



**UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR**

**INGENIERÍA
EN INFORMÁTICA**

PROYECTO FIN DE CARRERA

Mouseion: Estudio y caracterización de una institución museística

Santiago Fernández Zumaquero

Septiembre, 2007



UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Departamento de Sistemas Informáticos

PROYECTO FIN DE CARRERA

Mouseion: Estudio y caracterización de una institución museística

Autor: Santiago Fernández Zumaquero

Director: Francisco Montero Simarro

Septiembre, 2007

Resumen

La sociedad, en la que vivimos actualmente, está evolucionando a un ritmo frenético. Evoluciona nuestra manera de trabajar, evoluciona nuestra manera de comunicarnos, evolucionan nuestra manera de divertirnos... En general, evoluciona todo aquello que nos rodea. Aunque hay componentes de nuestra sociedad que puede que no lo estén haciendo tan rápidamente. Un ejemplo de esto son las instituciones museísticas.

El concepto actual de museo nace en la época del Renacimiento, en el siglo XV, y desde entonces apenas ha evolucionado. En la mayoría de los casos, los museos siguen siendo simples contenedores de objetos que no aportan ningún otro servicio a sus visitantes. Es por ello que, para poder atraer a una mayor cantidad de público y poder luchar contra la fuerte competencia que generan la gran cantidad de alternativas de ocio que podemos encontrar hoy en día, las instituciones museísticas necesitan una llevar a cabo una profunda renovación.

Al igual que ha ocurrido en la mayoría de componentes de la sociedad, esta renovación debe estar apoyada en las nuevas tecnologías. El presente proyecto final de carrera pretende mostrar una visión de cómo estas tecnologías, a las que es posible tener fácil acceso hoy en día, pueden ayudar a las instituciones museísticas con esta renovación.

La principal aportación de este proyecto es la aplicación “Mouseion” que permite modelar, de manera sencilla, una institución museística y gestionar, de igual manera, toda la información asociada a la misma, para posteriormente facilitar al visitante el acceso a toda esta información y la interacción con los distintos elementos que forman el museo.

Cabe destacar de “Mouseion” las posibilidades que ofrece para gestionar la interacción usuario-museo, mediante el uso de facetas, y para la gestión de rutas a partir de las relaciones existentes entre los distintos elementos.

Albacete, Septiembre de 2007
Santiago Fernández

Agradecimientos

Cuando uno está cerca de cumplir su sueño de terminar la carrera, que deseó realizar desde muy pequeño, no puede olvidarse de todas aquellas personas que lo han apoyado acompañado durante todo el camino.

Quería comenzar agradeciendo a Paco Montero, mi director de proyecto, toda la colaboración prestada, durante este curso, para sacar adelante este proyecto. Sin su dedicación, entrega y, sobre todo, sin su apoyo hubiera sido mucho más difícil sacar este proyecto adelante. Gracias a la motivación que ha sabido transmitir, ha conseguido que disfrute realizando mi proyecto.

Por supuesto, quiero agradecer a mis padres, Santiago y Lourdes, todo el apoyo prestado durante estos años y el gran esfuerzo que han dedicado para que yo pudiera concluir mis estudios. Espero haber sabido corresponder y la obtención por mi parte del título de Ingeniero en Informática les haga sentirse orgullosos.

También a mis hermanos, Juanito y Mari Nieves, por saber aguantar mi mal humor en aquellos momentos en los que perdía los nervios por culpa de los exámenes o por no saber que hacer para desarrollar unas prácticas.

Este proyecto ha supuesto mucha dedicación en el poco tiempo libre que deja el trabajo, y eso ha motivado que en muchas ocasiones no haya prestado la suficiente atención a la gente que quiero. Por eso quiero agradecerles a ellos también su comprensión, sobre todo a ti, Silvia.

Por último, quiero dedicar este proyecto a alguien que me ayudó muchísimo durante los primeros años de carrera. Por desgracia no puedo tenerlo físicamente a mi lado todos los días, aunque sí lo llevo en el corazón. Espero que desde el cielo pueda verme el día que presente este proyecto. Va por ti MORILLA.

Índice

| | |
|---|-----|
| Resumen | I |
| Agradecimientos | III |
| Índice | V |
| Índice de tablas | VII |
| Índice de figuras | IX |
| | |
| Capítulo 1 INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 Justificación del proyecto | 2 |
| 1.2 El problema | 2 |
| 1.3 La solución aportada..... | 3 |
| 1.4 Metodología de trabajo | 4 |
| 1.5 Organización del documento | 4 |
| 1.6 Consideraciones previas | 5 |
| | |
| Capítulo 2 PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LOS MUSEOS | 7 |
| 2.1 Introducción..... | 7 |
| 2.2 ¿Qué es un museo? | 8 |
| 2.3 Evolución histórica | 9 |
| 2.4 Apuestas novedosas actuales | 11 |
| 2.4.1 Museo Didáctico | 11 |
| 2.4.2 Museo Virtual | 12 |
| 2.4.3 Museos sin cables | 13 |
| 2.5 Conclusiones..... | 14 |
| | |
| Capítulo 3 CARACTERIZACIÓN DE UN MUSEO | 16 |
| 3.1 Identificación de los elementos característicos de un museo | 16 |
| 3.1.1 Museo | 17 |
| 3.1.2 Edificio | 17 |
| 3.1.3 Planta | 18 |
| 3.1.4 Sala | 19 |
| 3.1.5 Expositor..... | 19 |
| 3.1.6 Exposición | 20 |
| 3.1.7 Colección | 21 |
| 3.1.8 Obra..... | 21 |
| 3.1.9 Pieza | 22 |
| 3.1.10 Autor | 23 |
| 3.2 Relaciones entre elementos de un museo | 24 |
| 3.3 Especificación y diseño de una base de datos que permita gestionar la base documental, informativa, didáctica y lúdica asociada a un museo..... | 24 |
| 3.4 Establecimiento y gestión de rutas. | 35 |
| 3.4.1 La notación ConcurTaskTrees (CTT)..... | 35 |
| 3.4.2 Definición de rutas. | 38 |

| | | |
|----------------------------------|--|----|
| 3.5 | Representación de la interacción usuario/museo..... | 41 |
| 3.6 | “Mouseion 1.0”. Una aplicación de gestión de museos | 46 |
| | | |
| Capítulo 4 | CASO DE ESTUDIO: PONIENDO EN PRÁCTICA LA ESPECIFICACIÓN Y EL DISEÑO REALIZADO..... | 51 |
| 4.1 | Navegando por “Mouseion” | 51 |
| 4.2 | Caso de estudio: Modelado del “Museo Municipal de la Cuchillería de Albacete” | 55 |
| | | |
| Capítulo 5 | CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO..... | 63 |
| 5.1 | Conclusiones..... | 63 |
| 5.2 | Trabajo Futuro | 65 |
| | | |
| REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA | | 67 |
| Referencias en Internet | | 67 |
| Bibliografía..... | | 68 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 3-1. Esquema de la tabla “museo” | 25 |
| Tabla 3-2. Esquema de la tabla “horario” | 25 |
| Tabla 3-3. Esquema de la tabla “relacionMuseoHorario” | 26 |
| Tabla 3-4. Esquema de la tabla “precio” | 26 |
| Tabla 3-5. Esquema de la tabla “relacionMuseoPrecio” | 26 |
| Tabla 3-6. Esquema de la tabla “imagenMuseo” | 27 |
| Tabla 3-7. Esquema de la tabla “relacionMuseoImagen” | 27 |
| Tabla 3-8. Esquema de la tabla “edificio” | 27 |
| Tabla 3-9. Esquema de la tabla “relacionMuseoEdificio” | 27 |
| Tabla 3-10. Esquema de la tabla “imagenEdificio” | 28 |
| Tabla 3-11. Esquema de la tabla “relacionEdificioImagen” | 28 |
| Tabla 3-12. Esquema de la tabla “planta” | 28 |
| Tabla 3-13. Esquema de la tabla “relacionEdificioPlanta” | 28 |
| Tabla 3-14. Esquema de la tabla “sala” | 29 |
| Tabla 3-15. Esquema de la tabla “relacionPlantaSala” | 29 |
| Tabla 3-16. Esquema de la tabla “exposicion” | 29 |
| Tabla 3-17. Esquema de la tabla “relacionSalaExposicion” | 29 |
| Tabla 3-18. Esquema de la tabla “coleccion” | 30 |
| Tabla 3-19. Esquema de la tabla “relacionColeccionExposicion” | 30 |
| Tabla 3-20. Esquema de la tabla “obra” | 30 |
| Tabla 3-21. Esquema de la tabla “relacionColeccionObra” | 31 |
| Tabla 3-22. Esquema de la tabla “pieza” | 31 |
| Tabla 3-23. Esquema de la tabla “relacionObraPieza” | 31 |
| Tabla 3-24. Esquema de la tabla “autor” | 32 |
| Tabla 3-25. Esquema de la tabla “relacionAutorObra” | 32 |
| Tabla 3-26. Esquema de la tabla “bocetosObra” | 32 |
| Tabla 3-27. Esquema de la tabla “relacionBocetoObra” | 32 |
| Tabla 3-28. Esquema de la tabla “expositor” | 33 |
| Tabla 3-29. Esquema de la tabla “relacionExpositorObra” | 33 |
| Tabla 3-30. Esquema de la tabla “relacionExpositorSala” | 33 |
| Tabla 3-31. Esquema de la tabla “relaciones” | 40 |
| Tabla 3-32. Esquema de la tabla “ruta” | 41 |
| Tabla 3-33. Esquema de la tabla “relacionesMuseo” | 41 |
| Tabla 3-34. Esquema de la tabla “faceta” | 45 |
| Tabla 3-35. Esquema de la tabla “relacionObraFaceta” | 45 |
| Tabla 3-36. Esquema de la tabla “relacionExpositorFaceta” | 46 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1-1. Museo Guggenheim de Bilbao. | 1 |
| Figura 2-1. Evolución de la sociedad moderna [tel]. | 7 |
| Figura 2-2. Ejemplo de dos tipos diferentes de museos. | 9 |
| Figura 2-3. Ejemplo de un museo didáctico (Museo Interactivo EPM). | 11 |
| Figura 2-4. Imagen capturada en una visita virtual a la Alhambra. | 12 |
| Figura 2-5. Etiqueta RFID. | 13 |
| Figura 3-1. Clase museo. | 17 |
| Figura 3-2. Clase edificio. | 18 |
| Figura 3-3. Clase planta. | 19 |
| Figura 3-4. Clase sala. | 19 |
| Figura 3-5. Clase expositor. | 20 |
| Figura 3-6. Clase exposicion. | 21 |
| Figura 3-7. Clase coleccion. | 21 |
| Figura 3-8. Clase obra. | 22 |
| Figura 3-9. Clase pieza. | 23 |
| Figura 3-10. Clase autor. | 23 |
| Figura 3-11. Representación de las relaciones existentes entre las distintas clases. | 24 |
| Figura 3-12. Modelo de datos de la aplicación MOUSEION. | 34 |
| Figura 3-13. Tarea de acceso a un museo mediante CTT [IPO]. | 38 |
| Figura 3-14. Diagrama de clases de relaciones de un museo. | 38 |
| Figura 3-15. Ejemplo de ruta. | 39 |
| Figura 3-16. Modelo de datos asociado a las rutas. | 40 |
| Figura 3-17. Representación de la interacción. | 42 |
| Figura 3-18. Clase faceta. | 43 |
| Figura 3-19. Clase entrada. | 43 |
| Figura 3-20. Clase salida. | 44 |
| Figura 3-21. Clase control. | 44 |
| Figura 3-22. Clase navegacion. | 44 |
| Figura 3-23. Modelo de datos asociado a las facetas. | 45 |
| Figura 3-24. Ejemplo de facetas utilizando notación CTT. | 46 |
| Figura 3-25. Diagrama de casos de uso del administrador. | 48 |
| Figura 3-26. Diagrama de casos de uso del visitante. | 49 |
| Figura 4-1. Vista inicial de "Mouseion". | 52 |
| Figura 4-2. Ejemplo de modelado. | 52 |
| Figura 4-3. Editor de propiedades. | 53 |
| Figura 4-4. Editor de relaciones. | 53 |
| Figura 4-5. Modelado de la interacción. | 54 |
| Figura 4-6. Iconografía, de interés, utilizada en "Mouseion". | 54 |
| Figura 4-7. Museo Municipal de la Cuchillería de Albacete. | 55 |
| Figura 4-8. Interior del museo. Sala "Caja Castilla la Mancha". | 55 |

| | |
|--|----|
| Figura 4-9. Inicio del modelado del museo. | 56 |
| Figura 4-10. Estructura del Museo. | 56 |
| Figura 4-11. Modelado del museo utilizando CTT. | 57 |
| Figura 4-12. Propiedades de los distintos elementos..... | 58 |
| Figura 4-13. Zoom de la sala "Recorrido Histórico"..... | 59 |
| Figura 4-14. Ejemplo de modelado de las salas de una exposición temporal. | 60 |
| Figura 4-15. Modelado de la sala "Hall" | 60 |
| Figura 4-16. Modelado de la "Sala Aprecu"..... | 61 |
| Figura 4-17. Modelado de la "Sala Caja Castilla La Mancha"..... | 62 |

Capítulo 1 INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información tienen cada vez una mayor presencia en nuestras vidas. La aparición de una nueva generación de dispositivos móviles, apoyada en los avances que se están produciendo en el ámbito de las telecomunicaciones, representa una nueva línea de actuación. Todo ello está llevando a su uso en ámbitos para los cuales no se pensó inicialmente [eCLUB]. Uno de estos ámbitos es el de las instituciones museísticas.

La utilización de la computación móvil permite a los usuarios el acceso a los recursos “en cualquier momento y en cualquier lugar”. Esta nueva forma de operar cambiará, por consiguiente, el modo en que la información es usada y compartida [eCLUB].

Las nuevas tecnologías nos llevan al desarrollo de lo virtual, que puede imponerse sobre la realidad presencial. El museo virtual es ya un hecho y la posibilidad tecnológica, y la propia facilidad económica, nos llevan a él. La actividad presencial, que lleva implícita la contemplación directa de la obra de arte en nuestro caso, puede obviarse o convertirse en un acto ritual para minorías elitistas [MCU]. La Tecnología, propiamente aplicada, es un "nuevo atractivo" para el museo, atrayendo más visitantes y brindándoles una experiencia más satisfactoria [alc].

Este proyecto tiene como principal motivación mostrar las posibilidades que aportan los avances tecnológicos y su uso en el mundo de los museos y como es posible gestionar y aplicar dichos avances en el ámbito elegido. La tecnología se aplicará no sólo para la gestión de estos, si no para permitir nuevas experiencias a los visitantes, que no buscan sólo contemplar objetos, si no que prefieren una entretenida experiencia.



Figura 1-1. Museo Guggenheim de Bilbao.

1.1 Justificación del proyecto

El principal objetivo de este proyecto es identificar, discutir e incorporar técnicas de gestión de información en instituciones museísticas de manera que estas permitan, tanto a visitantes como a gestores del museo, una mejor interacción con objetos, contenidos y entornos.

Los objetivos para lograr esa motivación pasan, por ejemplo, por:

- Identificar la evolución histórica de este tipo de instituciones.
- Identificar qué necesidades de información requiere un museo (objetos y entorno).
- Identificar qué posibilidades de interacción ofrece un museo (contenido y continente).
- Contemplar la tecnología disponible y distinguir qué oportunidades ofrece para la gestión de información y posibilidades de interacción que requiere un museo.
- Discutir y proponer una estructura para gestionar la información asociada a un museo.
- Discutir las relaciones temporales en cuanto a la presentación de contenidos y el establecimiento de itinerarios que posibilite un museo.
- Ofrecer la posibilidad de especificar objetos, y relaciones entre ellos, recogidos en un museo.
- Ofrecer aquellas herramientas que se consideren útiles en función del estudio realizado en este proyecto final de carrera.

