando un atributo heredado sea de rango “Tipo”, el administrador podrá restringir su rango en el tipo de la vista actual, para ello

deberá elegir un tipo que sea heredero del tipo que actuaba hasta el momento como rango de ese atributo. Para ello deberá pulsar el botón + que aparece junto al tipo que marca el rango para el atributo en la tabla.

E.2.7. Vista detallada de un ítem

Además de todo lo comentado anteriormente, para la vista del administrador, encima de la tabla de atributos aparecen las siguientes acciones desarrolladas durante este proyecto:

1. Ver la vista del invitado (*). Durante el desarrollo de este proyecto uno de los objetivos era mostrar una vista simplificada de los ítems a los usuarios. Esto implica que los usuarios, en vez de ver la tabla de atributos del ítem, ven un listado con los atributos y valores del ítem. El administrador tiene acceso a la vista completa de la tabla y además puede ver la vista simplificada que tiene un usuario invitado pulsando el botón textual 'Vista de administrador.(Pincha aquí para ver la vista de invitado)'. Después de hacerlo, puede volver a la vista de la tabla pulsando el botón textual 'Vista de invitado. (Pincha aquí para ver la vista de administrador)'
2. Añadir carteles (*). Es un botón que muestra el número de carteles que tiene asociado el ítem o el texto 'Añadir' si no tiene ninguno. Al pulsar sobre el botón, se dirige al usuario a la última sección de la página que muestra los carteles del ítem.
3. Ser efeméride (*). Este botón permite marcar el ítem como efeméride. Al pulsarlo aparece una ventana modal donde se introduce el tipo de efeméride y la indicación de si la fecha del ítem que se utiliza en la efeméride está validada. La fecha que se utiliza en la efeméride (la que aparece en el listado de elementos) es el atributo 'fecha de compra' heredado del tipo 'Ítem lógico'. Este atributo se puede cambiar desde el fichero de configuración MIH.xml.
4. Estado de la catalogación (*). Este botón indica si la catalogación se ha finalizado o no. En caso de no haberse finalizado, el tipo de ítem aparecerá con fondo rojo en la tabla de elementos y se listará al seleccionar el filtro 'Sin finalizar catalogación' de la tabla de elementos.

Además, al igual que en los tipos de ítem, puede cambiarse el nombre, añadir y eliminar imágenes, asignar valores a los atributos de rango "STRING" y referencias a ítems en atributos de rango 'Tipo'. A diferencia de la vista de tipos de ítem, se ofrecen las siguientes funcionalidades:

- Añadir donación (*). El antiguo sistema solo permitía añadir donaciones desde la tabla de donaciones y después se asignaban los ítems a la donación creada. Con este proyecto se permite que desde la vista detallada del ítem también pueda asignarse a una donación. Para ello hay que ir a la sección llamada “Info. donación” y pulsar en el botón + que aparece a su derecha. Al pulsar este botón se dirige a la tabla de donaciones donde se puede seleccionar una donación o crearla si no existe. Al terminar la operación, es decir, al seleccionar la donación, el sistema dirige de nuevo a la vista detallada del ítem.
- Añadir nueva ubicación. El administrador podrá añadir al historial de ubicaciones nuevas localizaciones para el ítem de la vista. Para ello deberá pulsar el botón + que aparece junto al título ‘Histórico de ubicaciones en el museo’, después en la ventana emergente deberá indicar obligatoriamente una fecha de inicio y de finalización. También podrá indicar de forma opcional un comentario explicativo de la ubicación previo a la confirmación.

E.2.8. Búsqueda global en el sistema

Además de todo lo comentado para la búsqueda global en la vista de usuario, para el administrador también se busca en el título y el texto de los carteles del sistema. En caso de encontrar el título o texto de un cartel, en la columna ‘Categorías’ se indica que es el título o texto de un cartel concreto y se incluye un listado de enlaces a los elementos que referencia el cartel.

E.2.9. Ejemplos de casos de uso

En esta sección se describen dos casos de uso que son muy frecuentes en el uso del sistema. Estos casos pueden aportar una visión más realista de la complejidad del sistema.

- Registrar una donación y catalogar sus ítems. El 29 de Mayo de 2011, Eduardo Mena donó al museo un ítem con la siguiente información:

Ítem	Información
Monitor color 14” Acer JD144L.	#8707000806, SVGA (1024x768), Feb. 1997, funciona (9-6-2011)

A continuación seguimos los siguientes pasos:

1. Iniciamos sesión como administrador.
2. Vamos a registrar al donante Eduardo Mena, para ello pulsamos en la opción

“Consultar datos” de la barra de navegación, pulsamos en la opción “Donantes” y si el nuevo donante no existe, ingresamos su nombre en el formulario que aparece debajo de la tabla de donantes y pulsamos el botón “Añadir donante”.

3. Ahora vamos a registrar una nueva donación para el donante Eduardo Mena. Para ello pulsamos en la opción ‘Consultar datos’ de la barra de navegación y después pulsamos en la opción ‘Donaciones’. Ahora añadimos la siguiente información a la nueva donación:

- Tipo. Indicamos que es una donación a fondo perdido, es decir, que el ítem pasa de ser propiedad del donante a ser propiedad del museo.
- Estado. Marcamos el estado de la donación como pendiente, indicando que todavía tenemos que asociar un ítem a esta donación para considerarla finalizada.
- Anónima. Indicamos que no es anónima puesto que conocemos el nombre del donante.
- Fecha de donación. Añadimos la fecha 29/05/2011 siguiendo el formato de fecha indicado por la interfaz.
- Donante. Seleccionamos el donante Eduardo Mena.
- Contrato. Si tenemos un contrato en formato PDF con el donante, lo podemos cargar en el sistema utilizando este campo. En este caso no existe ninguno, por lo que no hacemos nada.
- Comentarios. Si hubiese alguna información sobre la donación que resultase de interés la añadiríamos en este campo. En este caso no hacemos nada.

Finalmente pulsamos el botón “Añadir donación”.

4. Ahora vamos a catalogar el ítem. Para ello, pulsamos en la jerarquía de tipos de la barra de navegación y buscamos el tipo de ítem *Monitor*. En caso de no encontrarlo, buscaríamos un tipo de ítem que fuese ancestro de este, como por ejemplo *Hardware* y crearíamos como un hijo suyo el tipo de ítem *Monitor*. Después crearíamos como hijo de *Monitor* el tipo de ítem *Monitor Acer JD144L*.

5. Ahora pulsaríamos el nuevo tipo de ítem *Monitor Acer JD144L* y accederíamos a su vista detallada. Si en la información que tenemos sobre este monitor existiese algún dato que fuese común a otros monitores *Acer JD144L*, entonces lo añadiríamos en el tipo de ítem. En este caso, la información sobre las pulsadas

es común a todos los ítems de este tipo de ítem. Por lo tanto buscamos el atributo llamado 'pulgadas' y le damos el valor 14. Si no existiese este atributo, lo crearíamos en un tipo de ítem ancestro donde ya tuviese sentido que existiese este atributo, como el tipo de ítem *Monitor*. De esta forma todos los tipos de ítem que sean hijos de *Monitor* heredarán este atributo.

6. Ahora creamos un nuevo ítem para el tipo de ítem *Monitor Acer JD144L* pulsando en el botón 'Añadir nuevo ítem'. Al hacerlo navegaremos automáticamente al nuevo ítem creado. En este ítem tendremos que añadir la información que tenemos a los atributos del ítem que consideremos adecuados. Por ejemplo, en el atributo llamado 'número de serie' añadiremos el valor '#8707000806', en el atributo 'Conexiones de vídeo' añadiremos el valor 'SVGA', en el atributo 'fecha de compra' añadiremos el valor '02/1997', en el atributo 'funciona' indicaremos que sí y por último en los comentarios del ítem indicaremos que tiene una resolución de 1024x768 píxeles.
 7. Una vez hemos terminado de catalogar los atributos del ítem, vamos a asignarlo a su donación. Para ello pulsamos en el botón + que aparece a la derecha del apartado que se llama 'Info. donación'. Al hacerlo accedemos a la tabla de donaciones y si ya hemos añadido la donación previamente, podemos seleccionarla y volveríamos automáticamente a la vista detallada del ítem. Sin embargo, también puede ocurrir que no hayamos registrado la donación o el donante previamente. En este caso, desde esta vista podemos hacerlo. Es decir, podríamos crear el donante si no existe, después la donación si no existe y finalmente seleccionaríamos la donación y seríamos redirigidos automáticamente a la vista detallada del ítem.
 8. Una vez asociado el ítem a una donación, el sistema lo asignaría automáticamente a la localización del almacén. Si resulta que este ítem está expuesto en una vitrina de la planta baja del museo iríamos a la sección llamada 'Histórico de ubicaciones en el museo' y le cambiaríamos su localización.
- Catalogar ítems que están compuestos de otros ítems. Llega al museo el videojuego *Impossible Mission*, que viene incluido en un estuche de plástico.



Figura E.14: Estuche de plástico que contiene el videojuego *Impossible Mission*.

Si queremos catalogarlo tenemos dos opciones, o catalogamos solo el videojuego y decimos en los comentarios del ítem que tiene un estuche o catalogamos también el estuche como otro ítem independiente:

- Si optamos por no catalogar el estuche, no quedará constancia de su existencia como ítem. Por lo tanto, si llegamos a separar el estuche del videojuego y los guardamos en localizaciones distintas, no sabremos si el estuche venía con algún videojuego dentro o no. Tampoco podremos localizar el estuche buscando en el sistema.
 - Si optamos por catalogar ambos ítems, tenemos que indicar que uno contiene al otro, así nunca les perderemos la pista al estar mutuamente referenciados. Primero catalogamos el videojuego “Impossible Mission”. Este videojuego solo funciona para el ordenador “Commodore 64”, por lo tanto vamos a la jerarquía de tipos y creamos un tipo de ítem debajo de “Videojuego” que se llame “Impossible Mission (C64)”. Notar que si solo le llamáramos “Impossible Mission” y ahora nos llegase otro videojuego “Impossible Mission” para “ZX Spectrum”, no podríamos distinguirlos. Esta distinción depende del catalogador, sin embargo, consideramos que los videojuegos hechos para distintas plataformas, tienen diferente implementación, por ende sus tipos de ítem son distintos.
- Una vez que hemos catalogado el videojuego, pasamos a catalogar su estuche. Pa-

ra ello, creamos el tipo de ítem “Estuche plástico para cinta (9X13)cm” debajo del ítem “Caja”. Una vez hemos creado un ítem para cada tipo de ítem y hemos rellenado los valores de cada uno, tenemos que referenciarlos entre sí para indicar que el estuche está compuesto del videojuego. Tenemos dos opciones. Por un lado, podemos ir al ítem del estuche y decir en el atributo componentes que está compuesto del ítem del videojuego. Por otro lado, también podemos ir al ítem del videojuego y decir en el atributo 'envoltorio', que está envuelto por el estuche de plástico.

Anexos F

Migraciones de datos

Se ha seguido un modelo de migración incremental sobre el esquema de la base de datos. De esta forma se han podido incluir nuevos cambios a nivel de datos y de esquema sin afectar a los datos ya existentes. Para automatizar este proceso se ha implementado una herramienta que ha permitido ejecutar incrementalmente ficheros SQL en la base de datos. También se han implementado varios scripts para generar ficheros SQL que importan datos migrados de los sistemas que se han integrado.

F.1. Herramienta migrate.sh

Esta herramienta permite automatizar la ejecución incremental de ficheros SQL en base de datos (ver Figura F.1).

```
Syntax: sudo ./migrate.sh [-h|-m]
options:
h      Show help
c      Create MIH database
m      Migrate version. For ex: 1 will execute m1/ scripts
d      drop MIH database
r      generate a migration resume file
```

Figura F.1: Script que automatiza la ejecución incremental de ficheros SQL en base de datos

Cuenta con las siguientes opciones:

- Opción h. Muestra la información de ayuda como la de la figura F.1
- Opción c. Crea la base de datos del sistema del catálogo del museo. Esta opción ha sido útil para poder rehacer la base de datos en cualquier momento.

- Opción m. Ejecuta en base de datos los ficheros SQL contenidos en un directorio pasado como parámetro. Estos ficheros SQL son ejecutados siguiendo un orden numérico.
- Opción d. Elimina la base de datos del sistema del catálogo del museo.
- Opción r. Genera un fichero SQL con todos los ficheros SQL de un directorio pasado como parámetro. Estos ficheros SQL aparecen en el fichero resumen siguiendo un orden numérico. Esta opción se ha utilizado para agrupar todos los cambios de una migración para poder ejecutarlos a la vez en la base de datos de producción.

Destacar que las opciones m y r pueden recibir como parámetro uno de los directorios de la figura F.2. Cada directorio es una migración de datos que se ha aplicado incrementalmente sobre la base de datos del sistema de información del catálogo del museo.

F.2. Script `schema_base.sh`

Este script permite crear la base de datos del sistema del catálogo del museo a partir de un fichero backup.

```
#!/bin/sh
#####
# Generador del esquema SQL base del SI WEB MIH
#####
INPUT_DIR="../../input"
OUTPUT_DIR="."

SCHEMA_BASE="$INPUT_DIR/MIH-Backup_2022-01-19.sql"

# MYSQL in Linux is case sensitive
# Transform all table names to uppercase to allow SQL calls from MIH project
cat $SCHEMA_BASE |
  sed 's/`attr_items_ref`/\U&/g' |
  sed 's/`attr_items_string`/\U&/g' |
  sed 's/`attr_tipos`/\U&/g' |
  sed 's/`attr_valores`/\U&/g' |
  sed 's/`donaciones`/\U&/g' |
  sed 's/`donantes`/\U&/g' |
  sed 's/`imagenes_items`/\U&/g' |
  sed 's/`imagenes_tipos`/\U&/g' |
  sed 's/`items`/\U&/g' |
  sed 's/`localizaciones`/\U&/g' |
  sed 's/`tipos`/\U&/g' |
  sed 's/`ubicaciones`/\U&/g' |
  sed 's/`zonas`/\U&/g' > $OUTPUT_DIR/schema_base.sql
```

F.3. Script `importar_eventos.sh`

Este script limpia las efemérides del sistema de efemérides y las importa en la base de datos del sistema del catálogo del museo.

```
#!/bin/sh
#####
# Obtiene las efemérides de un fichero .tsv, las limpia y las importa
# en la tabla EVENTOS
#####
INPUT_DIR="../../input"
OUTPUT_DIR="."

EXCEL="$INPUT_DIR/Retroefemerides.tsv"
OUTPUT_FILE="0008_poblate_table_eventos.sql"
```

```

cat $EXCEL | tail -n +2 |
# Eliminar espacios en blanco
grep -v -P '\t'{5} |
grep -v "skype" |
grep -P -v "Tamagotchi\t\t"|
grep -P -v "Brown Box\tR" |
# Eliminar retornos de carro
sed 's/\r//'|
# El rango del campo verificado pasa a ser 1 o 0, en vez de si o espacio en blanco
sed 's/\tsi\t/\t1\t/g' |
sed -r 's/\t\t[^\t]*$/\t0\t/g' |
# Escapar las comillas simples
sed "s/'/'/'/g" |
# Insertar las efemérides en la tabla EVENTOS
awk 'BEGIN {FS="\t"}; {print "insert into `EVENTOS`
(año, tipo_efemeride,nombre, descripcion,verificado)
values(\x27" $1 "\x27,\x27" $2 "\x27,\x27" $3 "\x27,\x27" $4 "\x27,\x27" $6"\x27);"}'
>> $OUTPUT_DIR/$OUTPUT_FILE

```

F.4. Script importar_items.sh

Este script exporta los ítems de la base de datos del sistema de carteles y los importa en la base de datos del sistema del catálogo del museo.

```

#!/bin/sh
INPUT_DIR="../../input"
DB_USER="root"

CARTELITOS_BACKUP="$INPUT_DIR/cartelesMIH-Backup_2022-05-09.sql"
OUTPUT_FILE="0010_poblare_table_eventos.sql"

# stdout colors
RED=`tput setaf 1`
GREEN=`tput setaf 2`
RESET=`tput sgr0`
# Drop cartelesMIH db
mysql -u $DB_USER --execute="DROP DATABASE CARTELESMIH;" > /dev/null 2>&1

# Import cartelesMIH backup
mysql -u $DB_USER < $CARTELITOS_BACKUP

# Iterate over ITEM table data on cartelesMIH db
ids=$(mysql cartelesMIH -u $DB_USER -se "SELECT id FROM ITEMS")
eventosActualizados=""
eventosNuevos=""

totalEventosImportados=$(echo "$ids" | wc -l)

```

```

contadorProcesados=0
contadorActualizados=0
contadorNuevos=0

# Iteramos por cada elemento de la tabla ITEMS del bd cartelesMIH
IFS=$'\r\n'
for id in $ids
do
contadorProcesados=$((contadorProcesados+1))
# Obtenemos todas las columnas del elemento actual
nombre=$(mysql cartelesMIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
-se "SELECT nombre FROM ITEMS WHERE id=$id")
# Hay que limpiarlo y generar un txt con los datos con formato erroneo
fecha=$(mysql cartelesMIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
-se "SELECT fecha FROM ITEMS WHERE id=$id")
clase=$(mysql cartelesMIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
-se "SELECT clase FROM ITEMS WHERE id=$id")
metaclase=$(mysql cartelesMIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
-se "SELECT metaclase FROM ITEMS WHERE id=$id")
descripcion=$(mysql cartelesMIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
-se "SELECT info FROM ITEMS WHERE id=$id")
nprints=$(mysql cartelesMIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
-se "SELECT nprints FROM ITEMS WHERE id=$id")

# Comprobamos si el item de la tabla ITEMS de la bd cartelesMIH existe en
# la tabla EVENTOS de la bd MIH
eventoRepetido=$(mysql MIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
-se "SELECT nombre FROM EVENTOS WHERE nombre='$nombre'")

printf "
Evento $contadorProcesados de $totalEventosImportados =====
id:                $id
nombre:            $nombre
fecha:             $fecha
clase:             $clase
metaclase:        $metaclase
nprints:           $nprints
descripcion:       $descripcion
"

# Se comprueba que las fechas de la tabla ITEMS cumplen con el formato esperado
if [[ ! $fecha =~ ^[0-9]{4}$|^ [0-9]{4}-[0-9]{2}$|^ [0-9]{4}-[0-9]{2}-[0-9]{2}$ ]];then
echo "${RED}La fecha $fecha no tiene un formato de almacenamiento esperado${RESET}"
echo "Introduce la fecha con formato correcto:"
read -r fecha
fi

if [ ! -z "$eventoRepetido" ];then

```

```

# EVENTO REPETIDO -> ACTUALIZAR FECHA, CLASE, METACLASE, DESCRIPCION Y NPRINTS
contadorActualizados=$((contadorActualizados+1))
echo "EVENTO REPETIDO: ${GREEN}$eventoRepetido${RESET}"
echo "Copiando la fecha, clase, metaclassa, descripcion y nprints en
    el evento $eventoRepetido ..."
descripcionEvento=$(mysql MIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
    -se "select descripcion from EVENTOS where nombre='$eventoRepetido'")
if [ ! -z "$descripcionEvento" ];then
#Evento ya tiene una descripcion, agregamos la de cartelitos al final junto con un separador.
separator="\n\n<br><br>---<b>(CARTELITOS)</b>---<br>\n\n"
fi

eventosActualizados=$(echo "${eventosActualizados}UPDATE EVENTOS
    SET `fecha`='$fecha', `clase`='$clase', `metaclassa`='$metaclassa', `nprints`='$nprints'
    `descripcion`='$descripcionEvento'$separator'$descripcion'
WHERE `nombre`='$eventoRepetido';")
else
# EVENTO NUEVO -> INSERTARLO EN LA TABLA EVENTOS
contadorNuevos=$((contadorNuevos+1))
echo "NUEVO EVENTO: ${GREEN}$nombre${RESET}"
echo "Ingresa el tipo de efemeride de este evento:"
tiposEfemeridePosibles=$(mysql MIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
    -se "select nombre from TIPO_EFEMERIDE")
echo "Tipos de efemeride posibles:"
echo "$tiposEfemeridePosibles"

read -r t_efemeride
# Comprobamos que el tipo de efemeride es correcto
tipoEfemerideCorrecto=$(mysql MIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
    -se "select nombre from TIPO_EFEMERIDE WHERE nombre='$t_efemeride'")
while [ -z "$tipoEfemerideCorrecto" ];do
echo "El tipo de efemeride introducido no es correcto. Vuelve a introducirlo:"
read -r t_efemeride
tipoEfemerideCorrecto=$(mysql MIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
    -se "select nombre from TIPO_EFEMERIDE WHERE nombre='$t_efemeride'")
done
echo "Tipo de efemeride correcto, insertando evento..."
eventosNuevos=$(echo "${eventosNuevos}INSERT INTO `EVENTOS`(`fecha`, `clase`,
    `metaclassa`, `tipo_efemeride`,
    `nombre`, `descripcion`, `verificado`, `nprints`) VALUES('$fecha', '$clase',
    '$metaclassa', '$t_efemeride',
    '$nombre', '$descripcion', 0, $nprints);")
fi
done

# Limpiamos el fichero de salida
echo "SET NAMES utf8;" > $OUTPUT_FILE