En definitiva con este proyecto se pretende realizar una reflexión sobre los museos en el presente y sobre el papel de los mismos frente a fenómenos de gran actualidad, como es el de la globalización y su inclusión en la Sociedad de la Información, con especial interés en el impacto que están teniendo las nuevas tecnologías en estas instituciones dedicadas a la gestión cultural.

1.2 El problema

El problema al que nos enfrentamos no es un problema irrelevante. Las definiciones y diseños más tradicionales, conservadas por los profesionales menos innovadores y recogidas por instituciones promotoras poco informadas, se transforman, en numerosas ocasiones, en proyectos museísticos anticuados antes de ser llevados a

cabo y cuyo resultado es museos vacíos y oportunidades de comunicación y educación perdidas, lo que se traduce en dinero desperdiciado. Salvo casos excepcionales, el museo tradicional ha perdido la batalla de la comunicación en esta sociedad [Ten].

Esto ha provocado que las instituciones museísticas piensen en el cambio, dejando atrás las ideas más tradicionales. Este cambio empezó a producirse, sobre todo, con la museología de los años setenta, que se propuso el reto de hacer que los museos fueran lugares abiertos, accesibles al gran público, convirtiéndose su visita en un acto cotidiano. Su idea estribaba en concebir el museo como un espacio participativo y no sólo como un espacio contemplativo, como habían sido desde su origen. Para lograr la idea de dinamización se utilizaron con mayor profusión las visitas guiadas, carteles ilustrativos, publicidad o exposiciones variadas que atrajesen al público de forma recurrente, lo que se ha visto potenciado desde la década de los noventa por el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. Por todo ello, uno de los grandes retos de la museología, en esta nueva era, es el estudio y optimización del empleo de las Nuevas Tecnologías en los espacios culturales y los museos [EDUTECH].

1.3 La solución aportada

Presentados los objetivos, los resultados de este proyecto pasarán por lograr:

- Difundir, de manera sencilla, detalles relacionados con la historia de las instituciones museísticas. Así como características significativas de las mismas.
- Definir un modelo que represente, de forma fiel a la realidad, los distintos componentes que forman, o pueden formar parte, de un museo y las relaciones existentes entre estos.
- Identificar qué posibilidades de interacción ofrecen los distintos elementos que forman un museo. Más concretamente a lo que a expositores y obras se refiere.
- Especificar el modelo de base de datos para permitir gestionar la base documental, informativa, didáctica y lúdica asociada a un museo.
- Proporcionar una herramienta sencilla de gestión de museos, que permita almacenar y manejar toda la información relacionada con el mismo, para posteriormente ser puesta a disposición de los visitantes del museo.

1.4 Metodología de trabajo

El presente proyecto final de carrera, se ha desarrollado durante más de un año durante el cual se ha estudiado la evolución, realidad actual y futuro de las instituciones museísticas mediante la búsqueda de información a través de la red y de documentos escritos, además de mediante la visita a distintas instituciones museísticas (Museo Municipal de la Cuchillería de Albacete, Museo Nacional Reina Sofía, CosmoCaixa Barcelona...).

Así, se ha tratado de plasmar en este documento una serie de propuestas relacionadas con la mejora en la gestión de las instituciones museísticas y con la mejora de la experiencia vivida por los visitantes de un museo.

El lenguaje utilizado para dar soporte al proceso metodológico es el *Lenguaje Unificado de Modelado* (UML - Unified Modeling Language)¹. Aplicando así conocimientos obtenidos en asignaturas, cursadas durante mis estudios de Ingeniería Informática, como son aquellas relacionadas con la Ingeniería del Software.

Para la gestión de la información asociada a un museo, se ha decidió utilizar un modelo de datos relacional, aplicando así los conocimientos adquiridos en la asignatura de Bases de Datos.

Para el desarrollo de la aplicación “Mouseion” se ha utilizado el lenguaje de programación “Java”, ya que la programación orientada objetos permite representar, de manera bastante fiel a la realidad, los distintos componentes que forman un museo y las relaciones existentes entre los mismos.

1.5 Organización del documento

Una pequeña descripción de este documento de proyecto final de carrera es la que se muestra a continuación.

En el **primer capítulo**, el presente, se justifica la realización del proyecto final de carrera identificando la motivación que éste lleva consigo. Ésta no es otra que la

¹ UML es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; aún cuando todavía no es un estándar oficial, está apoyado en gran manera por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables [Wiki].

necesidad de incorporar las Nuevas Tecnologías a la gestión de las instituciones museísticas para mejorar la experiencia vivida por los visitantes de un museo.

En el **segundo capítulo**, se define que es un museo y qué características han ofrecido históricamente este tipo de instituciones. Paralelamente, se muestran los retos y desafíos que presentan en la actualidad la construcción y diseño de museos. En este sentido, se pueden encontrar propuestas de carácter tecnológico que se están utilizando en los museos actuales.

En el **tercer capítulo**, se identifican aquellos elementos susceptibles de ser considerados a la hora de describir y diseñar un museo. Aparecen identificados elementos que aparecen de forma sistemática y que tienen que ver tanto con las obras expuestas como con la propia fisonomía arquitectónica del edificio destinado a la actividad que nos ocupa.

En el **cuarto capítulo**, se presenta a través del desarrollo de una aplicación de gestión museística, que abarca tanto la gestión de la entidad como el acceso a información por parte de los visitantes, las consideraciones concretas y el alcance de la propuesta realizada en los capítulos anteriores.

El **quinto capítulo**, está dedicado a recoger las reflexiones, conclusiones, resultados concretos, así como los trabajos futuros relacionados con este proyecto final de carrera.

1.6 Consideraciones previas

Como se ha comentado anteriormente, en este proyecto final de carrera gestionaremos información relacionada con un museo independientemente de su temática. Para este proyecto hemos considerado, desde el principio, la premisa de que una institución museística ofrece, o debe ofrecer, al visitante un entorno activo, donde se sienta recibido, acompañado, asesorado y guiado, siempre y cuando éste sea su deseo.

En este sentido, vemos que un museo ofrece una interfaz al usuario que debiera ser lo más intuitiva posible y donde la visita a la institución sea activa y no pasiva, es decir, donde el entorno responda a las necesidades y actividad del visitante. Por ello, hemos buscado en su descripción una asociación con las actuales técnicas de descripción de interfaces de usuario. En este proyecto final de carrera se hará referencia

a un lenguaje de descripción de interfaces de usuario como es UsiXML² (<http://www.usixml.org>) y dicho lenguaje nos servirá de ayuda para describir y documentar diferentes aspectos de un museo.

Esta memoria se ha redactado de forma autocontenida, pero si el lector desea profundizar antes de continuar en la propuesta UsiXML le recomendamos que visite su sitio web asociado.

² El USer Interface eXtensible Markup Language (UsiXML) permite la descripción de interfaces de usuario multimodales, con diferentes formas de interacción, en diferentes plataformas y dispositivos.

Capítulo 2 PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LOS MUSEOS

2.1 Introducción

Nos encontramos cada día más inmersos en una economía basada en la información y el conocimiento. Un conocimiento que se deriva de la interpretación y la contextualización de dicha información, a la que accedemos gracias a un uso más fácil e intensivo de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)³.

El desarrollo de estas nuevas tecnologías está produciendo, de manera visible, profundos cambios en nuestro entorno habitual de actividad: en nuestro tiempo de ocio, en el proceso educativo, en el sistema sanitario, en el entorno de trabajo y, de forma genérica, en la forma de acceso a la información [siE06].

Debido al gran impacto que tienen las TIC en nuestra sociedad se dice que actualmente nos encontramos en un periodo al que han tenido a bien llamar “Sociedad de la Información”. Podemos entender la Sociedad de la Información como “un estadio de desarrollo social caracterizado por la capacidad de sus miembros (ciudadanos, empresas y Administración Pública) para obtener y compartir cualquier información, instantáneamente, desde cualquier lugar y en la forma que se prefiera” [tel].

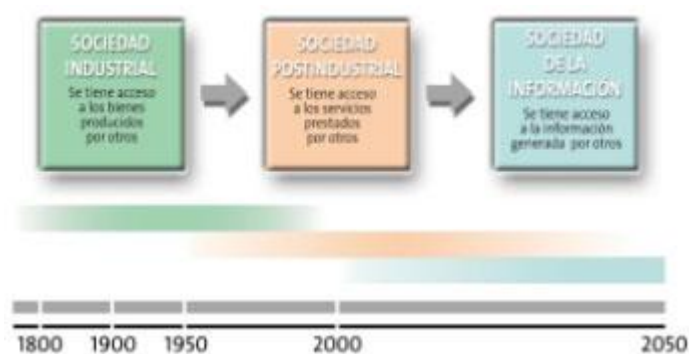


Figura 2-1. Evolución de la sociedad moderna [tel].

Este cambio en la capacidad de acceso a la información es tan importante que constituye el factor desencadenante de una serie de transformaciones sociales de profundo alcance [tel]. Estas transformaciones están afectando a todos los sectores de la sociedad, incluso a los más tradicionales.

³ Las TIC se conciben como el universo de dos conjuntos, representados por las tradicionales Tecnologías de la Comunicación (TC) - constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional - y por las Tecnologías de la Información (TI) caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registros de contenidos (informática, de las comunicaciones, telemática y de las interfases) [Wiki].

El acceso a grandes bases de conocimientos en Universidades y Bibliotecas, la enseñanza a distancia, la colaboración desinteresada entre centros de investigación o el empleo de la Telemedicina son ejemplos del infinito universo de posibilidades que pueden brindar estas tecnologías [si].

En los próximos apartados se mostrará que un ejemplo claro, de que las nuevas tecnologías están llegando a todos los sectores, es el de los museos. Como se verá, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación están permitiendo un mayor acercamiento de los museos a la sociedad y, sobre todo, el que estos estén consiguiendo cumplir de forma más extensa su propósito de instituciones educativas [EDUTECH].

2.2 ¿Qué es un museo?

Según el Consejo Internacional de Museos (ICOM)⁴, un museo es: *“una Institución permanente, sin fines lucrativos, al servicio de la sociedad y de su desarrollo que adquiere, conserva, comunica y presenta con fines de estudio, educación y deleite, testimonios materiales del hombre y su medio”* [Ten].

La Ley del Patrimonio Histórico-Artístico de 1985 dice: *“los museos son instituciones de carácter permanente que adquieren, conservan, investigan, comunican y exhiben para fines de estudio, educación y contemplación conjuntos y colecciones de valor histórico, artístico, científico y técnico o de cualquier otra naturaleza cultural”* [cnice].

La Asociación Americana de Museos los define como *“entidad organizada permanentemente sin ánimo de lucro, con propósitos educativos o estéticos y con un grupo de profesionales que se encarga de cuidar sus objetos, organizar exposiciones públicas y establecer un programa”* [cnice].

Aunque no son estas las únicas definiciones, ya que, como se puede observar, el concepto de museo es muy amplio. A continuación se muestran otras acepciones de la palabra museo. (Salvat, 2003)

- “Edificio o lugar destinado para el estudio de las ciencias, letras humanas y artes liberales”.
- “Lugar en el que se guardan colecciones de objetos artísticos, científicos o de otro tipo, y en general de valor cultural, convenientemente colocados para que sean examinados”.

⁴ ICOM: Organización no gubernamental internacional, fundada en 1946, bajo los auspicios de la UNESCO [Ten].

- “Lugar donde se exhiben objetos o curiosidades que pueden atraer el interés del público, con fines turísticos”.

Actualmente existen una gran variedad de museos: museos de cera, museos de ciencias y técnica, museos de arte, museos históricos, museos de historia natural, museos dedicados a personalidades y museos arqueológicos por nombrar algunos [Wiki]. Cada museo tiene unos objetivos distintos. Existen museos cuyo único objetivo es el de divertir al visitante, y otros, sin embargo, llegan más allá, estableciendo con fin principal la educación [Ten].



Museo del Prado de Madrid



Museo de las Ciencias de Valencia

Figura 2-2. Ejemplo de dos tipos diferentes de museos.

Pero ante todo, el museo es un instrumento que se debe utilizar para salvaguardar y preservar el conjunto del patrimonio para posteriormente realizar una difusión amplia que sea capaz de llegar a toda la sociedad [Unesco].

2.3 Evolución histórica

En su origen, un museo, o “mouseion” como lo llamaban los griegos, era un templo de musas, diosas de la memoria, que como casi todos los templos, poseía un rico tesoro de presentes que se ofrecían a los dioses.

Con el paso del tiempo el concepto de museo fue cambiando y en la época del primer faraón griego de Egipto, Ptolomeo I Soter, se creó un complejo cultural y científico en Alejandría, al que llamó museo. Esta acepción de la palabra museo se asemeja al concepto de "casa de la sabiduría", de Bagdad, que funda el califa Al-Mamún a principios del siglo IX. Estas primeras ideas de museo distan mucho de nuestro concepto actual, como un lugar para identificar colecciones de objetos singulares.

En la Edad Media los tesoros religiosos de las iglesias ya fueron conviviendo con "las cámaras de tesoros" de las cortes, y hasta con algunas colecciones de carácter privado.

Más tarde, en la época del Renacimiento, comienzan a aparecer los museos tal y como los entendemos hoy en día. Fue el humanista italiano Paolo Giovio quien rotuló con la palabra "museum" el edificio en el que conservaba sus colecciones. Desde esta época, el concepto de museo ha ido enriqueciéndose. Así, la palabra museo, se utilizó tanto para referirse a colecciones privadas de objetos naturales y artificiales, como a colecciones de obras de arte. A partir de este momento, la palabra museo se asocia a la idea de coleccionismo de objetos, a su ordenación y a su conservación. Estas colecciones renacentistas estaban destinadas al disfrute personal de sus propietarios y al de sus invitados. No es hasta mediados del siglo XVIII, con la apertura de museos como el Museo Capitolino, el Museo Británico y el Museo Louvre, cuando los museos comienzan su tránsito del ámbito privado al público.

En España, a principios del siglo XIX, tras el fallido intento del Museo Josefino, de José Bonaparte, surgiría el Museo del Prado. Los museos fueron la gran creación del XIX: museos como concepto reverenciado, solo accesible a eruditos, y con el componente elitista de los precios de entrada.

En estos primeros museos los visitantes asumían el único papel de espectadores o participantes pasivos. Es a finales del siglo XIX, concretamente en el año 1892 con la apertura del museo "Urania"⁵ en Berlín, cuando se comienza a pensar en dar un papel protagonista al visitante. Aunque este modelo tardaría en popularizarse.

A finales del siglo pasado, han aparecido nuevos tipos de museos, inimaginables una o dos generaciones atrás. Los nuevos medios de comunicación, entre los que destaca Internet, han abierto nuevas posibilidades al conocimiento y han hecho posible la aparición de espacios virtuales, accesibles a través de la Web. Esto ha hecho que, nuevos usuarios con nuevas demandas se hayan unido a los tradicionales consumidores de la cultura del objeto.

Como se ve en los párrafos anteriores, los museos han ido, y seguirán, evolucionando constantemente, aunque las nuevas tecnologías, de las que disponemos en la actualidad, han hecho que este cambio sea más notable en los últimos años, ya que estas nuevas tecnologías ofrecen un abanico muy amplio de posibilidades a las instituciones museísticas, ayudando, en gran medida, a su desarrollo [NM].

⁵ En este museo el visitante se encontraba con un total de 88 escenarios interactivos, en los que podía participar tocando cosas y poniendo en marcha procesos simples [Ten].

Aunque pueda considerarse algo exagerado, se ha llegado a decir que los Museos serán, cuando la historia de nuestro siglo pueda ya hacerse con perspectiva histórica, el edificio símbolo de esta centuria; y que lo será como el castillo y la catedral lo fueron de la Alta y Baja Edad Media, o el palacio llegó a serlo en el Renacimiento [Sabaté].