```

```

echo "
/*****
* Integrar cartelesMIH.ITEMS en MIH.EVENTOS      *
* Eventos totales                ($contadorProcesados)      *
* Eventos insertados             ($contadorNuevos)           *
* Eventos actualizados ($contadorActualizados) *
*****/" >> $OUTPUT_FILE

# Anyadimos los eventos actualizados de la tabla EVENTOS
printf "$eventosActualizados" >> $OUTPUT_FILE

```

F.5. Script importar_carteles.sh

Importa los carteles del sistema de carteles en la base de datos del sistema del catálogo del museo.

```

#!/bin/sh
#####
# Pobra la tabla MIH.CARTELES con los datos de cartelesMIH.Carteles.
# - Quitando el atributo item
#####

DB_USER="root"
OUTPUT_FILE="0014_poblate_table_carteles.sql"

# Iterate over cartelesMIH.CARTELES table data on cartelesMIH db
ids=$(mysql cartelesMIH -u $DB_USER -se "SELECT id FROM CARTELES")
contadorProcesados=0
total=$(echo "$ids" | wc -l)
carteles=""

# Iteramos por cada elemento de la tabla CARTELES del bd cartelesMIH
IFS=$'\r\n'
for id in $ids
do
contadorProcesados=$((contadorProcesados+1))
echo "$contadorProcesados"
# Obtenemos todas las columnas del elemento actual
dimension=$(mysql cartelesMIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
-se "SELECT dimension FROM CARTELES WHERE id=$id")
titulo=$(mysql cartelesMIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
-se "SELECT titulo FROM CARTELES WHERE id=$id")
texto=$(mysql cartelesMIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
-se "SELECT texto FROM CARTELES WHERE id=$id" | sed "s/'/'/g")

```

```

colecciones=$(mysql cartelesMIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
    -se "SELECT colecciones FROM CARTELES WHERE id=$id")
print=$(mysql cartelesMIH -u $DB_USER --default-character-set=utf8
    -se "SELECT print FROM CARTELES WHERE id=$id")

#printf "
#Cartel lcontadorProcesados de ltotal =====
#      id:                                lid
#      dimension:                          ldimension
#      titulo:                              ltitulo
#      texto:                               ltexto
#      colecciones:                        lcolecciones
#      print:                               lprint
#      "
carteles=$(echo "${carteles}INSERT INTO `CARTELES`(`id`, `dimension`,
    `titulo`, `texto`, `colecciones`, `print`) VALUES('$id', '$dimension',
    '$titulo', '$texto', '$colecciones', '$print');\n")
done

# Limpiamos el fichero de salida
echo "SET NAMES utf8;" > $OUTPUT_FILE

echo "
/*****
* Poblar MIH.CARTELES con cartelesMIH.CARTELES *
* Carteles totales          ($total) *
*****/" >> $OUTPUT_FILE

# Anyadimos los carteles al fichero de salida
echo -e "$carteles" >> $OUTPUT_FILE

```

Anexos G

Contenido del fichero MIH.xml.

Este fichero contiene la configuración principal del sistema de información integrado del museo. Esencialmente, todas las variables que puedan resultar de interés y se quieran actualizar en un futuro.

Gracias a este fichero no es necesario parar, cambiar el código y volver a poner en marcha el sistema. Lo único que hay que hacer es abrir el fichero, buscar la variable que se quiere cambiar y guardar. El servidor Tomcat donde se encuentra el sistema actualiza automáticamente los cambios.

Estas variables están clasificadas según el fichero JSP en el que aparecen y hay una sección especial llamada *shared* con todas las variables utilizadas en más de un fichero JSP como paths externos a imágenes, variables de sesión, etc...

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<variables>

<!--      Fichero de configuracion del MIH -->
<!--      Estructura: Una seccion por fichero JSP. -->
<!--      Las variables compartidas van en la seccion shared. -->
<!--      Orden: Las secciones están ordenadas alfabeticamente. -->

<!-- Indice de secciones -->
<!--calendarioJSP := Calendario anual de efemérides -->
<!--efemeridesDiaMesJSP := Aniversarios celebrados en el -->
<!--dia y mes seleccionado -->
<!--headerJSP := Header del MIH -->
<!--indexJSP := Home del MIH -->
<!--infoJSP := Plantilla para: Información del MIH, créditos,
<!--información de administrador. -->
<!--itemJSP := Información de un ítem físico -->
<!--jerarquiaJSP := Jerarquía de tipos de ítem -->
<!--otrosMuseosJSP := Otros museos de Informática de -->
<!--universidades españolas -->
<!--planoJSP := Representacion dinamica de zonas y vitrinas del MIH -->
<!--prensaJSP := Apariciones en los medios del MIH -->
<!--shared      := Todas las variables que estén compartidas entre -->
<!--varios ficheros JSP -->
<!--tabla_busquedaJSP := Interfaz que incluye la tabla con los
<!--resultados de la busqueda global -->
<!--tabla_genericaJSP := Plantilla de tabla para: ítems físicos,
<!--zonas, localizaciones, donantes y efemérides -->
<!--tipoJSP := Información de un tipo de ítem -->
<!--zonasInvitadoJSP := Plantilla para: Información sobre el museo,
<!--las plantas y las zonas -->

<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<!-- *          calendarioJSP          * -->
<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<calendarioJSP>
<!------->
<!--      Tabla      -->
<!------->
<!-- Cabecera -->
<headerBackgroundColor>#a0a0a4</headerBackgroundColor>

<!-- Celdas con enlaces -->

```

```

<cellWithContentColor>white</cellWithContentColor>

<!-- Celdas sin contenido-->
<cellEmptyColor>#f6f7f8</cellEmptyColor>

<!-- Borde -->
<tableBorderWidth>1px</tableBorderWidth>
<tableBorderColor>#3f4e4f</tableBorderColor>

<!--=====-->
<!--                               Formulario                               -->
<!--=====-->
<!-- Campo "Año actual". -->
<!-- Valor por defecto -->
<anyoAniversario>2022</anyoAniversario>

<!-- Campo "Cada X años". Indica cada cuantos
años se celebra el aniversario.-->
<!-- Valor por defecto -->
<!-- Rango de valores -->
<intervalo>5</intervalo>
<rangoIntervalo>1,5,10,20</rangoIntervalo>

<!-- Campo "Antigüedad mínima". -->
<!-- Valor por defecto -->
<antigüedadMinima>10</antigüedadMinima>
<!-- Rango de valores -->
<rangoAntigüedadMinima>5,10,20</rangoAntigüedadMinima>

<!-- Campo "Columnas". Es el número máximo de columnas
que se muestran con la opción "Filas múltiples" seleccionada.-->
<!-- Valor por defecto -->
<maxColumnsPerRow>10</maxColumnsPerRow>

<!-- Botón de zoom (Unidades em)-->
<!-- Valor por defecto -->
<zoom>0.7</zoom>

<!-- Rango de tipos de efemeride mostrados. -->
<!-- El orden de izquierda a derecha es el orden
de arriba a abajo mostrado en la tabla. -->
<!-- Los nombres deben coincidir con las tuplas
guardadas en la tabla SQL llamada TIPO_EFEMERIDE. -->
<tiposEfemeride>Hardware,Videojuegos,Otro software,Informática,Otros
</tiposEfemeride>
</calendarioJSP>

```

```

<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<!-- *           efemeridesDiaMesJSP           * -->
<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<efemeridesDiaMesJSP>
<!-- Altura maxima de las listas de efemerides -->
<listaMaxHeight>100px</listaMaxHeight>

</efemeridesDiaMesJSP>

```

```

<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<!-- *           header.jsp           * -->
<!-- ***** -->
<!-- ***** -->

```

```

<headerJSP>
<!-- Mensaje de confirmacion cuando se pulsa la opcion
"actualizar web" -->
<actualizarWebAlert>Se van a generar ficheros HTML en la ruta:
MIH/html.\nPor favor, copia los ficheros generados y pégalos en
mih.cps.unizar.es
</actualizarWebAlert>
</headerJSP>

```

```

<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<!-- *           index.jsp           * -->
<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<indexJSP>
<!-- Rejilla de fotos con enlaces a contenido relacionado con
el MIH. (Donaciones, dossier, triptico, apariciones en medios ...) -->
<!-- Atributo path:= Ruta relativa para acceder desde
"eolo.cps.unizar.es:4040/MIH/" hasta las imagenes de contenido
relacionado con el MIH -->
<!--titulo:= Admite HTML entre el tag
"<![CDATA[" y el tag "]">-->
<!--imagen:= Ruta relativa a la imagen desde
"eolo.cps.unizar.es:4040/MIH/"-->

```

```

<!--enlace:= Puede ser un enlace externo o una ruta
relativa interna desde "eolo.cps.unizar.es:4040/MIH/" "-->
<!-- Descripcion:= Admite HTML entre el tag
"<![CDATA[" y el tag "]">"-->
<!-- -->
<!-- ATENCION:= El primer elemento <card> se muestra 4 veces
mas grande que los subsiguientes tags <card> -->
<!-- ATENCION:= El valor {path} se sustituirá por el valor
del tag <pathContenidoEstatico> + el atributo path -->
<contenidoRelacionado path="contenidoRelacionado/">