2.4 Apuestas novedosas actuales

2.4.1 Museo Didáctico

Hoy en día está comenzando a tomar fuerza un nuevo tipo de museo conocido como “Museo Didáctico”. Un museo didáctico es aquel en el que el usuario es un elemento activo en el proceso de descubrimiento y conocimiento de los objetos. Una de las características que lo distingue de un museo tradicional es que, en algunos casos, los objetos expuestos se pueden tocar o manipular, algo impensable en los museos tradicionales. El museo didáctico surge como respuesta a la evolución del concepto de museo tradicional.



Figura 2-3. Ejemplo de un museo didáctico (Museo Interactivo EPM).

Los museos tradicionales están incorporando poco a poco nuevas iniciativas para hacer llegar al público su obra; muchas veces se reduce esta actividad a la realización de fichas didácticas, trípticos y cuadernillos monográficos adecuados a distintos sectores, pero otros museos ya han incorporado talleres pedagógicos así como actividades complementarias como cursos y animación cultural en su quehacer habitual.

Hay otras iniciativas que están relacionadas directamente con las nuevas tecnologías, por ejemplo, el uso de sistemas de audio individuales o PDA's con las que el visitante puede ampliar la información durante la visita a un museo. En general, sistemas informáticos que están al servicio del público dentro del recorrido que se suele realizar en el interior del museo; este es un sistema muy utilizado por los museos didácticos pues sirve para proporcionar información de un modo interactivo, ya sea mediante “juegos” o simples accesos a las bases de datos [Arqhys].

2.4.2 Museo Virtual

Otro nuevo tipo de museos que surgen en la actualidad son los conocidos como museos virtuales. Este tipo de museos da la posibilidad al visitante de poder disfrutar de sus contenidos sin tener que moverse de su casa. Estos museos se pueden visitar a través de Internet o están disponibles en soportes digitales, CD's o DVD's. Un Museo Virtual hace posible que localidades alejadas accedan a la ciencia, la cultura y las artes [NM].

El museo virtual surge gracias a las grandes posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías, especialmente las aplicadas a la realidad virtual 3D. Estas nuevas técnicas permiten a los museos mostrar, con un grado de realismo asombroso, toda la obra expuesta en el edificio real además de gran cantidad de detalles y 'secretos', algunos no accesibles al gran público [arsVirtual]. Los medios digitales disponibles permiten, también, preservar, reconstruir, diseminar y guardar la cultura material de la humanidad (pinturas, fotografías, esculturas, cerámicas, antigüedades, textiles, entre otras) como artefactos digitales y bases de datos que son guardadas en el servidor del Museo Virtual [Wiki].

Un buen ejemplo de este tipo de museos lo podemos encontrar en el proyecto arsVIRTUAL, de la Fundación Telefónica. Este proyecto es un referente en el ámbito de los proyectos que difunden el Patrimonio Cultural. A través de este proyecto podemos realizar visitas virtuales a grandes monumentos como pueden ser la Granja de San Ildefonso o el Palacio de Aranjuez, entre muchos otros.

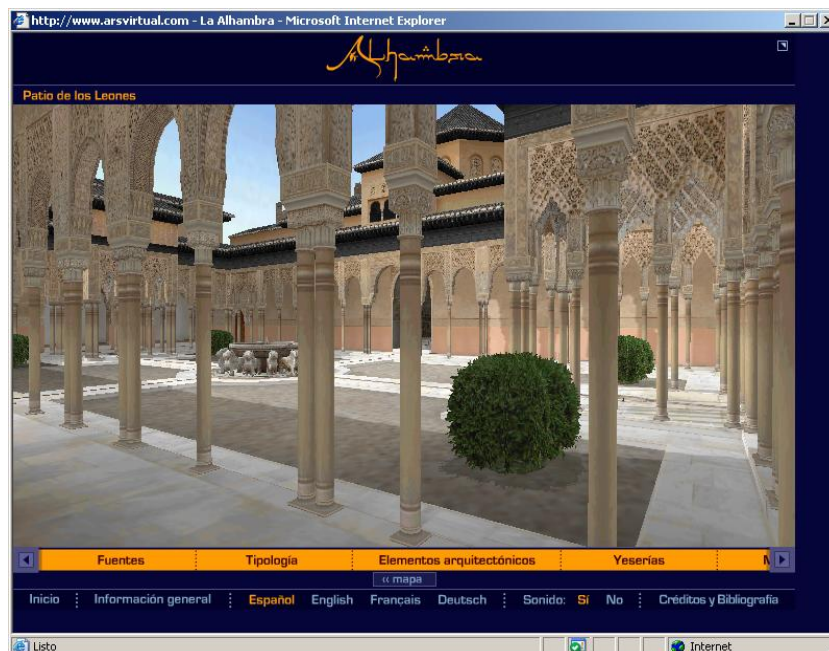


Figura 2-4. Imagen capturada en una visita virtual a la Alhambra.

2.4.3 Museos sin cables

En los últimos años, con la aparición de nuevas tecnologías como son Bluetooth⁶, Wifi⁷ o RFID⁸, se ha abierto un gran abanico de posibilidades para los museos en distintos ámbitos. Utilizando estas tecnologías, los museos pueden, por ejemplo, ofertar nuevos servicios a sus visitantes o mejorar la seguridad.

Por ejemplo, en el ámbito de la seguridad, algunos museos comienzan a utilizar la tecnología RFID para proteger sus obras. De modo similar al "Global Positioning System" (GPS), utilizado en los automóviles para hallar una calle buscada, en los techos de los museos se colocan unos "satélites" que mantienen las obras de arte permanente vigiladas. Cuando una obra es movida de su posición, ello es inmediatamente registrado en una central. En ésta, un empleado informa de este hecho al personal de seguridad del museo que se encuentre más cerca de la ubicación de la obra. Este tiene un computador de bolsillo, por ejemplo una PDA, donde ve un corte de la planta del museo, con la ubicación exacta de la obra en cuestión.

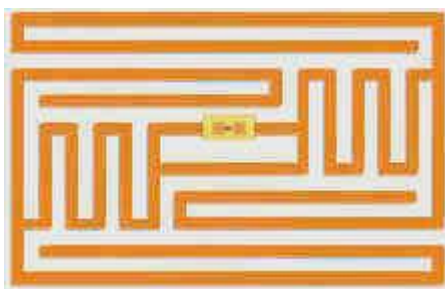


Figura 2-5. Etiqueta RFID.

La obra de arte revela su presencia con una etiqueta RFID, que emite ondas de radio. Algo similar se usa ya para proteger CDs en las tiendas. Los ladrones intentan neutralizar el sistema aislándolo electromagnéticamente.

6 Bluetooth: nombre común de la especificación industrial IEEE 802.15.1, que define un estándar global de comunicación inalámbrica que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia segura, globalmente y sin licencia de corto rango [Wiki].

7 Wifi: conjunto de estándares para redes inalámbricas basados en las especificaciones IEEE 802.11. Creado para ser utilizado en redes locales inalámbricas, es frecuente que en la actualidad también se utilice para acceder a Internet.

8 RFID: (siglas de Radio Frequency IDentification, en español Identificación por radiofrecuencia) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, transpondedores o tags RFID.

Al sistema utilizado en los museos esto no le hace nada. En el CD se pega un sistema pasivo, que no emite señales. En los sistemas activos de RFID utilizados en los museos, las etiquetas dotadas de un chip emiten ondas intermitentemente, cada 20 segundos o, si quiere hasta cada segundo. Cuando se las cubre con papel de aluminio, se desata una alarma, porque el receptor deja de recibir las señales [MSN].

Otro ejemplo de uso de estas tecnologías, es un sistema de visita mejorada de museos a todos aquellos visitantes equipados con un dispositivo móvil (PDA o teléfono). Mediante su dispositivo móvil y usando Bluetooth un visitante puede descargarse una aplicación móvil de la máquina Bluetooth a la entrada del museo, que junto con el lector Bluetooth RFID entregado a los visitantes, sirve para identificar piezas de arte y obtener información adicional sobre las mismas. El usuario puede registrar su número de móvil y al final de la visita recibir mensajes MMS con fotografías de los cuadros que más le han gustado de su visita. Estos mensajes son tarifados al visitante. Asimismo el usuario puede acceder a parte de la información extra facilitada de manera gratuita mediante Bluetooth [ctme]. Un sistema de estas características podemos encontrarlo en el museo Guggenheim de Bilbao.

2.5 Conclusiones

Visto todo lo anterior, se puede concluir, que el concepto tradicional de museo, su utilidad y su funcionalidad están en cuestión [Ten].

Todas las innovaciones que están apareciendo en el ámbito de los museos han propiciado el nacimiento de nuevos espacios de comunicación y nuevas iniciativas culturales. Por esto, los museos tradicionales están viéndose obligados a renovarse, debido a las nuevas demandas de su público y a la fuerte competencia que generan las instituciones más modernas, dejando de ser únicamente grandes almacenes de curiosidades [Ten]. Quizás la globalización y el acceso fácil a todo tipo de conocimiento tienen un papel claro en este cambio [MCU].

Esta renovación, está siendo liderada por las nuevas tecnologías, que aportan a los museos nuevas posibilidades para ofrecer mejores servicios a sus visitantes. Y no solo esto, si no que aporta también nuevas técnicas para su mejor gestión y control. La informática se ha ido convirtiendo en una parte fundamental dentro de la gestión y administración de los museos siendo soporte de bases de datos, índices, copias de seguridad... [Arqhys].

Se puede afirmar que las TIC son una fuente en el desarrollo del conocimiento y su uso constituye una herramienta imprescindible para el desempeño de distintas actividades en la “sociedad de la información” [si].

Con el advenimiento de las nuevas tecnologías, se abre un abanico de posibilidades para interactuar con el público no solo de manera presencial sino también de manera virtual. Quizás el medio menos utilizado y el de mayor alcance es Internet. Este medio da la posibilidad a un museo de darse a conocer en todo el mundo, y no solo como institución, si no que posibilita el acceso, a un mayor número de personas, a toda su oferta [Arqhys].

Hay que tener en cuenta que los expertos hablan de que Internet se encuentra aún en un estado embrionario por lo que podemos afirmar que su aportación a la comunicación entre el museo y el público no ha hecho más que empezar [Arqhys].

Este hecho tiene todavía mayor importancia si se tiene en cuenta que, la mayor parte del patrimonio que está en manos de los museos no está expuesto si no que se encuentra almacenado, y rara vez, puede ser contemplado. De echo sabemos que muchos de ellos tan solo llegan a exponer el 5% de lo que contienen [Arqhys].

Una de las características que las nuevas tecnologías han aportado a los museos es la interactividad. Los museos se hacen interactivos desde el momento en que el público no sigue una exhibición de manera lineal. A esto ayuda la implantación de los sistemas multimedia en los museos para presentar información de lo que en ellos se ve o para ampliar la información de la exhibición [EDUTECH].

En definitiva, las instituciones museísticas deberían evaluar su situación actual y ver que puede aportarles los nuevos avances que se están produciendo en la sociedad para dejar de ser instituciones elitistas y convertirse en centros culturales vivos [NM].

Capítulo 3 CARACTERIZACIÓN DE UN MUSEO

En este capítulo se identificarán aquellos elementos susceptibles de ser considerados a la hora de describir y diseñar un museo. Se identificarán aquellos elementos que aparecen de forma sistemática y que tienen que ver tanto con las obras expuestas como con la propia fisonomía arquitectónica del edificio destinado a la actividad que nos ocupa.

3.1 Identificación de los elementos característicos de un museo

Tras visitar distintos museos y estudiar la realidad de estos hoy en día, se pueden identificar los siguientes elementos como parte de un museo:

- Edificio.
- Planta.
- Sala.
- Expositor.
- Exposición.
- Colección.
- Obra.
- Pieza.

Además de describir detalladamente estos elementos, hay que tener en cuenta que los expositores, las obras y, en extensión, las piezas que las forman tienen una serie de características que también se definen en este capítulo. Por un lado, estas tienen asociado un autor, cuyas características también tienen que ser comentadas. Por otro lado, las obras y los expositores llevan asociadas unas facetas (acciones) definidas en “usiXML” a nivel abstracto para la especificación de interfaces de usuario, que también merecen una descripción detallada. Para esta cuestión se ha dedicado el apartado 5 del presente capítulo. Por último, también habría que tener en cuenta las relaciones existentes entre estos elementos, tanto físicas como temporales. Las primeras se detallan en el apartado 3.2. En cuanto a las relaciones temporales, se comentarán con mayor detalle en el apartado 3.4.

3.1.1 Museo

Para el elemento museo se identifican como atributos característicos los que se muestran a continuación [MRS]:

- *id*: Identificador del museo.
- *nombre*: Nombre del museo.
- *director*: Director del museo.
- *inaugurado*: Fecha de inauguración del museo.
- *historia*: Historia del museo.
- *narracion*: Audio con la historia del museo.
- *direccion*: Dirección del museo.
- *telefono*: Teléfono del museo.
- *fax*: Fax del museo.
- *email*: Email del museo.
- *horarios*: Horarios de apertura al público del museo.
- *precios*: Precios de la entrada al museo.
- *web*: Página web del museo.
- *imagenes*: Imágenes del museo.
- *edificios*: Edificios que forman el museo.

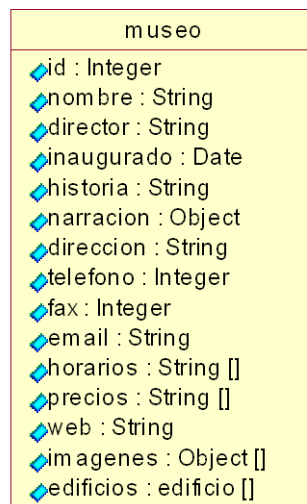


Figura 3-1. Clase museo.

3.1.2 Edificio

Un edificio se puede definir como una “*construcción dedicada a albergar distintas actividades humanas*” [Wiki]. Este elemento estaría caracterizado por los siguientes atributos:

- *id*: Identificador. Número que identifica, de forma unívoca, a cada uno de los edificios de un museo.
- *nombre*: Nombre del edificio.
- *nPlantas*: Número de plantas del edificio.
- *m2*: Metros cuadrados que tiene el edificio.
- *construccion*: Año de construcción del edificio.
- *arquitecto*: Arquitecto que se encargó de la construcción del edificio.
- *historia*: Historia del edificio.
- *narracion*: Narración de la historia del edificio.
- *imagenes*: Imagenes del edificio.
- *plantas*: Plantas que conforman el edificio.

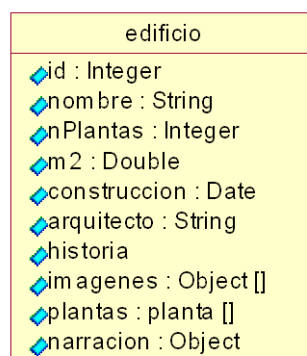


Figura 3-2. Clase edificio.

3.1.3 Planta

Como planta se conoce a cada una de las alturas de un edificio. Pudiendo ser estas subterráneas o estar por encima del nivel del suelo. A una planta tiene asociada los siguientes atributos que la caracterizan:

- *id*: Identificador de planta. Número único que identifica cada una de las plantas.
- *altura*: Número de planta.
- *m2*: Metros cuadrados de la planta.
- *nSalas*: Número de salas con las que cuenta la planta.
- *uso*: Uso que se puede dar a la planta. Por ejemplo, si la planta está habilitada para contener objetos o es una planta dedicada a la administración del museo.
- *plano*: Imagen del plano de la planta.
- *salas*: Salas que contiene esta planta.

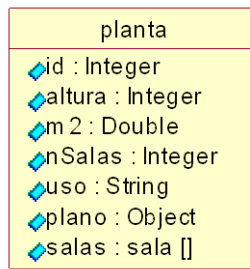


Figura 3-3. Clase planta.

3.1.4 Sala

Una sala, en un museo, es un lugar en el que se encuentran las exposiciones preparadas por el museo para poder ser visitadas por el gran público. Este elemento está caracterizado por:

- *id*: Identificador. Número que identifica cada una de las salas.
- *nombre*: Nombre de la sala.
- *m2*: Metros cuadrados de la sala.
- *uso*: Uso que se da a la sala. Por ejemplo, una sala se puede utilizar para albergar colecciones permanentes o temporales. Otros posibles usos de una sala son como oficina, como almacén...
- *nExpositores*: Número de expositores con los que cuenta la sala.
- *plano*: Imagen de un plano de la sala.
- *expositores*: Expositores que se pueden encontrar en la sala.
- *exposicion*: Exposición que puede ser visitada en estos momentos en la sala.

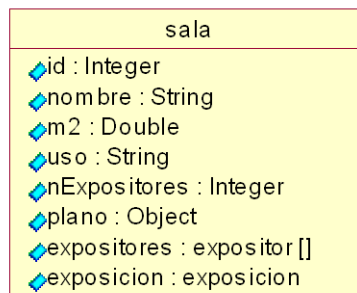


Figura 3-4. Clase sala.

3.1.5 Expositor

Parte de una sala habilitada para contener objetos. Por ejemplo, un expositor puede ser una pared, una vitrina... Este elemento está caracterizado por los siguientes atributos:

- *id*: Identificador. Número que identifica cada uno de los expositores.
- *sala*: Sala en la que se encuentra el expositor.
- *alto, largo y ancho*: Medidas del expositor.
- *uso*: Uso que se da al expositor. El uso puede ser para colocar cuadros o esculturas, por ejemplo.
- *obras*: Obras expuestas en el expositor.
- *facetas*: Facetas asociadas al expositor.

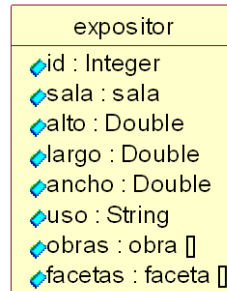


Figura 3-5. Clase expositor.

3.1.6 Exposición

Una exposición es “*un acto, generalmente público, en el que se muestran objetos (obras de arte, hallazgos arqueológicos, instrumentos científicos, etc.) que por alguna razón gozan de interés popular*” [Wiki]. Una exposición se identifica a través de los siguientes atributos:

- *id*: Identificador. Número único que identifica cada una de las exposiciones.
- *nombre*: Nombre de la exposición.
- *tipo*: Atributo que indica de que tipo es la exposición. Las exposiciones pueden ser, por ejemplo, temporales o permanentes.
- *descripcion*: Descripción de la exposición.
- *narracion*: Audio con la descripción de la exposición.
- *coleccion*: Colecciones que forman parte de la exposición.
- *fechaInicio*: Fecha de inicio de la exposición.
- *fechaFin*: Si la exposición es permanente, fecha hasta la que puede ser visitada esta.

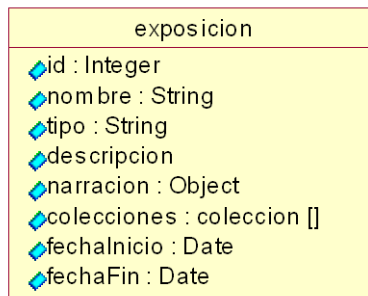


Figura 3-6. Clase exposicion.

3.1.7 Colección

Una colección es un “conjunto de cosas de un mismo tipo que tienen algo en común y que se suelen agrupar por afición. Por ejemplo, los cuadros de un determinado pintor, o las monedas alemanas anteriores a 1900” [Wiki]. Este elemento está caracterizado por los siguientes atributos:

- *id*: Identificador. Número único que representa, de forma unívoca, cada una de las colecciones.
- *nombre*: Nombre de la colección.
- *propietario*: Persona o entidad dueña de la exposición.
- *descripcion*: Información acerca de la colección.
- *narracion*: Audio con la descripción de la colección.
- *obras*: Obras que forman parte de la colección.

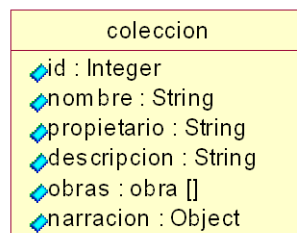


Figura 3-7. Clase coleccion.

3.1.8 Obra

Se puede definir una obra como un objeto, o conjunto de objetos, expuesto en un museo (un cuadro, una escultura...). Una obra estaría caracterizada por:

- *id*: Identificador de la obra.
- *titulo*: Título de la obra.
- *autor*: Autor de la obra.

- *fecha*: Fecha en la que se creó la obra.
- *precio*: Precio de la obra.
- *propietario*: Propietario de la obra. Puede ser una persona o una entidad.
- *descripcion*: Explicación técnica de la obra.
- *narracion*: Audio con la descripción de la obra.
- *estilo*: Estilo de la obra. Por ejemplo, realista o impresionista.
- *tipo*: Tipo de obra. Puede ser una pintura o una escultura, por ejemplo.
- *imagenes*: Imágenes de la obra.
- *miniatura*: Imagen en miniatura de la obra. Esta se utilizará en la vista previa.
- *piezas*: Piezas que componen la obra.
- *facetas*: Facetas asociadas a la obra.
- *bocetos*: Bocetos de la obra.
- *ubicacion*: Ubicación actual de la obra. La obra puede estar expuesta o por ejemplo, esta puede haber salido del museo para una restauración o haber sido cedida para una exposición temporal.

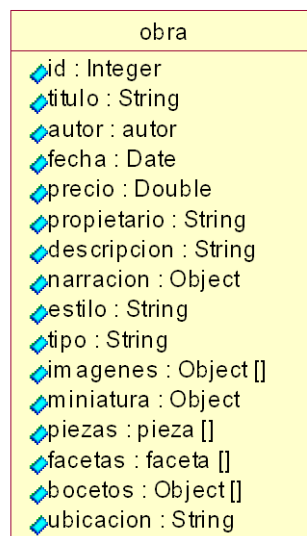


Figura 3-8. Clase obra.

3.1.9 Pieza

Una pieza es cada uno de los elementos que componen una obra. Un tríptico sería un ejemplo de una obra formada por tres piezas, en este caso cada una de las piezas sería un cuadro. Este elemento estaría caracterizado por los atributos que se detallan a continuación:

- *id*: Identificador de la pieza.
- *nombre*: Nombre de la pieza.

- *descripcion*: Descripción de la pieza.
- *narracion*: Audio con la descripción de la pieza.
- *imagenes*: Imágenes de la pieza.
- *miniatura*: Imagen en miniatura de la pieza. Esta se utilizará en la vista previa.
- *fechaRestauracion*: Fecha de la última restauración de la pieza.

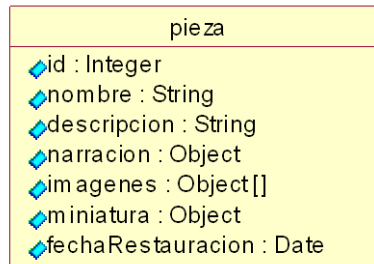


Figura 3-9. Clase pieza.

3.1.10 Autor

Un autor es una persona que ha creado una obra. Este tiene asociado los siguientes atributos:

- *id*: Identificador del autor.
- *nombre*: Nombre del autor.
- *fechaNacimiento*: Fecha de nacimiento del autor.
- *lugarNacimiento*: Lugar de nacimiento del autor.
- *fechaMuerte*: Fecha de la muerte del autor.
- *biografia*: Biografía del autor.
- *narracion*: Audio con la biografía del autor.
- *foto*: Imagen del autor.

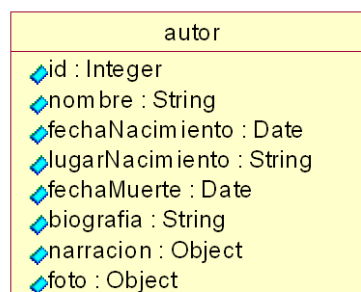


Figura 3-10. Clase autor.

3.2 Relaciones entre elementos de un museo

En este apartado se muestran las distintas relaciones existentes entre las distintas clases que caracterizan un museo.

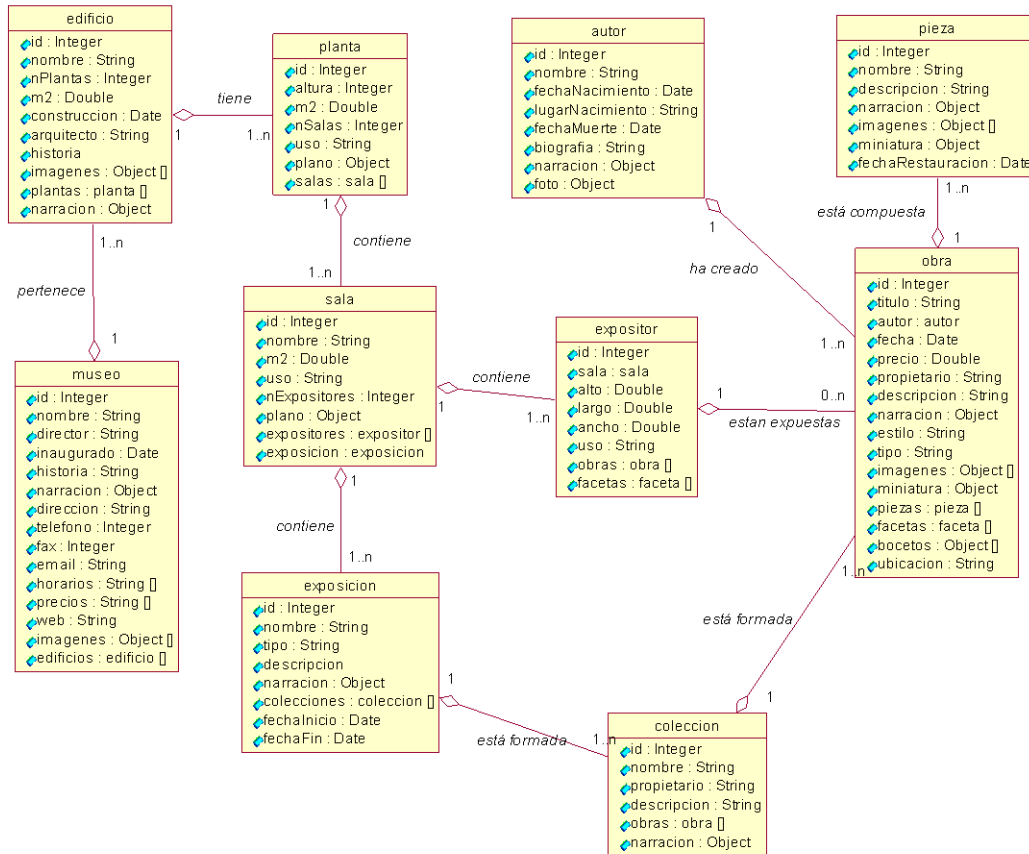


Figura 3-11. Representación de las relaciones existentes entre las distintas clases.

3.3 Especificación y diseño de una base de datos que permita gestionar la base documental, informativa, didáctica y lúdica asociada a un museo

En este apartado se muestran las distintas tablas que conforma el modelo de datos de la aplicación “Mouseion”. Estas tablas representan cada uno de los elementos de un museo además de relaciones existentes entre los mismos.

Para cada una de las tablas se especificarán los siguientes datos:

- Nombre de cada campo.
- Tipo de dato, que indica el tipo de datos que se pueden almacenar en dicho campo.
- Clave, que indica si un determinado campo es clave primaria o no.

- Referencia. Si el campo es una “Foreign key” se indica a que campo de que tabla hace referencia.
- Null, que indica si el campo puede o no tomar valores nulos.
- Valor por defecto, que indica el valor por defecto que toma el campo en caso de no rellenar el campo al hacer un “insert”.

| Museo | | | | | |
|--------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| | <i>Tipo de dato</i> | <i>Clave</i> | <i>Referencia (columna/tabla)</i> | <i>Null</i> | <i>Valor por defecto</i> |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| nombre | varchar2(50) | No | - | No | - |
| director | varchar2(50) | No | - | Si | - |
| inaugurado | Date | No | - | Si | - |
| historia | Clob | No | - | Si | - |
| narración | Blob | No | - | Si | - |
| direccion | varchar2(250) | No | - | Si | - |
| telefono | number(9) | No | - | Si | - |
| fax | number(9) | No | - | Si | - |
| email | varchar2(50) | No | - | Si | - |
| web | varchar2(50) | No | - | Si | - |

Tabla 3-1. Esquema de la tabla “museo”. id = Identificador. Número que identifica, de forma unívoca, cada uno de los museos gestionados por la aplicación; nombre = Nombre del museo; director = Nombre del director del museo; inaugurado = Fecha de inauguración del museo; historia = Texto sobre la historia del museo; narracion = Audio de la historia del museo; direccion = Dirección postal del museo; telefono = Número de teléfono del museo; fax = número de fax del museo; email = Dirección de correo electrónico del museo; web = URL de la página web del museo.

| Horario | | | | | |
|----------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| | <i>Tipo de dato</i> | <i>Clave</i> | <i>Referencia (columna/tabla)</i> | <i>Null</i> | <i>Valor por defecto</i> |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| desde | Date | No | - | No | - |
| hasta | Date | No | - | No | - |
| horas | varchar2(100) | No | - | No | - |

Tabla 3-2. Esquema de la tabla “horario”. Tabla en la que se almacenan los horarios de los museos. id = Identificador. Número que identifica cada uno de los horarios; desde = Fecha desde la que comienza a aplicarse el horario; hasta = Fecha hasta la que se aplica el horario; horas = Horario de apertura del museo entre las dos fechas (desde/hasta).

| relacionMuseoHorario | | | | | |
|----------------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id_museo | number(10) | Si | id/museo | No | - |
| id_horario | number(10) | Si | id/horario | No | - |

Tabla 3-3. Esquema de la tabla “relacionMuseoHorario”. Tabla en la que se recogen las relaciones existentes entre horarios y museos. id_museo = Identificador del museo al que pertenece el horario; id_horario = Identificador de un horario.

| precio | | | | | |
|----------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| precio | number(2,2) | No | - | No | - |
| dtoCarnetJoven | number(3) | No | - | Si | 0 |
| dtoEstudiante | number(3) | No | - | Si | 0 |
| dtoJubilado | number(3) | No | - | Si | 0 |
| dtoNanos | number(3) | No | - | Si | 0 |
| dtoDomingo | number(3) | No | - | Si | 0 |
| dtoDiaMuseo | number(3) | No | - | Si | 0 |

Tabla 3-4. Esquema de la tabla “precio”. Tabla en la que se almacenan los precios de los distintos museos. id = Identificador. Número que identifica cada uno de los precios de acceso a los distintos museos; precio = Cantidad en euros que cuesta acceder al museo; dtoCarnetJoven = % de descuento que se realiza, sobre el precio de la entrada, a los poseedores del carnet joven; dtoEstudiante = % de descuento que se realiza, sobre el precio de la entrada, a los poseedores del carnet de estudiante; dtoJubilado = % de descuento que se realiza, sobre el precio de la entrada, a los jubilados; dtoNanos = % de descuento que se realiza, sobre el precio de la entrada, a niños menores de 12 años; dtoDomingo = % de descuento que se realiza, sobre el precio de la entrada, los domingos; dtoDiaMuseo = % de descuento que se realiza, sobre el precio de la entrada, el día del museo.

| relacionMuseoPrecio | | | | | |
|---------------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id_museo | number(10) | Si | id/museo | No | - |
| id_precio | number(10) | Si | id/edificio | No | - |

Tabla 3-5. Esquema de la tabla “relacionMuseoPrecio”. Tabla en la que se recogen las relaciones entre precios y museos. id_museo = Identificador del museo; id_precio = Identificador asociado a un precio.

| imagenMuseo | | | | | |
|-------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| imagen | Blob | No | - | No | - |
| miniatura | Blob | No | - | No | - |