<card>
<titulo><![CDATA[ Dónde estamos ]]></titulo>
<multimedia><![CDATA[
<iframe src="https://www.google.com/maps/embed?
pb=!1m14!1m8!1m3!1d95379.12625782895!2d-0.9459567
313148847!3d41.664433456424!3m2!1i1024!2i768!4f13
.1!3m3!1m2!1s0x0%3A0x0dcff6a9b3962cf58!2sMuseo+de
+Inform%C3%A1tica+Hist%C3%B3rica+(MIH)+--+sede+
asoc.+RetroAcci%C3%B3n!5e0!3m2!1ses!2ses!4v149
7341481135" style="border:0" allowfullscreen=""
width="600" height="450" frameborder="0"></iframe>
]]></multimedia>
<enlace>https://www.google.com/maps/dir//Museo+de+Inform
%C3%A1tica+Hist%C3%B3rica+(MIH)+--+sede+asoc.+RetroAcci%C
3%B3n+C.+Mar%C3%ADa+de+Luna,+1+50018+Zaragoza/@41.683382
8,-0.8884418,11z/data=!4m8!4m7!1m0!1m5!1m1!1s0xd59135dcf
466201:0xdcff6a9b3962cf58!2m2!1d-0.8884418!2d41.6833828
</enlace>
<descripcion><![CDATA[ ]]></descripcion>
</card>

<card>
<titulo><![CDATA[ Donaciones ]]></titulo>
<multimedia><![CDATA[ </img> ]]></multimedia>
<enlace>http://www.retroaccion.org/donaciones</enlace>
<descripcion><![CDATA[ ]]></descripcion>
</card>

<card>
<titulo><![CDATA[ Dossier del MIH. ]]></titulo>
<multimedia><![CDATA[ </img> ]]></multimedia>
<enlace>${path}DossierMIH.pdf</enlace>
<descripcion><![CDATA[ ]]></descripcion>
</card>

```

```

<card>
<titulo><![CDATA[ Tríptico del MIH. ]]></titulo>
<multimedia><![CDATA[ <img class="related-links__img"
src ="\{path}MIH.png"></img> ]]></multimedia>
<enlace>\{path}triptico2020.pdf</enlace>
<descripcion><![CDATA[ ]]></descripcion>
</card>

<card>
<titulo><![CDATA[ Apariciones en los medios. ]]></titulo>
<multimedia><![CDATA[ <img class="related-links__img"
src ="\{path}prensa.png"></img> ]]></multimedia>
<enlace>prensa.jsp</enlace>
<descripcion><![CDATA[ ]]></descripcion>
</card>

<card>
<titulo><![CDATA[ Subconjunto de los fondos del MIH ]]></titulo>
<multimedia><![CDATA[ <img class="related-links__img"
src ="\{path}patrimonio-cientifico-tecnico.png"></img> ]]></multimedia>
<enlace>http://patrimoniocultural.unizar.es/cientifico-buscador?
f[0]=field_ubicacion%3AEscuela%20de%20Ingenier%C3%ADa%20y%20Arquitectura</enlace>
<descripcion><![CDATA[ Subconjunto de los fondos del MIH registrados
como patrimonio cultural científico-técnico de la Universidad de
Zaragoza situado en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura
(incluye otros elementos situados en la EINA pero ajenos al
MIH) ]]></descripcion>
</card>

<card>
<titulo><![CDATA[ Fotografías de ítems del MIH ]]></titulo>
<multimedia><![CDATA[ <img class="related-links__img"
src ="\{path}logo-wikimedia-commons.png"></img> ]]></multimedia>
<enlace>https://commons.wikimedia.org/wiki/Category
:Museo_de_Inform%C3%A1tica_Hist%C3%B3rica_(MIH)_in_the
_University_of_Zaragoza</enlace>
<descripcion><![CDATA[ Disponibles en Wikimedia Commons
]]></descripcion>
</card>

<card>
<titulo><![CDATA[ Otros museos ]]></titulo>
<multimedia><![CDATA[ <img class="related-links__img"
src ="\{path}otros-museos.png"></img> ]]></multimedia>
<enlace>otrosMuseos.jsp</enlace>
<descripcion><![CDATA[ Otros museos de Informática de
universidades españolas ]]></descripcion>
</card>

```

```

<card>
<titulo><![CDATA[ Pioneer Computer Lecture Series ]]></titulo>
<multimedia><![CDATA[ <img class="related-links__img"
src ="£{path}chm.png"></img> ]]></multimedia>
<enlace>http://tcm.computerhistory.org/videos.html</enlace>
<descripcion><![CDATA[ ]]></descripcion>
</card>
</contenidoRelacionado>

<!-- Ruta para acceder desde "recursos-MIH/" hasta las
imagenes del slideshow del la pagina principal -->
<dirImgSlideshow>slideshow/images/</dirImgSlideshow>
<!-- Ruta para acceder desde "recursos-MIH/" hasta
las imagenes thumbnails del slideshow del la pagina principal -->
<dirThumbSlideshow>slideshow/thumbnails/</dirThumbSlideshow>

</indexJSP>

<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<!-- * infoJSP * -->
<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<infoJSP>
<!------->
<!-- credits -->
<!------->
<tituloCreditos>Créditos</tituloCreditos>
<cueroCreditos>

<![CDATA[Esta aplicación de gestión web del Museo de
Informática Historica (MIH),
desarrollada entre 2009 y 2022, existe gracias a las
siguientes personas:
<ul>
<li><b>Diego Marco</b>, mejora e integración de SI web,
efemérides, carteles y web estática (2021-2022).</li>
<li><b>David Alloza</b>, nuevo diseño del SI web sobre
MySQL (2021).</li>
<li><b>Eduardo Mena</b>, web estática (2010), gestión
de efemerides (2017), carteles (2021).</li>
<li><b>Daniel Martínez</b>, primer diseño BD y web sobre
PostgreSQL (2009-2012).</li>

```

```

</ul>
]]>

</cuerpoCreditos>

<!--=====-->
<!--                               Info admin                               -->
<!--=====-->
<tituloInfoAdmin>Información administrador</tituloInfoAdmin>
<cuerpoInfoAdmin>

<![CDATA[Qué que necesita conocer el administrador:
<ul>
<li>Localización fichero XML: <b><i>webapps\MIH\WEB-INF
\classes\com\museo\utils\MIH.xml</i></b></li>
<li><a href="https://zaguan.unizar.es/record/112308?l
n=es">Memoria TFG David Alloza</a></li>
<li>No uses " sino '</i></b></li>
<li>Las zonas externas siempre tienen código 9999.
</i></b></li>
</ul>
]]>
<!--=====-->
<!--                               Actualizar web                               -->
<!--=====-->
<!-- Path relativo desde "recursos-MIH/" hasta los ficheros
HTML generados -->
<pathHTMLGenerado>html/</pathHTMLGenerado>
</cuerpoInfoAdmin>
</infoJSP>

<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<!-- *                               itemJSP                               * -->
<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<itemJSP>
<!-- Tabla -->
<!--=====-->
<!-- Atributo utilizado por la grafica 'Evolución de la
comercialización' de la iterfaz estadisticas.jsp-->
<numEjemplaresParaGrafica>número de ejemplares
</numEjemplaresParaGrafica>
<!-- Atributo descripcion que se muestra fuera de la tabla. -->
<descripcionDebajoDeTabla>Descripción</descripcionDebajoDeTabla>

```

```

<!-- Atributo comentarios item que se muestra fuera de la tabla. -->
<comentariosItemDebajoDeTabla>Comentarios ítem
</comentariosItemDebajoDeTabla>
<!-- Cabecera del atributo comentarios item que se muestra
fuera de la tabla. -->
<cabeceraComentariosItemDebajoDeTabla>Comentarios sobre este ítem
</cabeceraComentariosItemDebajoDeTabla>
<!-- Elementos de la tabla que se pueden ocultar en la
vista de invitado. Valores posibles [Si, No]-->
<!-- Ocultar las filas que no tienen un valor asignado en la
columna llamada VALOR-->
<ocultarAtrbSinValor>Si</ocultarAtrbSinValor>

<!-- Texto -->
<!------->
<!-- Boton para cambiar a la vista de invitado -->
<switchAdmin>Vista de administrador.(Pincha aquí para ver
la vista de invitado)</switchAdmin>
<!-- Boton para cambiar a la vista de administrador -->
<switchUsuario>Vista de invitado.(Pincha aquí para ver la
vista de administrador)</switchUsuario>

<!------->
<!-- Formulario de efemeride -->
<!------->
<!-- Atributos usados en una efemeride -->
<anyoParaEfemeride>fecha de compra</anyoParaEfemeride>
<descripcionParaEfemeride>Comentarios ítem
</descripcionParaEfemeride>
<!-- Valor por defecto campo "Tipo efemeride" si ningun
ancestro coincide con un tipo de efemeride de la tabla sql
llamada TIPO_EFEMERIDE -->
<tipoEfemeride>Informática</tipoEfemeride>
</itemJSP>

<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<!-- *                jerarquiaJSP                * -->
<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<jerarquiaJSP>
<!------->
<!-- Cajas -->
<!------->

```

```

<!-- Anchura por defecto -->
<widthCaja>160px</widthCaja>
<!-- Tamaño titulo -->
<fontsizeTituloCaja>16px</fontsizeTituloCaja>
<!-- Tamaño texto numero de items-->
<fontsizeNumItemsCaja>12px</fontsizeNumItemsCaja>

<!--=====-->
<!-- Zoom -->
<!--=====-->
<!-- Valor por defecto (em)-->
<zoom>0.8</zoom>
<!-- Valor maximo (em)-->
<zoomMax>1.5</zoomMax>
<!-- Valor minimo (em)-->
<zoomMin>0.5</zoomMin>
<!-- Valor minuimo (em)-->
<zoomIncrement>0.05</zoomIncrement>

<!--=====-->
<!-- Mensajes -->
<!--=====-->
<mensajeEliminarTipo>
<![CDATA[
<ul>
<li>Se eliminará el <b>tipo</b> de ítem.</li>
<li>Se eliminarán los <b>atributos</b>.</li>
<li>Se eliminarán <b>items propios</b>, si los hay.</li>
<li>Se eliminarán <b>valores</b> de atributos heredados.</li>
</ul>
]]>
</mensajeEliminarTipo>