Tabla 3-6. Esquema de la tabla “imagenMuseo”. Tabla en la que se almacenan imágenes de los distintos museos gestionados con la aplicación. id = Identificador. Número que identifica cada una de las imágenes; imagen = Imagen de un museo; miniatura = Miniatura de la imagen del museo.

| relacionMuseoImagen | | | | | |
|---------------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id_museo | number(10) | Si | id/museo | No | - |
| id_imagen | number(10) | Si | id/imagenMuseo | No | - |

Tabla 3-7. Esquema de la tabla “relacionMuseoImagen”. Tabla que muestra relaciones entre imágenes y museos. id_museo = Identificador de un museo; id_imagen = Identificador asociado a una imagen.

| edificio | | | | | |
|--------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| nombre | varchar2(50) | No | - | No | - |
| plantas | number(2) | No | - | Si | 1 |
| m2 | number(10,2) | No | - | Si | - |
| construccion | Date | No | - | Si | - |
| arquitecto | varchar2(50) | No | - | Si | - |
| historia | Clob | No | - | Si | - |
| narracion | Blob | No | - | Si | - |

Tabla 3-8. Esquema de la tabla “edificio”. id = Identificador. Número que identifica cada uno de los edificios; nombre = Nombre del edificio; plantas = Plantas con las que cuenta el edificio; m2 = Metros cuadrados del edificio; construccion = Fecha de finalización de la construcción del edificio; arquitecto = Nombre del arquitecto que diseñó el edificio; historia = Texto sobre la historia del edificio; narracion = Audio sobre la historia del edificio.

| relacionMuseoEdificio | | | | | |
|-----------------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id_museo | number(10) | Si | id/museo | No | - |
| id_edificio | number(10) | Si | id/edificio | No | - |

Tabla 3-9. Esquema de la tabla “relacionMuseoEdificio”. Tabla que muestra las relaciones entre edificios y museos. id_museo = Identificador del museo; id_edificio = Identificador asociado a un edificio.

| imagenEdificio | | | | | |
|-----------------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| | <i>Tipo de dato</i> | <i>Clave</i> | <i>Referencia (columna/tabla)</i> | <i>Null</i> | <i>Valor por defecto</i> |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| imagen | Blob | No | - | No | - |
| miniatura | Blob | No | - | No | - |

Tabla 3-10. Esquema de la tabla “imagenEdificio”. Tabla en la que se almacenan imágenes de los distintos edificios de los museos gestionados por la aplicación. id = Identificador. Número que identifica cada una de las imágenes de los distintos edificios; imagen = Imagen de un edificio; miniatura = Miniatura de la imagen del edificio.

| relacionEdificioImagen | | | | | |
|-------------------------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| | <i>Tipo de dato</i> | <i>Clave</i> | <i>Referencia (columna/tabla)</i> | <i>Null</i> | <i>Valor por defecto</i> |
| id_edificio | number(10) | Si | id/edificio | No | - |
| id_imagen | number(10) | Si | id/imagenEdificio | No | - |

Tabla 3-11. Esquema de la tabla “relacionEdificioImagen”. Tabla en la que se recogen las relaciones existentes entre imágenes y edificios. id_edificio = Identificador del edificio al que pertenece la imagen; id_imagen = Identificador asociado a una imagen de un determinado edificio.

| planta | | | | | |
|---------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| | <i>Tipo de dato</i> | <i>Clave</i> | <i>Referencia (columna/tabla)</i> | <i>Null</i> | <i>Valor por defecto</i> |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| altura | number(3) | No | - | Si | - |
| salas | number(3) | No | - | Si | 1 |
| m2 | number(10,2) | No | - | Si | - |
| uso | varchar2(50) | No | - | Si | - |
| plano | Blob | No | - | Si | - |

Tabla 3-12. Esquema de la tabla “planta”. id = Identificador. Número que identifica cada una de las plantas de un edificio de un museo; altura = Número de plantas; salas = Número de salas que podemos encontrar en una planta; m2 = Metros cuadrados con los que cuenta la planta; uso = Uso que se puede dar a la planta; plano = Imagen de un plano de la planta.

| relacionEdificioPlanta | | | | | |
|-------------------------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| | <i>Tipo de dato</i> | <i>Clave</i> | <i>Referencia (columna/tabla)</i> | <i>Null</i> | <i>Valor por defecto</i> |
| id_edificio | number(10) | Si | id/edificio | No | - |
| id_planta | number(10) | Si | id/planta | No | - |

Tabla 3-13. Esquema de la tabla “relacionEdificioPlanta”. Tabla en la que se recogen las relaciones entre las distintas plantas y edificios. id_edificio = Identificador asociado a un edificio; id_planta = Identificador asociado a una planta.

| sala | | | | | |
|--------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| nombre | varchar2(50) | No | - | No | - |
| m2 | number(10,2) | No | - | Si | - |
| uso | varchar2(50) | No | - | Si | - |
| plano | Blob | No | - | Si | - |

Tabla 3-14. Esquema de la tabla “sala”. id = Identificador. Número que identifica cada una de la salas; nombre = Nombre asociado a la sala; m2 = Metros cuadrados de los que dispone una determinada sala; uso = Uso que se puede dar a la sala. Por ejemplo, una sala puede ser utilizada para exhibir obras, como sala de audiovisuales, como almacén...; plano = Imagen de un plano de la sala.

| relacionPlantaSala | | | | | |
|--------------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id_sala | number(10) | Si | id/sala | No | - |
| id_planta | number(10) | Si | id/planta | No | - |

Tabla 3-15. Esquema de la tabla “relacionPlantaSala”. Tabla en la que muestra las relaciones entre plantas y salas. id_sala = Identificador de una sala; id_planta = Identificador asociado a una planta.

| exposicion | | | | | |
|-------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| nombre | varchar2(50) | No | - | No | - |
| tipo | varchar2(50) | No | - | Si | - |
| descripcion | Clob | No | - | Si | - |
| narracion | Blob | No | - | Si | - |
| fechaInicio | Date | No | - | Si | - |
| fechaFin | Date | No | - | Si | - |

Tabla 3-16. Esquema de la tabla “exposicion”. id = Identificador. Número que identifica cada una de las exposiciones; nombre = Nombre asociado a la exposición; tipo = Tipo de exposición (temporal o permanente); descripcion = Descripción de la exposición; narracion = Audio de la descripción de la exposición; fechaInicio = Fecha de inicio de la exposición; fechaFin = Fecha de fin de la exposición.

| relacionSalaExposicion | | | | | |
|------------------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id_sala | number(10) | Si | id/sala | No | - |
| id_exposicion | number(10) | Si | id/exposicion | No | - |

Tabla 3-17. Esquema de la tabla “relacionSalaExposicion”. Tabla que muestra las relaciones entre exposiciones y salas. id_sala = Identificador de una sala; id_exposicion = Identificador de una exposición.

| coleccion | | | | | |
|-------------|---------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| nombre | varchar2(100) | No | - | No | - |
| propietario | varchar2(50) | No | - | Si | - |
| descripcion | Clob | No | - | Si | - |
| narracion | Blob | No | - | Si | - |

Tabla 3-18. Esquema de la tabla “coleccion”. id = Identificador. Número que identifica cada una de las colecciones que se pueden encontrar en los distintos museos; nombre = Nombre de la colección; propietario = Persona o entidad propietaria de la colección; descripcion = Texto descriptivo sobre la colección; narracion = Audio asociado a la descripción de la colección.

| relacionColeccionExposicion | | | | | |
|-----------------------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id_coleccion | number(10) | Si | id/coleccion | No | - |
| id_exposicion | number(10) | Si | id/exposicion | No | - |

Tabla 3-19. Esquema de la tabla “relacionColeccionExposicion”. Tabla en la que se recogen las relaciones existentes entre las exposiciones y colecciones expuestas en un museo. id_coleccion = Identificador asociado a una colección; id_exposicion = Identificador asociado a una exposición.

| obra | | | | | |
|-------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| titulo | varchar2(50) | No | - | No | Sin título |
| fecha | Date | No | - | Si | - |
| precio | number(10,2) | No | - | Si | - |
| propietario | varchar2(50) | No | - | Si | - |
| descripcion | Clob | No | - | Si | - |
| narracion | Blob | No | - | Si | - |
| estilo | varchar2(50) | No | - | No | - |
| tipo | varchar2(50) | No | - | No | - |
| imagen | Blob | No | - | No | - |
| miniatura | Blob | No | - | No | - |
| ubicacion | varchar2(50) | No | - | No | - |

Tabla 3-20. Esquema de la tabla “obra”. id = Identificador. Número que identifica cada una de las obras que se pueden encontrar en los distintos museos gestionados por la aplicación; titulo = Título de la obra; fecha = Fecha de creación de la obra; precio = Precio de mercado de la obra; propietario = Persona o entidad propietaria de la obra; descripcion = Explicación técnica de la obra; narracion = Audio de la descripción de la obra; estilo = Estilo de la obra; tipo = Tipo de obra (lienzo, escultura...); imagen = Imagen de la obra; miniatura = Miniatura de la imagen de la obra; ubicacion = Ubicación actual de la obra (la obra puede estar expuesta, en restauración, prestada para su exposición en otro museo...).

| relacionColeccionObra | | | | | |
|-----------------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id_coleccion | number(10) | Si | id/coleccion | No | - |
| id_obra | number(10) | Si | id/obra | No | - |

Tabla 3-21. Esquema de la tabla “relacionColeccionObra”. Tabla en la cual se recogen las distintas relaciones existentes entre las obras que se pueden encontrar en un museo y las colecciones a las cuales pertenecen estas; id_coleccion = Identificador asociado a una determinada colección; id_obra = Identificador asociado a una obra determinada.

| Pieza | | | | | |
|-------------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| nombre | varchar2(50) | No | - | Si | - |
| descripcion | Clob | No | - | Si | - |
| narracion | Blob | No | - | Si | - |
| imagen | Blob | No | - | Si | - |
| miniatura | Blob | No | - | Si | - |
| fechaRestauracion | Date | No | - | Si | - |

Tabla 3-22. Esquema de la tabla “pieza”. id = Identificador. Número que identifica, de manera unívoca, cada una de las piezas que forman parte de las distintas obras que se pueden encontrar en cualquiera de los museos gestionados a través de la aplicación; nombre = Nombre de una pieza; descripcion = Descripción de la pieza; narracion = Audio asociado a la descripción de la pieza; imagen = Imagen de la pieza; miniatura = Miniatura de la imagen de la pieza; fechaRestauracion = Fecha de la última restauración a la que fue sometida la pieza.

| relacionObraPieza | | | | | |
|-------------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id_pieza | number(10) | Si | id/pieza | No | - |
| id_obra | number(10) | Si | id/obra | No | - |

Tabla 3-23. Esquema de la tabla “relacionObraPieza”. Tabla en la que se recogen las relaciones existentes entre las distintas obras que se encuentran en un museo y las piezas que las forman. id_pieza = Identificador asociado a una pieza determinada; id_obra = Identificador asociado a la obra a la cual pertenece la pieza.

| autor | | | | | |
|-----------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| | <i>Tipo de dato</i> | <i>Clave</i> | <i>Referencia (columna/tabla)</i> | <i>Null</i> | <i>Valor por defecto</i> |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| nombre | varchar2(50) | No | - | No | - |
| fechaNacimiento | Date | No | - | Si | - |
| fechaMuerte | Date | No | - | Si | - |
| lugarNacimiento | varchar2(50) | No | - | Si | - |
| biografia | Clob | No | - | Si | - |
| narracion | Blob | No | - | Si | - |
| foto | Blob | No | - | Si | - |

Tabla 3-24. Esquema de la tabla “autor”. id = Identificador. Número que identifica cada uno de los autores; nombre = Nombre del autor; fechaNacimiento = Fecha de nacimiento del autor; fechaMuerte = Fecha de la muerte del autor; lugarNacimiento = Lugar en el que nació el autor; biografia = Biografía del autor; narracion = Audio de la biografía; foto = Foto del autor.

| relacionAutorObra | | | | | |
|--------------------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| | <i>Tipo de dato</i> | <i>Clave</i> | <i>Referencia (columna/tabla)</i> | <i>Null</i> | <i>Valor por defecto</i> |
| id_autor | number(10) | Si | id/autor | No | - |
| id_obra | number(10) | Si | id/obra | No | - |

Tabla 3-25. Esquema de la tabla “relacionAutorObra”. Tabla en la que se recogen las relaciones existentes entre las obras y los autores de las mismas. id_autor = Identificador asociado a un autor; id_obra = Identificador asociado a una obra.

| bocetosObra | | | | | |
|--------------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| | <i>Tipo de dato</i> | <i>Clave</i> | <i>Referencia (columna/tabla)</i> | <i>Null</i> | <i>Valor por defecto</i> |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| boceto | Blob | No | - | No | - |
| descripcion | Clob | No | - | Si | - |
| narracion | Blob | No | - | Si | - |

Tabla 3-26. Esquema de la tabla “bocetosObra”. id = Identificador. Número que identifica de forma unívoca cada uno de los bocetos; boceto = Imagen del boceto de la obra; descripcion = Descripción del boceto; narracion = Audio de la descripción del boceto.

| relacionBocetoObra | | | | | |
|---------------------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| | <i>Tipo de dato</i> | <i>Clave</i> | <i>Referencia (columna/tabla)</i> | <i>Null</i> | <i>Valor por defecto</i> |
| id_boceto | number(10) | Si | id/bocetosObra | No | - |
| id_obra | number(10) | Si | id/obra | No | - |

Tabla 3-27. Esquema de la tabla “relacionBocetoObra”. Tabla en la que se recogen las relaciones entre obras y bocetos. id_boceto = Identificador asociado a un boceto; id_obra = Identificador de una obra.

| expositor | | | | | |
|------------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| | <i>Tipo de dato</i> | <i>Clave</i> | <i>Referencia (columna/tabla)</i> | <i>Null</i> | <i>Valor por defecto</i> |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| alto | number(2,2) | No | - | No | - |
| largo | number(2,2) | No | - | No | - |
| ancho | number(2,2) | No | - | No | - |
| uso | varchar2(50) | No | - | Si | - |

Tabla 3-28. Esquema de la tabla “expositor”. id = Identificador. Número que identifica cada una de los expositores que podemos encontrar en las distintas salas de los distintos museos gestionados por la aplicación; alto = Metros que el expositor tiene de alto; largo = Metros que el expositor tiene de largo; ancho = Metros que el expositor tiene de ancho; uso = Uso que se para el que el expositor está preparado.

| relacionExpositorObra | | | | | |
|------------------------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| | <i>Tipo de dato</i> | <i>Clave</i> | <i>Referencia (columna/tabla)</i> | <i>Null</i> | <i>Valor por defecto</i> |
| id_expositor | number(10) | Si | id/expositor | No | - |
| id_obra | number(10) | Si | id/obra | No | - |

Tabla 3-29. Esquema de la tabla “relacionExpositorObra”. Tabla en la que se recogen las relaciones existentes entre obras y expositores. id_expositor = Identificador asociado a un expositor; id_obra = Identificador asociado a la obra que se encuentra albergada en el expositor.

| relacionExpositorSala | | | | | |
|------------------------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| | <i>Tipo de dato</i> | <i>Clave</i> | <i>Referencia (columna/tabla)</i> | <i>Null</i> | <i>Valor por defecto</i> |
| id_expositor | number(10) | Si | id/expositor | No | - |
| id_sala | number(10) | Si | id/sala | No | - |

Tabla 3-30. Esquema de la tabla “relacionExpositorSala”. Tabla en la que se recogen las relaciones existentes entre salas y expositores. id_expositor = Identificador asociado a un expositor; id_sala = Identificador asociado a la sala que acoge el expositor.

3.4 Establecimiento y gestión de rutas.

En los apartados anteriores de este capítulo se han presentado los elementos que caracterizan un museo, además de una serie de relaciones entre ellos. Estas relaciones que se han comentado son relaciones estáticas. Básicamente se encuentran relaciones del tipo “pertenece”, “contiene”, “está formado”...