<mensajeEliminarTipoCascada>
<![CDATA[
<ul>
<li>Se eliminará el <b>tipo</b> de ítem.</li>
<li>Se eliminarán los <b>atributos</b>.</li>
<li>Se eliminarán <b>items propios</b>, si los hay.</li>
<li>Se eliminarán <b>valores</b> de atributos heredados.</li>
<li><b>Y además se eliminará todo de sus subtipos, si los hay.</b></li>
</ul>
]]>
</mensajeEliminarTipoCascada>
</jerarquiaJSP>

```

```

<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<!-- *          otrosMuseosJSP          * -->
<!-- ***** -->
<!-- ***** -->

```

```
<otrosMuseosJSP>
```

```

<!-- Otros museos-->
<!--Atributo path      := Ruta relativa para acceder
desde "eolo.cps.unizar.es:4040/MIH/" hasta las imagenes
de apariciones en medios -->
<!--      multimedia:= Contenido multimedia.
(fotos, videos embebidos ...). Admite HTML entre el tag
"" y el tag "]]&gt; --&gt;
&lt;!--titulo:= Admite HTML entre el tag
"<![CDATA[" y el tag "]]&gt;"--&gt;
&lt;!-- --&gt;
&lt;!-- ATENCION:= El valor {path} se sustituirá por el valor
del atributo path--&gt;
</pre>
</div>
<div data-bbox="139 490 539 503" data-label="Text">
<pre>&lt;otrosMuseos path="../recursos-MIH/banners/"&gt;</pre>
</div>
<div data-bbox="139 507 206 519" data-label="Text">
<pre>&lt;museo&gt;</pre>
</div>
<div data-bbox="139 523 620 605" data-label="Text">
<pre>
&lt;multimedia&gt;&lt;![CDATA[
&lt;TD ALIGN=LEFT&gt;&lt;A HREF="http://www.esi.uclm.es/museo/"
TARGET="_blank"&gt;&lt;IMG SRC="{path}museo-uclm.jpg"
HEIGHT=100&gt;&lt;/A&gt;
]]&gt;&lt;/multimedia&gt;
</pre>
</div>
<div data-bbox="139 608 584 640" data-label="Text">
<pre>
&lt;titulo&gt;&lt;![CDATA[ &lt;TD ALIGN=RIGHT&gt; Universidad de
Castilla-La Mancha ]]&gt;&lt;/titulo&gt;
</pre>
</div>
<div data-bbox="139 644 214 655" data-label="Text">
<pre>&lt;/museo&gt;</pre>
</div>
<div data-bbox="139 678 206 690" data-label="Text">
<pre>&lt;museo&gt;</pre>
</div>
<div data-bbox="139 694 690 758" data-label="Text">
<pre>
&lt;multimedia&gt;&lt;![CDATA[
&lt;TD ALIGN=LEFT&gt;&lt;A HREF="http://www.fdi.ucm.es/migs/"
TARGET="_blank"&gt;&lt;IMG SRC="{path}migs-ucm.jpg" HEIGHT=150&gt;&lt;/A&gt;
]]&gt;&lt;/multimedia&gt;
</pre>
</div>
<div data-bbox="139 762 593 793" data-label="Text">
<pre>
&lt;titulo&gt;&lt;![CDATA[ &lt;TR&gt; &lt;TD ALIGN=RIGHT&gt; Universidad
Complutense de Madrid ]]&gt;&lt;/titulo&gt;
</pre>
</div>
<div data-bbox="139 797 214 809" data-label="Text">
<pre>&lt;/museo&gt;</pre>
</div>
<div data-bbox="139 831 206 843" data-label="Text">
<pre>&lt;museo&gt;</pre>
</div>
<div data-bbox="139 847 629 912" data-label="Text">
<pre>
&lt;multimedia&gt;&lt;![CDATA[
&lt;TD ALIGN=LEFT&gt;&lt;A HREF="http://www.uma.es/servicio-
central-de-informatica/cms/menu/SCI/museo/" TARGET="
_blank"&gt;&lt;IMG SRC="{path}museo-uma.jpg" HEIGHT=100&gt;&lt;/A&gt;
</pre>
</div>
<div data-bbox="492 944 528 960" data-label="Page-Footer">
<p>149</p>
</div>
```

```

]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[ <TR> <TD ALIGN=RIGHT> Universidad
de M&eacute;laga ]]></titulo>
</museo>

<museo>
<multimedia><![CDATA[
<TD ALIGN=LEFT><A HREF="http://www.fib.upc.edu/es/museo"
TARGET="_blank"><IMG SRC="{path}museo-upc.jpg" HEIGHT=100
ALIGN=MIDDLE></A> (<A HREF="https://www.fib.upc.edu/sites
/fib/files/documents/document_informatiu_museu_fib-3.pdf"
TARGET="_blank">m&eacute;s info, en catal&eacute;n</A>)
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[ <TR> <TD ALIGN=RIGHT> Universidad
Polit&eacute;cnica de Catalu&ntilde;a ]]></titulo>
</museo>

<museo>
<multimedia><![CDATA[
<TD ALIGN=LEFT><A HREF="http://www.mhi.fi.upm.es/"
TARGET="_blank"><IMG SRC="{path}mhi-upm.gif" HEIGHT=100></A>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[ <TR> <TD ALIGN=RIGHT> Universidad
Polit&eacute;cnica de Madrid ]]></titulo>
</museo>

<museo>
<multimedia><![CDATA[
<TD ALIGN=LEFT><A HREF="http://museo.inf.webs.upv.es/"
TARGET="_blank"><IMG SRC="{path}museo-upv.png" HEIGHT=100></A>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[ <TR> <TD ALIGN=RIGHT> Universidad
Polit&eacute;cnica de Valencia ]]></titulo>
</museo>

<museo>
<multimedia><![CDATA[
<TD ALIGN=LEFT><A HREF="http://museo.inf.uva.es"
TARGET="_blank"><IMG SRC="{path}museo-uva.jpg" HEIGHT=110></A>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[ <TR> <TD ALIGN=RIGHT> Universidad
de Valladolid ]]></titulo>
</museo>

<museo>
<multimedia><![CDATA[
<TD ALIGN=LEFT><A HREF="http://www.ii.uam.es/esp/
museo/index.htm" TARGET="_blank"><IMG SRC="{path}

```

```

museo-uam.jpg" HEIGHT=100></A>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[ <TR> <TD ALIGN=RIGHT> Universidad
Aut&ocute;noma de Madrid ]]></titulo>
</museo>
</otrosMuseos>

</otrosMuseosJSP>

<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<!-- *          planoJSP          * -->
<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<planoJSP>
<!-- Tipos de area expositiva. -->
<!-- Todos los valores tienen como unidad el pixel -->
<!-- Los valores de ancho y de margen izquierdo se convierten
a posteriori en porcentajes-->
<tiposAreaExpositiva>
<tipo width="242"          height="50"          margin-left="10"
margin-top="30">Vitrina central metacrilato 242x100</tipo>
<tipo width="300"          height="25"          margin-left="10"
margin-top="30">Vitrina lateral metacrilato 300x100</tipo>
<tipo width="100"          height="40"          margin-left="75"
margin-top="30">Vitrina central cristal 100x100</tipo>
<tipo width="190"          height="25"          margin-left="75"
margin-top="30">Vitrina lateral cristal 2x(95x110)</tipo>
<tipo width="403"          height="125"         margin-left="100"
margin-top="0">Sala acristalada 403x376</tipo>
<tipo width="300"          height="100"         margin-left="10"
margin-top="0">Sin vitrina 300x376</tipo>
<tipo width="1200"         height="50"          margin-left="800"
margin-top="0">Sala de estudios 1700x100</tipo>
<tipo width="880"          height="50"          margin-left="10"
margin-top="0">Almacén subteraneo mampara 880x580</tipo>
<tipo width="880"          height="50"          margin-left="10"
margin-top="0">Externa</tipo>
</tiposAreaExpositiva>

<!-- Materiales -->
<materiales>
<material background="#e0e0e0">Ninguno</material>
<material background="linear-gradient(45deg,#dfedec,
#cae3e1,#dfedec,#cae3e1,#dfedec,#cae3e1,#dfedec)">Cristal</material>

```

```

<material background="linear-gradient(45deg,#dfedec,
#cae3e1,#dfedec,#cae3e1,#dfedec,#cae3e1,#dfedec)">Metacrilato
</material>
</materiales>
</planoJSP>

```

```

<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<!-- *                prensaJSP                * -->
<!-- ***** -->
<!-- ***** -->

```

```

<prensaJSP>

```

```

<!-- Apariciones del MIH en medios de comunicación-->
<!--                Atributo path                := Ruta relativa para acceder desde
"eolo.cps.unizar.es:4040/MIH/" hasta las imagenes de
apariciones en medios -->
<!--                Atributo width                := Anchura en porcentaje que ocupa
una aparicion en los medios concreta. -->
<!--                multimedia                := Contenido multimedia.
(fotos, videos embebidos ...). Admite HTML entre el tag
"<![CDATA[" y el tag "]"> -->
<!--                titulo                := Admite HTML entre el tag
"<![CDATA[" y el tag "]">"-->
<!-- -->
<!-- ATENCION:= El valor {path} se sustituirá por el valor
del tag <pathContenidoEstatico> + el atributo path -->
<aparicionesEnMedios path=" ../recursos-MIH/prensa/">
<aparicion width="100%">
<multimedia><![CDATA[
<iframe width="356" height="200"
src="https://www.youtube.com/embed/_adD0g1Npsw"
title="YouTube video player" frameborder="0"
allow="accelerometer; autoplay; clipboard-write;
encrypted-media; gyroscope; picture-in-picture"
allowfullscreen></iframe></br>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[ 2022-01-21, "Aragón en Abierto"
en el MIH, Aragón TV ]]></titulo>
</aparicion>

<aparicion width="23%">
<multimedia><![CDATA[

```

```

<a href="{path}2021-10-15 ElPeriodico-MIH un viaje
a la ultima gran revolucion.png"></a>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[
<BR>2021-10-16 El Periódico de Aragón, <A HREF="https://www.
elperiodicodearagon.com/zaragoza/2021/10/17/
museo-informatica-historica-zaragoza-viaje-58439231.html"
TARGET="_blank">"El Museo de Informática Histórica de Zaragoza:
un viaje a la última gran revolución"</A>, por Iván Trigo
<BR><A HREF="{path}2021-10-15 ElPeriodico-MIH un viaje a
la ultima gran revolucion.pdf">Artículo completo (pdf)</A>
]]></titulo>
</aparicion>

```

```

<aparicion width="23%">
<multimedia><![CDATA[
<A HREF="{path}2021-04-19 CPITIA - Aniversario del
nacimiento del ordenador portatil.png"><IMG SRC="{path}
2021-04-19 CPITIA - Aniversario del nacimiento del
ordenador portatil.png" height=200></A>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[
<BR>2021-04-19 Colegio Profesional de Ingenieros
Técnicos en Informática de Aragón, <A HREF="https:
//www.cpgiaragon.es/2021/04/19/aniversario-del-
nacimiento-del-ordenador-portatil/" TARGET=
"_blank">"Aniversario del nacimiento del ordenador
portátil"</A>, por Cpgiaragon
<BR><A HREF="{path}2021-04-19 CPITIA - Aniversario
del nacimiento del ordenador portatil.pdf">Artículo
completo (pdf)</A>
]]></titulo>
</aparicion>

```

```

<aparicion width="23%">
<multimedia><![CDATA[
<A HREF="{path}2018-06-05 ElDiario.es.png"><IMG
SRC="{path}2018-06-05 ElDiario.es.png" HEIGHT=200></A>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[
<BR>2018-06-05 ElDiario.es, <A HREF="https://www.
eldiario.es/hojaderouter/tecnologia/
desconocidos-espanoles-rescatan-tesoros-informatica_
0_779022369.html" TARGET="_blank">"Los desconocidos
museos españoles que rescatan los tesoros de la
informática"</A>, por Cristina Sánchez

```

```
<BR><A HREF="{path}2018-06-05 ElDiario.es -
Los desconocidos museos espanoles que rescatan los
tesoros de la informatica.pdf">Artículo completo (pdf)</A>
]]></titulo>
</aparicion>
```

```
<aparicion width="31%">
<multimedia><![CDATA[
<IMG SRC="{path}2018-05-15 dia de los museos
2018.png" HEIGHT=150>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[
<BR>2018-05-15, 16:50 "Escúchate", Aragón Radio
<BR><A HREF="{path}2018-05-15_16.50 Escuchate -
Aragon Radio - El dia de los museos - MIH.mp3" TARGET="_blank">
"El día de los museos"</A> (mp3)</A>
]]></titulo>
</aparicion>
```

```
<aparicion width="23%">
<multimedia><![CDATA[
<A HREF="{path}2018-04-15 El Heraldo - suplemento
dominical-completo_Pagina_1.jpg"><IMG SRC="{path}2018-04-15
El Heraldo - suplemento dominical-completo_Pagina_1.jpg" HEIGHT=200></A>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[
<BR>2018-04-15 El Heraldo de Aragón, suplemento dominical:
"Enamorado de mi módem juvenil"</A>, por David Navarro
<BR><A HREF="{path}2018-04-15 El Heraldo - suplemento
dominical-completo.pdf">Artículo completo (pdf)</A>
]]></titulo>
</aparicion>
```

```
<aparicion width="23%">
<multimedia><![CDATA[
<A HREF="{path}2017-09-12 Xataka.com.png"><IMG SRC=
"{path}2017-09-12 Xataka.com.png" HEIGHT=200></A>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[
<BR>
2017-09-12 Xataka.com: <A HREF="https://www.xataka.com/
historia-tecnologica/estos-
son-los-productos-que-compran-los-coleccionistas-de-
tecnologia-espanoles" TARGET="_blank">"Estos son los
productos que compran los coleccionistas de tecnología
españoles"</A>, por Arantxa Herranz
<BR><A HREF="{path}2017-09-12 Xataka.com - Estos son
los productos que compran los coleccionistas de
```

```
tecnologia espanoles.pdf">
Artículo completo (pdf)</A>
]]></titulo>
</aparicion>
```

```
<aparicion width="23%">
<multimedia><![CDATA[
<A HREF="{path}2016-02-28 ELDiario.es.png"><IMG SRC="
{path}2016-02-28 ELDiario.es.png" HEIGHT=200</A>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[
<BR>2016-02-28 ELDiario.es: <A HREF="http://www.eldiario.es
/cultura/tecnologia/RELIQUIAS-
SILICIO-SUBTERRANEO-INFORMATICA-HISTORICA_0_488201598.html"
TARGET="_blank">"Un viaje subterráneo al Museo de Informática Histórica"
</A>, por Raúl Minchinela
<BR><A HREF="{path}2016-02-28 ELDiario.es - Un viaje
subterraneo al Museo
de Informatica Historica.pdf">Artículo completo (pdf)</A>
]]></titulo>
</aparicion>
```

```
<aparicion width="31%">
<multimedia><![CDATA[
<A HREF="{path}2004-02-17 CIATIC ElCoaxial 129.png"><IMG SRC="
{path}
2004-02-17 CIATIC ElCoaxial 129.png" HEIGHT=200</A>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[
<BR>2004-02-17 El Coaxial #129
]]></titulo>
</aparicion>
```

```
<aparicion width="23%">
<multimedia><![CDATA[
<A HREF="{path}2003-10-25 ElPeriodicoAragon.jpg"><IMG SRC="{path}
\2003-10-25 ElPeriodicoAragon.jpg" HEIGHT=75</A>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[
<BR>2003-10-25 El Periodico de Aragón
]]></titulo>
</aparicion>
```

```
<aparicion width="23%">
<multimedia><![CDATA[
<A HREF="{path}2003-10-25 HeraldAragon.jpg"><IMG SRC="{path}
2003-10-25 HeraldAragon.jpg" HEIGHT=200</A>
]]></multimedia>
```

```

<titulo><![CDATA[
<BR>2003-10-25 Heraldo de Aragón
]]></titulo>
</aparicion>

<aparicion width="23%">
<multimedia><![CDATA[
<A HREF="{path}2003-10-24 AragonDigital.jpg"><IMG SRC="{path}
2003-10-24 AragonDigital.jpg" HEIGHT=200></A>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[
<BR>2003-10-24 Aragón Digital
]]></titulo>
</aparicion>

<aparicion width="31%">
<multimedia><![CDATA[
<A HREF="{path}2003-03-18 ElCoaxial1.jpg"><IMG SRC="{
{path}2003-03-18 ElCoaxial1.jpg" HEIGHT=200></A>
<A HREF="{path}2003-03-18 ElCoaxial6.jpg"><IMG SRC="{
{path}2003-03-18 ElCoaxial6.jpg" HEIGHT=200></A>
<A HREF="{path}2003-03-18 Humor ElCoaxial11.png"><IMG
SRC="{path}2003-03-18 Humor ElCoaxial11.png" WIDTH=140></A>
<A HREF="{path}2003-03-18 FibraOptica ElCoaxial12.png">
<IMG SRC="{path}2003-03-18 FibraOptica ElCoaxial12.png"
WIDTH=140></A>
]]></multimedia>
<titulo><![CDATA[
<BR>2003-03-18 El Coaxial #125
]]></titulo>
</aparicion>

</aparicionesEnMedios>

<!-- Apariciones indirectas del MIH en otros medios -->
<!-- Atributo path := Ruta relativa para acceder desde
"eolo.cps.unizar.es:4040/MIH/" hasta las imagenes de
apariciones indirectas en medios -->
<!--multimedia:= Contenido multimedia.
(fotos, videos embebidos ...). Admite HTML entre el
tag "<![CDATA[" y el tag "]]> -->
<!-- titulo := Admite HTML entre el
tag "<![CDATA[" y el tag "]]>"-->

<!-- ATENCION:= El valor {path} se sustituirá por el valor del atributo path-->
<aparicionesIndirectasEnMedios path="../recursos-MIH/prensa/">
<aparicion width="25%">
<multimedia><![CDATA[ ]]></multimedia>

```

```

<titulo><![CDATA[
<LI> 2020-05-31 El Periódico de
Aragón, <A HREF="{path}2020-05-31 El Periodico Aragon
- Pioneros de Internet desde un sótano.pdf">"Pioneros de
Internet desde un sótano"</A>
]]></titulo>
</aparicion>

```

```

<aparicion width="25%">
<multimedia><![CDATA[
<iframe width="400" height=198 src="https://www.
youtube.com/embed/_HKA2zSRGkA?rel=0" title="YouTube
video player" frameborder="0" allow="accelerometer;
autoplay; clipboard-write; encrypted-media; gyroscope;
picture-in-picture" allowfullscreen></iframe></UL>
]]></multimedia>

```

```

<titulo><![CDATA[
<LI> 2016-06-22 <A HREF="{path}presentacion grado ing.
informatica en el MIH.mp4">Video de presentación</A>
del Grado de Ingeniería en Informática de la Universidad
de Zaragoza</LI>
]]></titulo>
</aparicion>
</aparicionesIndirectasEnMedios>
</prensaJSP>

```

```

<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<!-- * shared * -->
<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<shared>
<!------->
<!-- Paths -->
<!------->
<localUploadPath_produccion>/ROOT/recursos-MIH
</localUploadPath_produccion>
<!-- Ruta privada para acceder desde
"Tomcat7.0/webapps" hasta "recursos-MIH/".-->
<appUploadPath_produccion><valor>./recursos-MIH/</valor>
</appUploadPath_produccion> <!-- Ruta publica para acceder
desde "eolo.cps.unizar.es:4040/MIH/" hasta el contenido
dinámico en "recursos-MIH/" servido por tomcat-->

```

```

<pathContenidoEstatico>../recursos-MIH/</pathContenidoEstatico>
<!-- Ruta publica para poder enlazar con el contenido estatico
en "recursos-MIH/" servido por apache -->
<!-- Ruta para poder enlazar con cartelesMIH.php -->
<pathCarteles>/MIH/cartelesMIH.php</pathCarteles>
<!-- Ruta para poder enlazar con print.php -->
<pathPrint>/MIH/print.php</pathPrint>