En este apartado se pretende llegar más allá mostrando relaciones temporales entre los distintos elementos de un museo. Estas relaciones, más dinámicas, estarían enfocadas a facilitar el establecimiento y sugerencia de rutas en función de determinadas características.

La forma de establecer estas relaciones será modelándolas, al igual que se ha hecho con los distintos elementos del museo, para ello, utilizaremos las relaciones temporales definidas en la notación ConcurTaskTrees (CTT).

3.4.1 La notación ConcurTaskTrees (CTT).

CTT es una notación desarrollada por Fabio Paternò (Paternò, 1999) cuya principal finalidad es la de poder representar las relaciones temporales existentes entre las actividades y los usuarios necesarios para llevarlas a cabo. En concreto, esta notación es especialmente útil para aplicaciones CSCW (Computer-Supported Cooperative Work)⁹ [IPO].

Una de las principales ventajas de esta notación es su facilidad de uso, lo que hace que sea aplicable a proyectos reales con aplicaciones de un gran tamaño y que conlleven especificaciones de cierta complejidad [IPO].

Esta notación genera una representación gráfica en forma de árbol, que muestra la descomposición jerárquica de las tareas del sistema. Proporciona un conjunto rico de operadores que permite describir relaciones temporales entre las tareas (activación, desactivación, concurrencia, interrupción, opcionalidad). Además, para cada tarea, es posible especificar información adicional: su tipo, los objetos que manipula y otras cualidades como, por ejemplo, la frecuencia de funcionamiento [eCLUB].

En CTT, se identifican 4 tipos de tareas, en función del actor que la llevará a cabo:

⁹ CSCW (Computer-Supported Cooperative Work). Siglas en inglés de “Trabajo colaborativo asistido por ordenador”. Disciplina que guía el correcto análisis, diseño y desarrollo de los sistemas colaborativos [UPF].

- **Tareas de usuario** (👤): Tareas realizadas completamente por el usuario, son tareas cognitivas o físicas que no interactúan con el sistema. Describen procesos realizados por el usuario usando la información que recibe del entorno (por ejemplo seleccionar dentro de un conjunto de información la que se necesita en un instante determinado para la realización de otra tarea).
- **Tareas de aplicación** (🖥️): Tareas realizadas por la aplicación y activadas realizadas por la propia aplicación. Pueden obtener información interna del sistema o producir información hacia el usuario. Como ejemplo podemos ver una tarea que presente los resultados obtenidos de una consulta a una base de datos.
- **Tareas de interacción** (👉): Son tareas que realiza el usuario interactuando con la aplicación por medio de alguna técnica de interacción. Un ejemplo puede ser seleccionar un elemento de una lista desplegable.
- **Tareas abstractas** (🧠): Tareas que requieren acciones complejas y que por ello no es fácil decidir donde se van a realizar exactamente. Son tareas que van a ser descompuestas en un conjunto de nuevas subtareas [IPO].

Para la descripción se utilizan una serie de operadores temporales, extensión de los existentes en LOTOS¹⁰, que facilitan la descripción de las relaciones temporales existentes entre tareas. El uso de estos operadores facilita la descripción de comportamientos complejos.

- **T1 ||| T2**. Entrelazado (Concurrencia independiente). Las acciones de las dos tareas pueden realizarse en cualquier orden.
- **T1 [|] T2**. Sincronización (Concurrencia con intercambio de Información). Las dos tareas tienen que sincronizarse en alguna de sus acciones para intercambiar información.
- **T1 >> T2**. Activar (enabling). Cuando termina T1, se activa T2. Las dos tareas se realizan de forma secuencial.

¹⁰ LOTOS es una notación formal concurrente, usada para poder especificar interfaces de usuario, ya que permite describir comportamientos manejados por eventos y modificaciones de estado [eCLUB].

- **T1 []>> T2**. Activar con paso de información. Cuando termina T1 genera algún valor que se pasa a T2 antes de ser activada.
- **T1 [] T2**. Elección. Selección alternativa entre dos tareas. Una vez que se esta realizando una de ellas la otra no esta disponible al menos hasta que termine la que esta activa.
- **T1 [> T2**. Desactivación. Cuando se da la primera acción de T2, la tarea T1 se desactiva.
- **T1 [] [> T2**. Desactivación con paso de información. Igual que la anterior pero pasando información de una tarea a la otra.
- **T1***. Iteración. La tarea T1 se realiza de forma repetitiva. Se estará realizando hasta que otra tarea la desactive.
- **T1(n)**. Iteración finita. La tarea T1 puede darse n veces. Se utiliza cuando el diseñador conoce cuantas veces tiene que realizarse la tarea.
- **[T1]**. Tarea opcional. No es obligatorio que se realice la tarea. Cuando describimos las subtareas existente en la tarea de rellenar un formulario algunas de las subtareas pueden ser opcionales (las de los campos que sean opcionales) [IPO].

CTT da soporte para especificar los objetos que deben ser manipulados para desarrollar una tarea. Existen dos tipos de objetos: objetos de interfaz de usuario y objetos del dominio de aplicación. Los primeros son objetos gráficos que sirven para presentar información al usuario (ventanas, tablas, gráficos,...) o elementos sobre los que el usuario puede interactuar (menús, iconos,...). Los objetos de aplicación son elementos que pertenecen al dominio de la aplicación. Varios objetos de interfaz de usuario pueden estar asociados a un objeto de dominio (por ejemplo, la temperatura puede representarse mediante una gráfica de barras o un valor textual). De igual forma, un objeto podrá ser manipulado por más de una tarea [eCLUB].

Como ejemplo de especificación utilizando los ConcurTaskTrees podemos ver una parte de una aplicación para acceder a información sobre un museo.

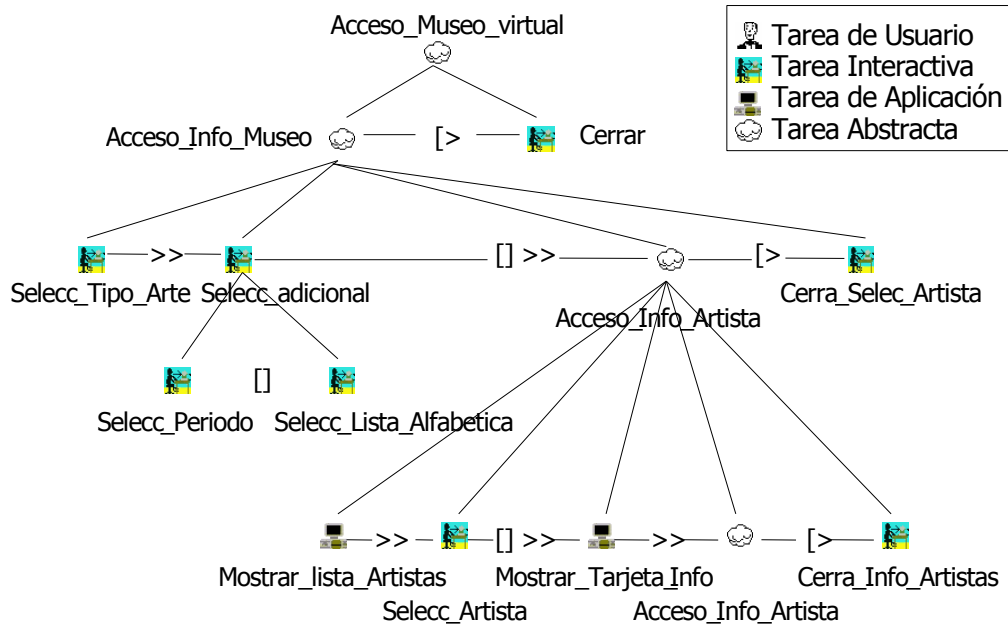


Figura 3-13. Tarea de acceso a un museo mediante CTT [IPO].

3.4.2 Definición de rutas.

Para poder definir las rutas, primeramente hemos de identificar las distintas relaciones existentes entre los elementos del museo. El tipo de relación entre elementos que se utilizarán para generar rutas, se corresponden con las operaciones que ofrece la notación CTT.

Estas relaciones tendrán siempre un elemento de origen y un elemento de destino. Siendo ambos elementos del mismo tipo (edificio, sala, obra...).

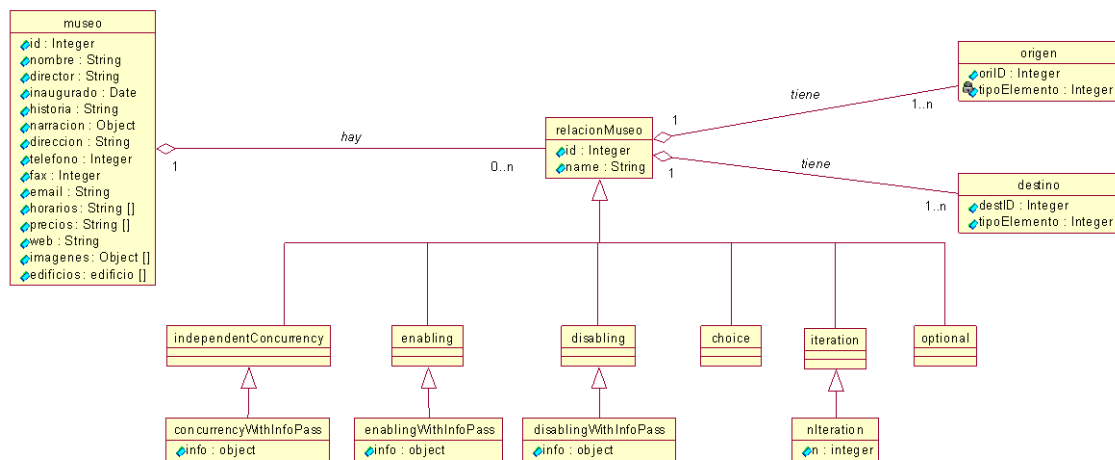


Figura 3-14. Diagrama de clases de relaciones de un museo.

Un ejemplo de generación de rutas dentro de un museo, utilizando estas relaciones, es el que se muestra en la siguiente figura.

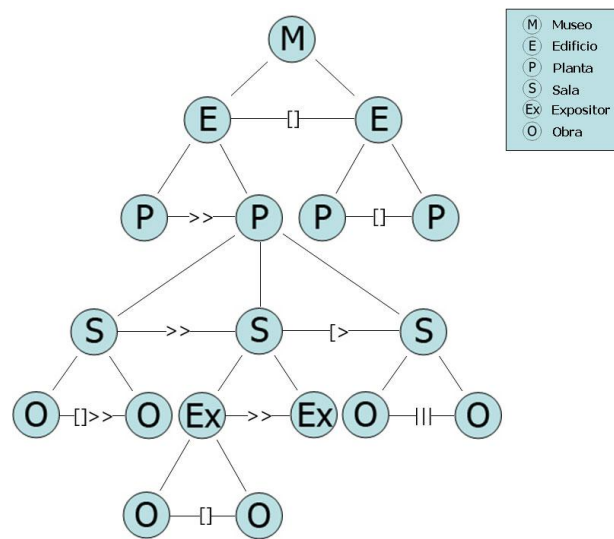


Figura 3-15. Ejemplo de ruta.

Este diagrama presenta una posible ruta dentro de un museo, la cual incluye la visita a dos de los edificios y a algunas de sus plantas, salas y obras. La ruta comienza, dando a elegir entre dos de los edificios del museo. Una vez seleccionado uno de ellos, no se recomienda visitar el segundo hasta no haber concluido la visita al primero. La visita al primer edificio, implica visitar sus plantas en un orden determinado, ya que por el tipo de ruta y el contenido de estas plantas se recomienda hacerse así, ambas plantas pueden contener obras de un mismo artista y cada una de las plantas se correspondería con un periodo distinto en la vida del artista.

Continuando la ruta en el edificio uno, se pueden visitar distintas salas. Se recomienda visitar las dos primeras en un orden determinado. En cuanto a la tercera sala, si se han visitado las dos primeras, se indica su no visita. Esta sala, por ejemplo, contendría obras de un artista diferente al de las dos primeras.

Sobre la visita a las distintas salas, en la primera de ellas encontramos que las obras deben visitarse en un orden determinado y tras visitar cada obra se facilita información al visitante. Por ejemplo, cada obra pertenece a un periodo distinto de la vida del artista, y la información mostrada corresponde con datos sobre el periodo al que pertenece la obra que vamos a visitar. En la segunda sala, se puede elegir el orden en el que visitar las obras, aunque se recomienda visitar los distintos expositores en un orden determinado. En la tercera sala es posible contemplar las distintas obras de manera concurrente.

En cuanto a la visita al edificio dos, la visita a sus plantas pueden realizarse en cualquier orden, ya que ambas plantas, pueden no tener ningún tipo de relación, por ejemplo, cada planta contiene una exposición distinta.

Estas relaciones son almacenadas, al igual que el resto de datos de los distintos elementos del museo, en una base de datos. Para ello utilizaremos el siguiente modelo de datos, que debe ser entendido como un añadido al mostrado con anterioridad en el apartado 3.3.

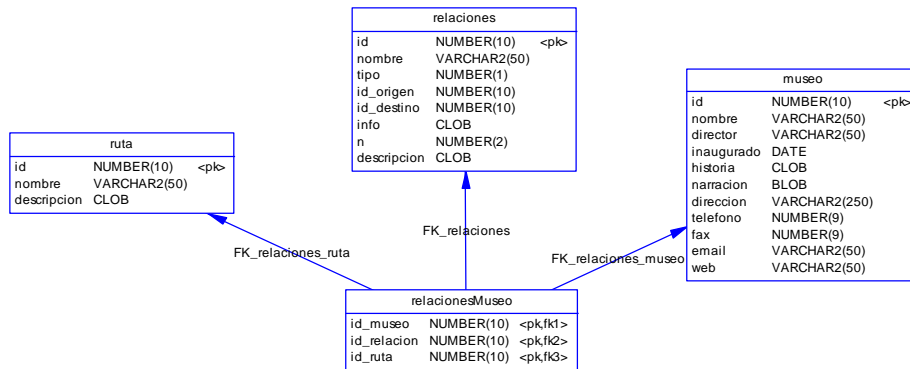


Figura 3-16. Modelo de datos asociado a las rutas.

| relaciones | | | | | |
|-------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| nombre | varchar2(50) | No | - | Si | - |
| tipo | number(1) | No | - | No | - |
| id_origen | number(10) | No | - | No | - |
| id_destino | number(10) | No | - | No | - |
| info | clob | No | - | Si | - |
| n | number(2) | No | - | Si | - |
| descripcion | clob | No | - | Si | - |

Tabla 3-31. Esquema de la tabla “relaciones”. id = Identificador asociado a una relacion; nombre = Nombre de la relación; tipo = Número que identifica el tipo de relación; id_origen = Elemento origen de la relación; id_destino = Elemento destino de la relación; info = Información asociada a las relaciones con paso de información; n = Número de iteraciones de las relaciones de tipo iteración; descripción = Descripción de la relación.

| ruta | | | | | |
|-------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| | <i>Tipo de dato</i> | <i>Clave</i> | <i>Referencia (columna/tabla)</i> | <i>Null</i> | <i>Valor por defecto</i> |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| nombre | varchar2(20) | No | - | No | - |
| descripcion | number(2) | No | - | No | - |

Tabla 3-32. Esquema de la tabla “ruta”. id = Identificador. Número que identifica, de manera unívoca, cada una de las rutas existentes en el sistema; nombre = Nombre asociado a una determinada ruta; descripcion = Descripción de la ruta.

| relacionesMuseo | | | | | |
|------------------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|
| | <i>Tipo de dato</i> | <i>Clave</i> | <i>Referencia (columna/tabla)</i> | <i>Null</i> | <i>Valor por defecto</i> |
| id_museo | number(10) | Si | id/museo | No | - |
| id_ruta | number(10) | Si | id/ruta | No | - |
| id_relacion | number(10) | Si | id/relacion | No | - |

Tabla 3-33. Esquema de la tabla “relacionesMuseo”. Tabla en la que se recogen las relaciones existentes entre rutas, las relaciones que las forman y el museo al que pertenecen. id_museo = Identificador asociado a un museo; id_ruta = Identificador asociado una ruta; id_relación = Identificador de una relación entre dos elementos perteneciente a una ruta.

3.5 Representación de la interacción usuario/museo

Un visitante del museo podría realizar la visita al mismo acompañado de una PDA, o cualquier otro dispositivo móvil, o bien podría ampliar su visita utilizando los puestos multimedia distribuidos por todo el museo. Durante esta visita, es posible interactuar con los distintos elementos del museo. El presente apartado, se centrará en la interacción de los visitantes con los distintos expositores y obras expuestas en el museo.

Las facetas permitirían al usuario interactuar con los distintos elementos del museo a través de cualquiera de los dispositivos nombrados con anterioridad, realizando diferentes acciones en función de las facetas que cada expositor u obra tuviera asociadas.

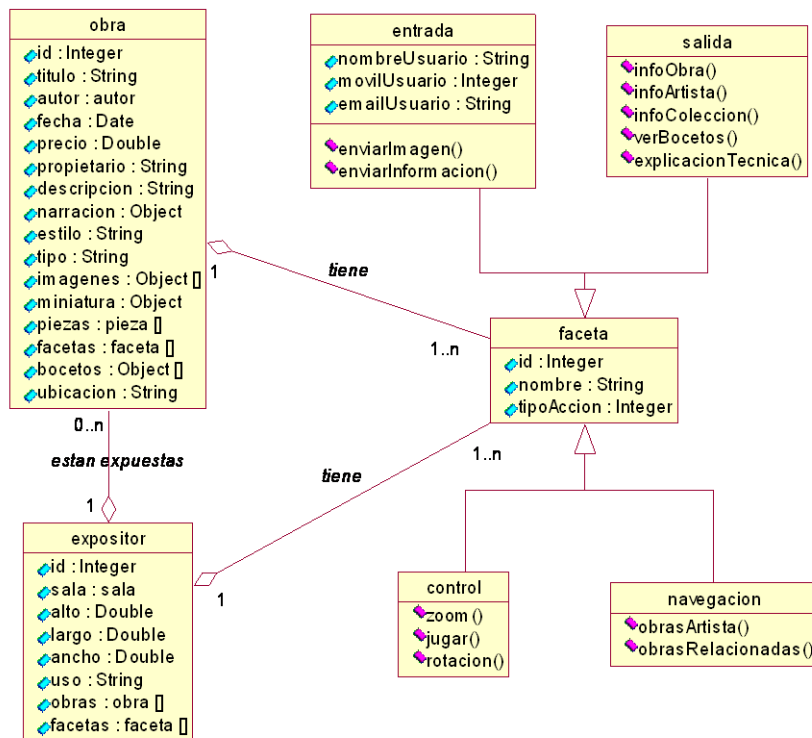


Figura 3-17. Representación de la interacción.

En función del tipo de interacción que un usuario pueda realizar con un determinado elemento perteneciente al museo, estas facetas pueden ser de distintos tipos:

- De **entrada**: El sistema solicita una información al usuario y este introduce la información solicitada por el sistema. Este echo desencadena una acción por parte del sistema.
- De **salida**: Se muestra información textual, gráfica o auditiva relacionada con la obra o el expositor que se esté visitando en un momento determinado.
- De **control**: El usuario puede realizar algún tipo de tarea: un juego, una tarea relacionada con la pieza o la vitrina que la contiene.
- De **navegación**: Estas facetas dirigirían al usuario a otras piezas, vitrinas, salas... que mantengan algún tipo de relación con el expositor o la obra que estamos contemplando.

Como se puede observar en la figura anterior, una faceta estaría caracterizada por los siguientes atributos:

- *id*: Identificador de la faceta.
- *nombre*: Nombre de la faceta.
- *tipoAccion*: Tipo de faceta (1: de entrada; 2: de salida; 3: de control; 4: de navegación).

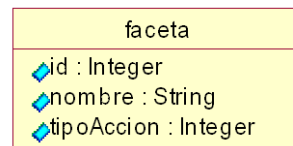


Figura 3-18. Clase faceta.

Las facetas de entrada tendrían los siguientes atributos (datos solicitados al usuario para las distintas acciones) y operaciones:

- *nombreUsuario*: Nombre del usuario.
- *movilUsuario*: Número de móvil del usuario.
- *emailUsuario*: Dirección de correo electrónico del usuario.
- *enviarImagen*: Enviar imagen de la obra al móvil introducido por el usuario. Esta acción puede estar asociada a un expositor o a una obra.
- *enviarInformacion*: Se envía información de la obra al email introducido por el usuario. Al igual que la acción anterior, esta puede estar asociada a un expositor o a una obra.

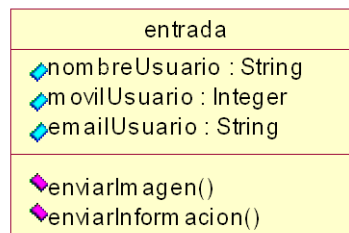


Figura 3-19. Clase entrada.

Las facetas de salida tendrían asociadas las siguientes operaciones. Dependiendo del tipo de operación, esta podría ser asociada indistintamente a un expositor o a una obra.

- *infoObra*: Se muestra información de la obra que se está visitando. Esta información puede ser escrita o una narración.
- *infoArtista*: Se muestra información del artista de la obra con la que se realiza la interacción. Esta información puede ser escrita o una narración.

- *infoColeccion*: Se muestra información de la colección expuesta en el expositor que estamos contemplando en un determinado momento.
- *verBocetos*: Se muestran y explican los bocetos de la obra visitada.
- *explicacionTecnica*: Explicación técnica de la obra. Esta información puede ser escrita o una narración.

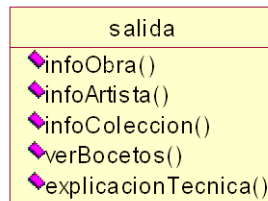


Figura 3-20. Clase salida.

Las facetas de control tendrían asociadas las siguientes operaciones:

- *zoom*: Hacer zoom de la obra o expositor que se visita.
- *jugar*: Juego de preguntas. ¿Cuanto crees que sabes de esta obra?
- *rotacion*: Rotar, para contemplar distintas perspectivas del expositor visitado.

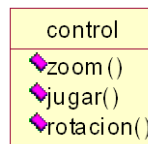


Figura 3-21. Clase control.

Las facetas de navegación, aplicables tanto a expositores como a obras, tendrían las siguientes operaciones:

- *obrasArtista*: Visitar otras obras del mismo artista.
- *obrasRelacionadas*: A partir de esta faceta se pueden visitar otras obras que estén relacionadas de algún modo con la obra actual, ya sea por ser de la misma corriente, época, estilo...

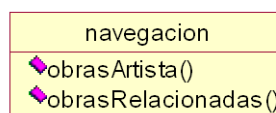


Figura 3-22. Clase navegacion.

Estas facetas son almacenadas, al igual que el resto de datos de los distintos elementos del museo, en una base de datos. Para ello utilizaremos el siguiente modelo de datos, que debe ser entendido como un añadido a los mostrados con anterioridad.

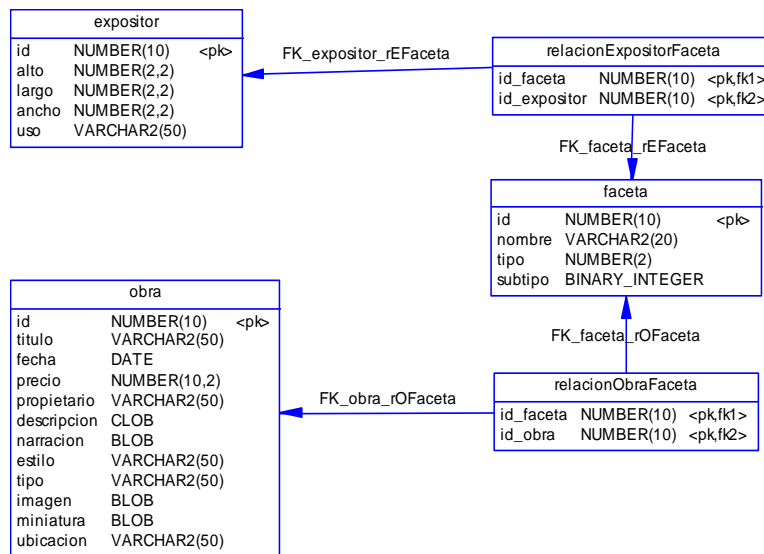


Figura 3-23. Modelo de datos asociado a las facetas.

| faceta | | | | | |
|---------|----------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id | number(10) | Si | - | No | - |
| nombre | varchar2(20) | No | - | No | - |
| tipo | number(2) | No | - | No | - |
| subtipo | binary_integer | No | - | No | - |

Tabla 3-34. Esquema de la tabla “faceta”. id = Identificador. Número que identifica de forma unívoca cada una de las facetas; nombre = Nombre asociado a la faceta; tipo = Tipo de la faceta. Puede tomar valores entre 1 y 4 (1.- Facetas de entrada. 2.- Facetas de salida. 3.- Facetas de control. 4.- Facetas de navegación); subtipo = Subtipo de la faceta. Cada faceta tiene un número de terminados de operaciones. Un ejemplo, si la faceta tiene dos operaciones tendríamos que este campo podría tener los valores 01, 10 y 11 (01.- Solo tiene la operación 1. 10.- Solo tiene la operación 2. 11.- Tiene las dos operaciones).

| relacionObraFaceta | | | | | |
|--------------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id_faceta | number(10) | Si | id/faceta | No | - |
| id_obra | number(10) | Si | id/obra | No | - |

Tabla 3-35. Esquema de la tabla “relacionObraFaceta”. Tabla en la que se recogen las relaciones existentes entre obras y facetas. id_faceta = Identificador asociado a una faceta; id_obra = Identificador de una obra.

| relacionExpositorFaceta | | | | | |
|-------------------------|--------------|-------|-------------------------------|------|-------------------|
| | Tipo de dato | Clave | Referencia (columna/tabla) | Null | Valor por defecto |
| id_faceta | number(10) | Si | id/faceta | No | - |
| id_expositor | number(10) | Si | id/expositor | No | - |

Tabla 3-36. Esquema de la tabla “relacionExpositorFaceta”. Tabla en la que se recogen las relaciones existentes entre expositores y facetas. id_faceta = Identificador asociado a una faceta; id_expositor = Identificador asociado a un expositor.

Siguiendo la notación CTT, presentada en el apartado anterior, a continuación se muestran ejemplos de las distintas facetas.

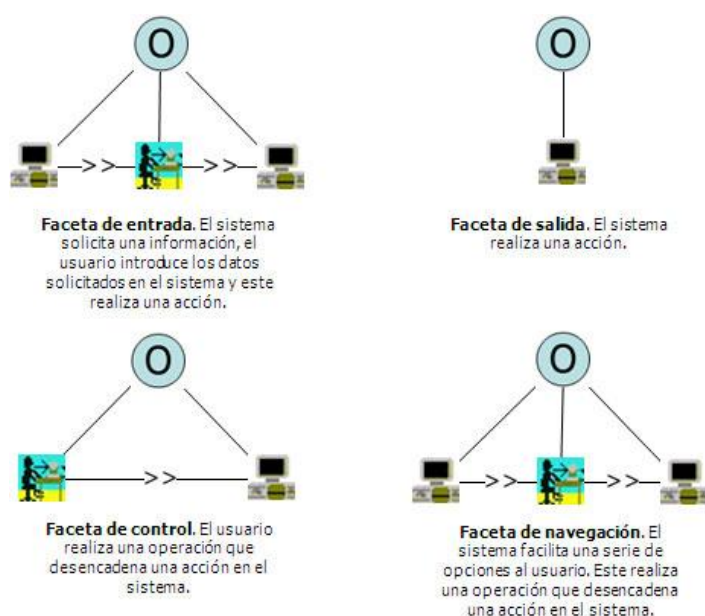


Figura 3-24. Ejemplo de facetas utilizando notación CTT.

3.6 “Mouseion 1.0”. Una aplicación de gestión de museos

En el siguiente apartado se presentará el modelado de una aplicación, “Mouseion” que nos permita gestionar de un modo sencillo uno o varios museos. Esta aplicación no será de uso exclusivo por parte del museo para su gestión interna, si no que servirá también para proporcionar a los visitantes del museo una forma alternativa de visita tanto desde dentro del propio museo como a través de la red.

“Mouseion” tendrá, como ya se ha comentado, dos partes claramente diferenciadas. Por un lado, una parte centrada en la gestión del museo y otra parte centrada en dar un servicio con valor añadido a todos los visitantes del mismo.

La administración será llevada a cabo por uno o varios administradores, cuya misión principal será llenar de contenidos la base de datos que posteriormente será

consultada, a través de la aplicación por los distintos usuarios. En este caso, entendemos como administrador a los distintos empleados, de los distintos departamentos del museo, que tienen acceso al área de gestión de contenidos de la aplicación y al administrador general del sistema. Las distintas tareas que debe llevar a cabo el administrador, previa validación en el sistema, a grandes rasgos, son:

- *Gestión de usuarios.* Alta y baja de los distintos usuarios del sistema y control de permisos para realizar distintas acciones.
- *Gestión de museos:* Los administradores del sistema pueden gestionar los distintos elementos del museo. Cabe destacar las siguientes tareas:
 - *Alta y baja de museos en el sistema.* El administrador, a través de la aplicación, añade al sistema, o elimina del mismo, datos relativos a edificios, salas, exposiciones, obras...
 - *Gestión de contenidos.* Actualización de datos del museo (director, teléfono, fax, email...) y gestión de imágenes, textos y narraciones (sobre las obras, exposiciones, edificios...).
 - *Gestión de los distintos elementos.* Añadir, eliminar y modificar datos de los mismos (edificios, salas, expositores... [En el apartado 3.1 se citan los distintos elementos que forman parte de un museo]).
 - *Gestión de rutas.* En la aplicación, se ponen a disposición del usuario itinerarios establecidos para visitar el museo, tanto virtualmente, como físicamente acompañado de un dispositivo móvil. Desde el área de administración de la aplicación es posible añadir, eliminar o modificar estas rutas.
- *Operaciones de consulta:* Desde la aplicación, los administradores también puede consultar datos relativos al museo. Un ejemplo de estas consultas puede ser obtener listado de obras, consultar rutas disponibles, o cualquier otro tipo de listado.

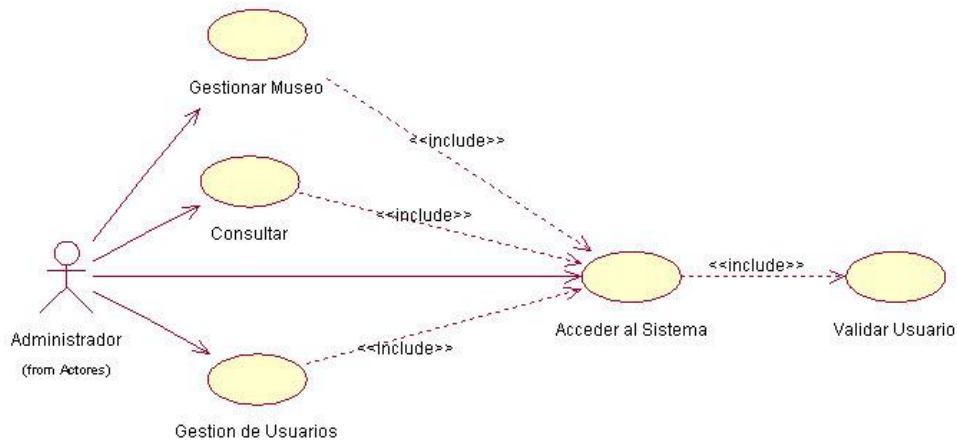


Figura 3-25. Diagrama de casos de uso del administrador.