<!-- Ruta desde "recursos-MIH/" hasta las imagenes de tipos de items -->
<dirImgTipos>img-tipos</dirImgTipos>
<!-- Ruta desde "recursos-MIH/" hasta las imagenes de items -->
<dirImgItems>img-items</dirImgItems>

<!--=====-->
<!-- Imagenes -->
<!--=====-->
<altura_max_imagen_principal>275px
</altura_max_imagen_principal>
<altura_max_imagenes_secundarias>100px
</altura_max_imagenes_secundarias>
<altura_max_imagenes_secundarias_zonas>200px
</altura_max_imagenes_secundarias_zonas>
<anchura_max_icono_listaItems>65px
</anchura_max_icono_listaItems>

<!-- Formatos de imagen soportados -->
<formatosImagen>
    <formato>jpg</formato>
    <formato>png</formato>
    <formato>jpeg</formato>
    <formato>webp</formato>
    <formato>tiff</formato>
    <formato>gif</formato>
    <formato>svg</formato>
</formatosImagen>

<!--=====-->
<!-- Fechas -->
<!--=====-->
<formatosFechaParaBD>^[([0-9]{4})$|^([0-9]
{4})-([0-9]{2})$|^([0-9]{4})-([0-9]{2})-([0-9]{2})$
<!-- Formatos admitidos para BD: yyyy, yyyy-mm, yyyy-mm-dd. -->
</formatosFechaParaBD>
<formatosFechaParaUsuario>^[([0-9]{4})$|^([0-9]{2})/([0-9]{4})
$|^([0-9]{2})/([0-9]{2})/([0-9]{4})$</formatosFechaParaUsuario>
<!-- Formatos admitidos para html: yyyy, mm/yyyy, dd/mm/yyyy-->

```

```

<infoFechaParaUsuario>yyyy, mm/yyyy, dd/mm/yyyy</infoFechaParaUsuario>
<atributosTipoFecha>año de comercialización,año final fabricación,
fecha de compra</atributosTipoFecha>
<!-- Atributos de la jerarquia que deben cumplir el formato
<formatosFechaParaUsuario>-->

<!--=====-->
<!-- Otros -->
<!--=====-->
<session-timeout>60</session-timeout>
<!-- Tiempo de vencimiento de la sesion (minutos).
Minimo 2 minutos para poder ver el aviso de
caducidad de sesion -->
<sesionAlert>La sesión expirará en menos de 1 minuto.
¿Deseas extender la sesión?</sesionAlert>
<!-- Mensaje de aviso de expiracion de sesion -->
<sesionExpiradaAlert>La sesión ha expirado</sesionExpiradaAlert>
<!-- Distancia lexicografica para detectar eventos
y tipos similares.-->
<!-- Si se indica una distancia de 0, no se hace deteccion.
Esto mejora el rendimiento en tiempo de carga de la tabla de
efemerides. -->
<!-- Indicar el porcentaje del 0% al 100%. Por ej:
25 es el 25% -->
<!-- <porcentajeDistanciaLexicografica>50
</porcentajeDistanciaLexicografica>-->

<!-- Porcentaje de similitud minima incluida,
para detectar eventos y tipos similares.-->
<!-- Si se indica una similitud de 100, no se hace deteccion.
Esto mejora el rendimiento en tiempo de carga de la
tabla de efemerides. -->
<!-- Indicar el porcentaje del 0% al 100%. Por ej: 25 es el 25% -->
<porcentajeSimilitudJaroWinkler>80</porcentajeSimilitudJaroWinkler>
</shared>

<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<!-- *          tabla_busquedaJSP          * -->
<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<tabla_busquedaJSP>
<!-- Tags HTML que no se muestran en los resultados. -->
<!-- * <p>, <div> y <span> pueden alterar el tamaño del

```

```

texto -->
<tagsHTMLEliminados>p;div;span;br</tagsHTMLEliminados>

</tabla_búsquedaJSP>

<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<!-- *          tabla_genericaJSP          * -->
<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<tablaGenericaJSP>
<!------->
<!-- Tabla efemerides -->
<!------->
<!-- Valores posibles de la columna llamada TIPO, de la
tabla de efemerides -->
<EfemerideEvento>Evento</EfemerideEvento>
<EfemerideTipoItem>Tipo ítem</EfemerideTipoItem>

<!-- Texto efemerides -->
<!------->
<infoModificarTipoItem>Modifica esta efeméride desde el
tipo de ítem: </infoModificarTipoItem>
</tablaGenericaJSP>

<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<!-- *          tipoJSP          * -->
<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<tipoJSP>
<!------->
<!-- Tabla de atributos -->
<!------->
<!-- Atributo descripcion que se muestra fuera de la tabla. -->
<descripcionDebajoDeTabla>Descripción</descripcionDebajoDeTabla>
<!-- Elementos de la tabla que se pueden ocultar en la vista
de invitado. Valores posibles [Si, No]-->
<!-- Ocultar la columna llamada RANGO-->

```

```

<ocultarColumnaRango>Si</ocultarColumnaRango>
<!-- Ocultar las filas que no tienen un valor asignado en
la columna llamada VALOR-->
<ocultarAtrbSinValor>Si</ocultarAtrbSinValor>
<!-- Ocultar las filas cuyo cuyo valor en la columna VALOR
indica que ha sido asignado por una subclase-->
  <ocultarAtrbAsignadoPorSubclase>Si</ocultarAtrbAsignadoPorSubclase>

<!------->
<!-- Formulario añadir/editar atributo -->
<!------->
<infoAsignadorItem>Solo un ítem físico podrá apuntar a otro
ítem físico.</infoAsignadorItem>
<infoAsignadorNinguno>Para el caso especial de que no tiene
sentido darle valor porque habría que enumerar demasiados
ítem físicos. Por ejemplo todos los PC. Ver atributo plataforma
hardware del tipo software.</infoAsignadorNinguno>

<!------->
<!-- Formulario de efemeride -->
<!------->
<!-- Atributos usados en una efemeride -->
<anyoParaEfemeride>año de comercialización</anyoParaEfemeride>
<descripcionParaEfemeride>Descripción</descripcionParaEfemeride>
<!-- Valor por defecto campo "Tipo efemeride" si ningun
ancestro coincide con un tipo de efemeride de la tabla sql
llamada TIPO_EFEMERIDE -->
<tipoEfemeride>Informática</tipoEfemeride>

<!------->
<!-- Estadísticas -->
<!------->
<!-- Atributo usado en la grafica 'Evolución de la comercialización'
de la iterfaz estadísticas.jsp-->
<anyoParaGrafica>año de comercialización</anyoParaGrafica>

<!------->
<!-- Texto -->
<!------->
<!-- Boton para cambiar a la vista de invitado -->
<switchAdmin>Vista de administrador.(Pincha aquí para ver la vista
de invitado)</switchAdmin>
<!-- Boton para cambiar a la vista de administrador -->
<switchUsuario>Vista de invitado.(Pincha aquí para ver la vista
de administrador)</switchUsuario>
</tipoJSP>

```

```

<!-- ***** -->
<!-- ***** -->
<!-- *          zonasInvitadoJSP          * -->
<!-- ***** -->
<!-- ***** -->

<zonasInvitadoJSP>

<!-- Paginas integradas de la web estatica del mih. Información
sobre Zonas, plantas y el museo -->
<!-- Atributo path          := Ruta relativa para acceder desde -->
<!-- "eolo.cps.unizar.es:4040/MIH/" hasta las imagenes de apariciones -->
<!-- en medios directorio:= Directorio con imagenes -->
<!-- de la zona.colorPanel:= Color del panel asociado -->
<!-- a la zona. Mostrado en el index.jsp titulo          -->
<!-- := Titulo de la pagina. descripcion:= Descripcion de la pagina. -->

<!-- ATENCION:= El valor {path} se sustituirá por el
valor del atributo path-->
<zonas path="img-zonas/">
    <!-- MIH-->
    <mih>
<imagenes>${path}mih/</imagenes>
<colorPanel></colorPanel>
<titulo><![CDATA[ El Museo de Informática Histórica (MIH) ]]></titulo>
<descripcion><![CDATA[
El Museo de Informática Histórica (MIH) de la Universidad de Zaragoza se crea
en 2003 y desde 2008 se encarga la <a href="http://www.retroaccion.org"
target="_blank">Asociación RetroAcción</a> de su gestión técnica. En el MIH
se exponen algunos de los equipos más representativos de la historia de la
Informática, algunos de ellos utilizados en la Universidad de Zaragoza. su
zona expositiva se encuentra en los pasillos de las plantas
0, 1, y 2 del edificio Ada Byron del Campus Río Ebro, y por tanto está
abierta al público en el horario de apertura de dicho centro.
También existe la posibilidad de realizar visitas guiadas.

<p>

Gracias al gran esfuerzo realizado tanto por la Dirección de la Escuela
de Ingeniería y Arquitectura como por el Vicerrectorado de Prospectiva,
Sostenibilidad e Infraestructura de la Universidad de Zaragoza, el MIH ha
podido ampliar en 2019 las cinco zonas que existían anteriormente, así como
crear algunas zonas nuevas que complementan mucho más la visión que el
museo ofrece a sus visitantes. Tras un proceso de dos años de

```

esfuerzos, el resultado es simplemente espectacular:

</p><p>

</p>

 En la planta 0, el MIH está dividido en seis zonas centradas en los componentes de un ordenador, los ordenadores domésticos, los ordenadores Apple, los compatiblesPC, la computación portátil, y los servidores y terminales, zona ésta que se ve complementada en la planta 2, a lo largo de las cristaleras de la sala de estudios, con algunos ejemplares de estaciones de trabajo y otros servidores. De esta manera se muestra un completo recorrido a través de las distintas familias de ordenadores de la historia de la Informática.

En la planta 1, el MIH muestra cuatro nuevas zonas dedicadas a algunas de las aplicaciones más notables de la Informática, los videojuegos (incluyendo una zona homenaje a las aportaciones españolas más notables en este campo), los gráficos y la música por ordenador, y las aplicaciones empresariales.

En estos momentos los fondos de MIH incluyen varios miles de artículos tecnológicos (desde sistemas completos, dispositivos de almacenamiento, microprocesadores, periféricos...), buena parte de su software más significativo, y sus correspondientes fuentes de documentación en distintos soportes (manuales originales, guías de usuario, fotografías, documentos digitales, etc.). Se recogen también, siempre que es posible, el testimonio de las personas que han utilizado dichas tecnologías.

<p>

Aunque aún queda mucho trabajo por hacer, queremos expresar nuestro agradecimiento al Vicerrectorado de Prospectiva, Sostenibilidad e Infraestructura, y a la Dirección y personal de mantenimiento de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, por el esfuerzo y colaboración recibida de tantas y tantas personas para mejorar este museo que es de todos. Igualmente agradecemos a aquellos que aportan su granito de arena ("granitos" que a veces llenan una furgoneta) donando equipamiento informático al museo, y a muchos otros colaboradores que ponen sus brazos y riñones a nuestro servicio, y por supuesto a todos los que visitan el museo durante todo el año.

```

    </p>
]]></descripcion>
</mih>
<!-- Planta 0 -->
<Zona0>
<imagenes>${path}zona0/</imagenes>
<colorPanel></colorPanel>
<titulo><![CDATA[ Planta 0 - Tipos de ordenadores ]]></titulo>
<descripcion><![CDATA[
    Se incluyen seis zonas centradas en los componentes de un ordenador,
    los ordenadores domésticos, los ordenadores Apple, los compatibles
    PC, la computación portátil, y los servidores y terminales, zona
    ésta que se ve complementada <a href=" ../zona2.1-workstations/">
    en la planta 2</a>, a lo largo de las cristaleras de la sala de
    estudios, con algunos ejemplares
    de estaciones de trabajo y otros servidores. De esta manera
    se muestra un completo recorrido a través de las distintas
    familias de ordenadores de la historia de la Informática.
]]></descripcion>
</Zona0>
<Componentes-de-un-ordenador>
<imagenes>${path}zona0.1-componentes/</imagenes>
<colorPanel>#a3804d</colorPanel>
<titulo><![CDATA[ Zona "Componentes de un ordenador" ]]></titulo>
<descripcion><![CDATA[
    Se muestra la evolución de los componentes básicos de
    cualquier ordenador, tanto pasados como presentes,
    como son el procesador, la memoria principal, la memoria
    secundaria (almacenamiento
    fijo y extraíble), dispositivos de entrada y salida, y
    las comunicaciones.
]]></descripcion>
</Componentes-de-un-ordenador>

<Ordenadores-domésticos>
<imagenes>${path}zona0.2-homecomputers/</imagenes>
<colorPanel>#f26b6b</colorPanel>
<titulo><![CDATA[ Zona "Ordenadores Domésticos" ]]></titulo>
<descripcion><![CDATA[
    Muestra ordenadores de 8 bits y la 1ª generación de 16 bits,
    que fueron
    diseñados para llevar la Informática de la industria al
    hogar durante los años
    80 y principios de los 90, incluyendo los populares
    Sinclair ZX Spectrum,
    Amstrad CPC, Commodore 64 y Amiga, MSX, etc.
]]></descripcion>
</Ordenadores-domésticos>

```

```

<Ordenadores-Apple>
<imagenes>${path}zona0.3-apple/</imagenes>
<colorPanel>#b76fdb</colorPanel>
<titulo><![CDATA[ Zona "Ordenadores Apple" ]]></titulo>
<descripcion><![CDATA[
    Ordenadores de la empresa Apple
    Inc. cuya característica común siempre ha sido el tener
    un diseño elegante e
    innovador junto con una arquitectura robusta y fiable,
    siendo la eterna
    alternativa a los compatibles PC desde comienzos de los 80.
]]></descripcion>
</Ordenadores-Apple>

<Compatibles-PC>
<imagenes>${path}zona0.4-pcs/</imagenes>
<colorPanel>#5d9ddc</colorPanel>
<titulo><![CDATA[ Zona "Compatibles PC" ]]></titulo>
<descripcion><![CDATA[
    Ordenadores derivados del IBM
    Personal Computer (PC) y que, gracias la compatibilidad
    entre los modelos de
    distintos fabricantes, se convierten en el tipo de ordenador
    más común tanto en
    empresas como en el hogar, desde los 90 hasta la actualidad.
]]></descripcion>
</Compatibles-PC>

<Computación-Portátil>
<imagenes>${path}zona0.5-portatiles/</imagenes>
<colorPanel>#82a268</colorPanel>
<titulo><![CDATA[ Zona "Computación Portátil" ]]></titulo>
<descripcion><![CDATA[
    Distintos equipos de distintas
    épocas que coinciden permitimos llevar con nosotros la
    capacidad de computación
    que nos ofrecen los ordenadores, incluyendo calculadoras
    electrónicas,
    ordenadores portátiles, PDAs, y hasta nuestro actuales
    smartphones y tablets,
    además de otros dispositivos electrónicos portátiles.
]]></descripcion>
</Computación-Portátil>

<Servidores-y-Terminales>
<imagenes>${path}zona0.6-servidores/</imagenes>
<colorPanel>#f3da4c</colorPanel>

```

```

<titulo><![CDATA[ Zona "Servidores y Terminales" ]]></titulo>
<descripcion><![CDATA[
    Sala con mamparas de cristal que
    incluye ordenadores multipuesto de gran potencia (servidores,
    mainframes,
    miniordenadores, etc., algunos de un tamaño considerable)
    pensados para ser
    utilizados por varias personas a la vez mediante el uso
    de terminales remotas.
]]></descripcion>
</Servidores-y-Terminales>

```

```

<!-- Planta 1 -->
<Zona1>
<imagenes>${path}zonal/</imagenes>
<colorPanel></colorPanel>
<titulo><![CDATA[ Planta 1 - Aplicaciones de la Informática
]]></titulo>
<descripcion><![CDATA[
    Se incluyen cuatro zonas centradas en algunas de las
    principales aplicaciones y
    objetivos de los ordenadores: una doble zona dedicada a
    los videojuegos (de
    máquinas recreativas, consolas, y ordenadores), la
    creación de gráficos y música
    por ordenador, y las aplicaciones más empresariales.
]]></descripcion>
</Zona1>

```

```

<Videojuegos-I>
<imagenes>${path}zonal.1-videojuegos1/</imagenes>
<colorPanel>#86e3fe</colorPanel>
<titulo><![CDATA[ Zona "Videojuegos I" ]]></titulo>
<descripcion><![CDATA[
    Se muestran algunos de los
    primeros juegos electrónicos, una muestra de algunas
    máquinas recreativas, y los
    principales representantes de las primeras generaciones de
    videoconsolas.
]]></descripcion>
</Videojuegos-I>

```

```

<Videojuegos-II>
<imagenes>${path}zonal.2-videojuegos2/</imagenes>
<colorPanel>#a3804d</colorPanel>
<titulo><![CDATA[ Zona "Videojuegos II" ]]></titulo>
<descripcion><![CDATA[
    Los principales representantes de

```

```

        las últimas generaciones de videoconsolas, videojuegos para
        ordenador, y una
        sección dedicada a las principales aportaciones de nuestro
        país al mundo de los
        videojuegos.
    ]]></descripcion>
</Videojuegos-II>

<Gráficos-y-Música>
<imagenes>${path}zona1.3-multimedia/</imagenes>
<colorPanel>#ffc4ab</colorPanel>
<titulo><![CDATA[ Zona "Gráficos y Música" ]]></titulo>
<descripcion><![CDATA[
    Se muestran algunas de las
    principales aportaciones de la tecnología informática a la
    creación de gráficos
    estáticos y animaciones, y a la síntesis de sonido y la
    música electrónica.
]]></descripcion>
</Gráficos-y-Música>

<Aplicaciones-empresariales>
<imagenes>${path}zona1.4-empresa/</imagenes>
<colorPanel>#b2b2b2</colorPanel>
<titulo><![CDATA[ Zona "Aplicaciones Empresariales" ]]></titulo>
<descripcion><![CDATA[
    Se presentan las que son
    probablemente las principales funciones de los ordenadores:
    la gestión de
    cantidades enormes de datos y las aplicaciones ofimáticas.
]]></descripcion>
</Aplicaciones-empresariales>

<Estaciones-de-trabajo>
<imagenes>${path}zona2.1-workstations/</imagenes>
<colorPanel>#b7dc6f</colorPanel>
<titulo><![CDATA[ Zona "Estaciones de Trabajo" ]]></titulo>
<descripcion><![CDATA[
    zona situada
    a lo largo de las cristaleras de la sala de estudios del edificio
    Ada Byron y
    que sirve de complemento a la zona 6 de la planta 0 (sala de
    servidores y terminales), incluyendo algún servidor
    más y sobre todo estaciones de trabajo, que eran ordenadores
    monopuesto de altas prestaciones generalmente
    utilizados por una única persona a la vez y orientados a
    entornos profesionales.
]]></descripcion>

```

```

</Estaciones-de-trabajo>
</zonas>

<!------->
<!-- Nomenglatura obligatoria -->
<!------->

<!-- * Imagen principal. Esta se muestra primero y es más grande que el
resto. -->
<!-- Añadir después del nombre la cadena "-primaria". Ejemplo:
zona1.4-empresa-primaria.jpg -->
<!-- Si hay dos imágenes principales deben terminar con las cadenas
"-primaria-1" y "-primaria-2" según si se muestran a la izq o a la dcha.-->
<regexImgPrincipales>.*-primaria(-[1-2])?(-.)*?</regexImgPrincipales>

<!-- * Imágenes secundarias. Estas se muestran después de la principal -->
<!-- y son más pequeñas. -->
<!-- Añadir después del nombre la cadena "-secundaria-N". N puede -->
<!-- ser cualquier número natural > 0. Ejemplo: zona1.4-empresa-secundaria-1 -->
<!-- Las imágenes secundarias se muestran de izq a dcha según el -->
<!-- orden ascendente de N. -->
<regexImgSecundarias>.*-secundaria(-[1-9]+)?(-.)*?</regexImgSecundarias>

<!-- * Panel. -->
<!-- Añadir después del nombre la cadena "-panel". Ejemplo:
MIH-panel.png -->
<regexPanel>.*-panel.*</regexPanel>

<!-- El texto descriptivo de la imagen es opcional y se puede añadir al
<!-- final. Ejemplo:          zona1.4-empresa-secundaria-1-Texto descriptivo de la
<!-- imagen.jpg -->
</zonasInvitadoJSP>

</variables>

```