Por su parte, los usuarios de la aplicación pueden mejorar su experiencia como visitantes realizando diferentes actividades, entre las que se destacan:

- *Visita virtual.* Selección de rutas definidas previamente, creación de rutas propias...
- *Consultar información* sobre las distintas obras o piezas, exposiciones, sobre el propio museo.
- El usuario también puede *interactuar* con el sistema realizando acciones tales como:
 - Mientras se visita una obra se puede *obtener información sobre obras relacionadas* (del mismo periodo, del mismo artista, del mismo movimiento...).
 - *Enviar información* de interés o imágenes al teléfono móvil, a una PDA... o al mail.
 - Participación en *Juegos Interactivos*.
- *Adquisición de entradas* al museo a través de la red, previo registro en el sistema.

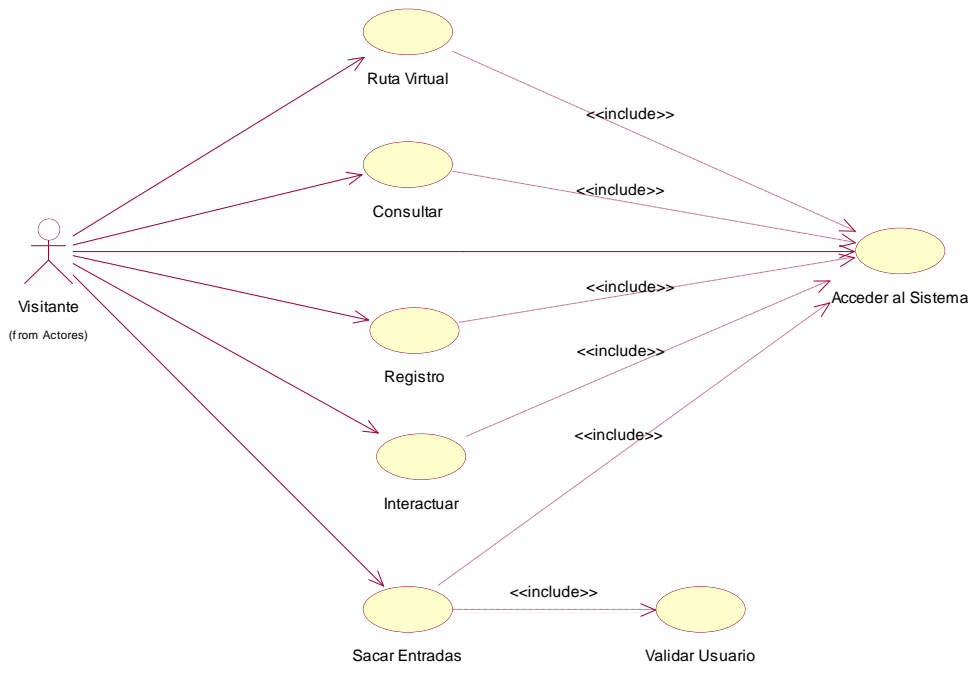


Figura 3-26. Diagrama de casos de uso del visitante.

Capítulo 4 CASO DE ESTUDIO: PONIENDO EN PRÁCTICA LA ESPECIFICACIÓN Y EL DISEÑO REALIZADO.

En el capítulo anterior se han presentado las bases teóricas y se han establecido las directrices prácticas sobre una sencilla manera de gestionar instituciones museísticas. Partiendo de esta base, este capítulo pretende ofrecer una visión general de como una y otras consideraciones pueden ponerse en práctica. Para ello se utilizará la herramienta “Mouseion”, implementada como parte de este proyecto final de carrera. Esta aplicación facilita la gestión y manipulación de los elementos que forman parte de un museo así como las relaciones entre estos.

Esta aplicación es una base de información que puede ser utilizada por otras aplicaciones para, ya de una manera más elaborada, ofrecer a los visitantes de los museos una experiencia alternativa a la visita tradicional de una institución museística.

4.1 Navegando por “Mouseion”.

En el presente apartado se presenta la aplicación “Mouseion”. Esta herramienta, como ya se ha comentado, ha sido desarrollada como parte del presente proyecto final de carrera. Concebida para el modelado de museos, esta aplicación ha sido pensada para facilitar a los gestores de museo su modelado inicial, permitiendo no solo almacenar información asociada a los distintos elementos del museo y ubicarlos físicamente, si no que también permite modelar las relaciones entre estos elementos y la interacción que pueden realizar con ellos los distintos usuarios.

A continuación se muestran distintas capturas de pantalla, obtenidas de la aplicación, para mostrar las posibilidades que esta ofrece, para posteriormente modelar un caso de estudio para observar un posible uso de la misma.

La siguiente figura muestra la ventana principal de “Mouseion”, donde los usuarios pueden, de una manera sencilla realizar el modelado de un museo. Se observa que es un entorno bastante sencillo e intuitivo, formado únicamente por una barra de herramientas, en la que seleccionar el tipo de elemento a añadir, y un panel donde se va dibujando el modelo.

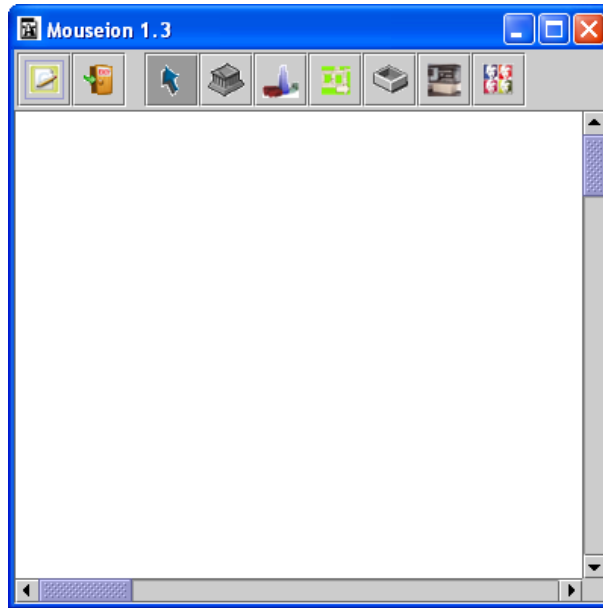


Figura 4-1. Vista inicial de "Mouseion".

Un ejemplo de modelado de un museo sería el que se muestra en la siguiente figura.

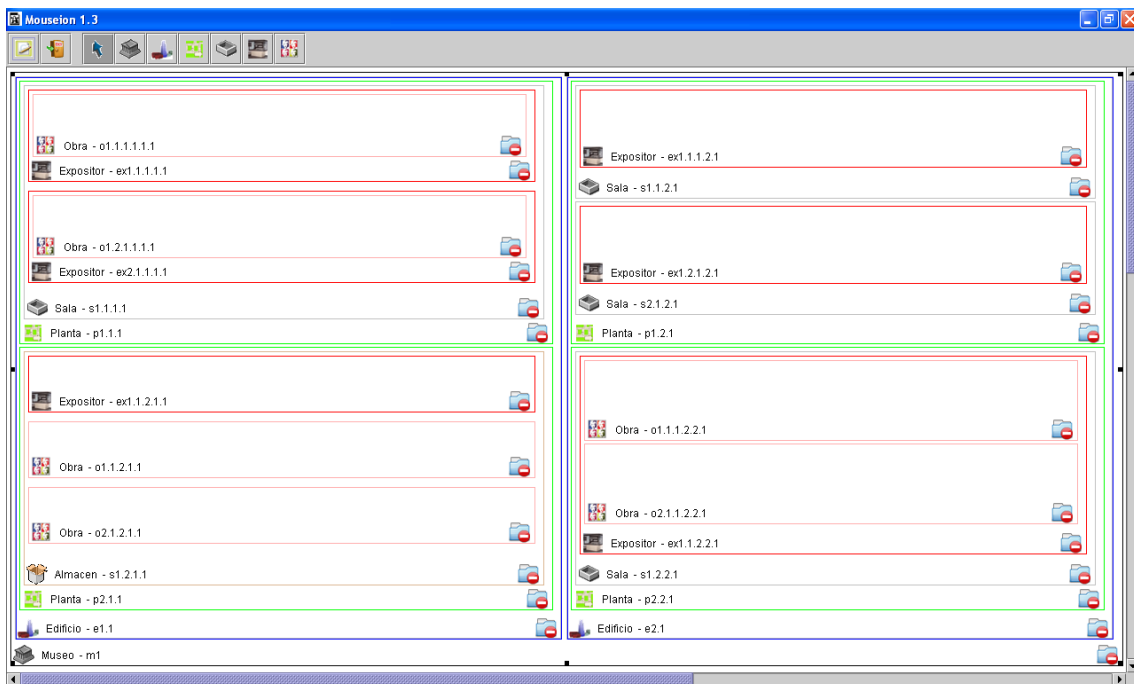


Figura 4-2. Ejemplo de modelado.

En "Mouseion", para cada elemento se almacenan diferentes atributos con el fin de gestionar la mayor cantidad de información posible asociada a los distintos elementos que conforman un museo.

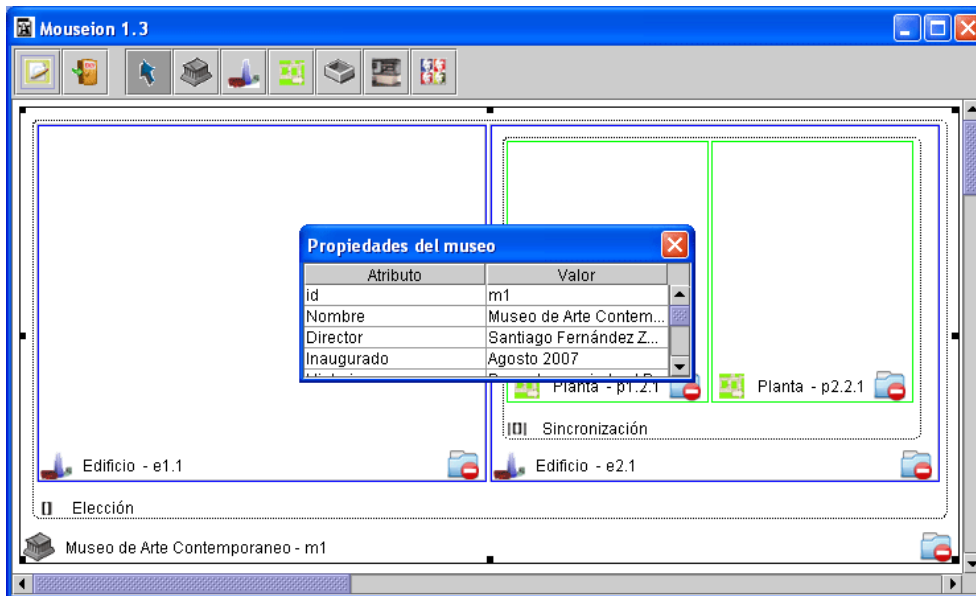


Figura 4-3. Editor de propiedades.

En los últimos apartados del capítulo anterior se introducía, utilizando una notación similar a la propuesta en CTT, una posible metodología para establecer relaciones entre los distintos elementos de un museo. La aplicación “Mouseion 1.0” nos permite, este tipo de relaciones de manera rápida y sencilla.

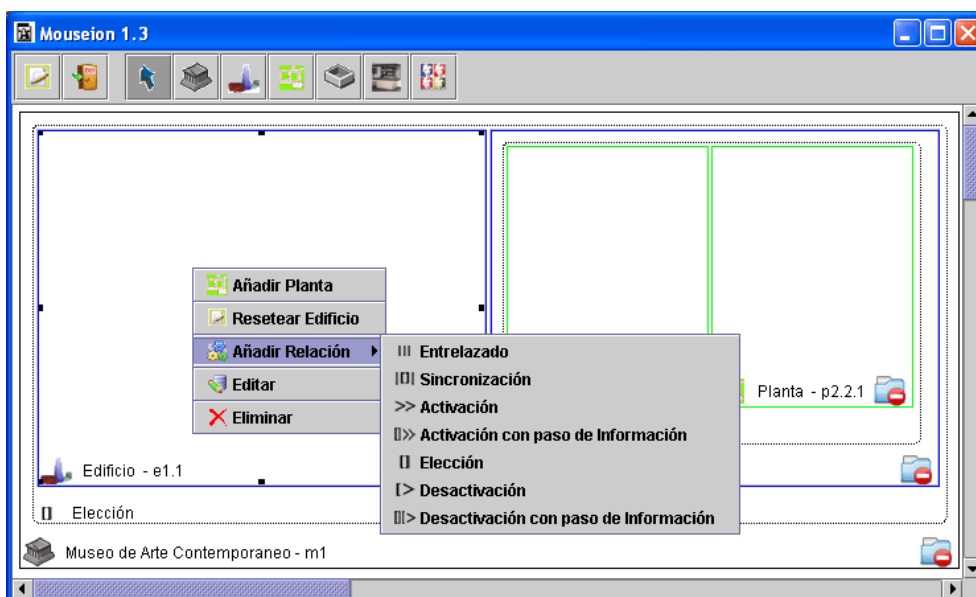


Figura 4-4. Editor de relaciones.

En el capítulo anterior, también se mostraba la forma de interacción de los usuarios con las distintas obras expuestas en el museo. De manera igualmente sencilla, se pueden asociar distintos tipos de facetas a las obras gestionadas con “Museion”.

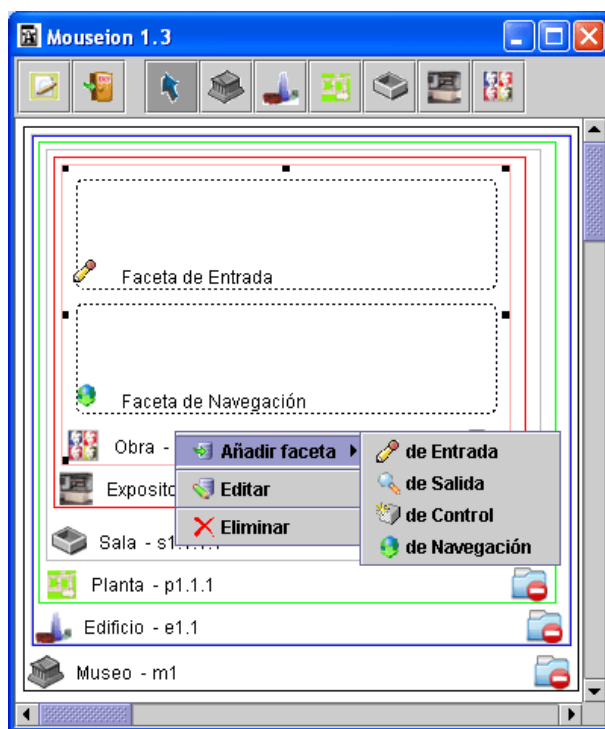


Figura 4-5. Modelado de la interacción.

Por último se presenta la iconografía utilizada en la aplicación para realizar el modelado de una institución museística.

| Icono | Descripción |
|-------|--|
| | <p>Iconos asociados a los objetos que han sido considerados Containers. (Museo, Edificio, Planta, Sala, Almacén y Expositor). Objeto de interacción abstracto que permite aglutinar componentes (obras) en su interior.</p> |
| | <p>Icono asociado a los objetos que han sido considerados Componentes. (Obras). Objeto de interacción abstracto que, mediante la incorporación de distintas facetas permite dar soporte a la interacción entre usuario y sistema.</p> |
| | <p>Iconos asociados a las diferentes facetas definidas. A través de ellas es posible dotar a las obras de interacción, de facilidades para dar soporte a diferentes acciones de interacción, respectivamente, entrada de datos, salida de datos, operaciones de control y de navegación.</p> |
| | <p>Iconos asociados a las distintas relaciones que se pueden establecer entre los distintos elementos de un museo. Estas relaciones corresponden con algunas de las definidas en CTT (Entrelazado, Sincronización, Activación, Activación con paso de información, Elección, Desactivación y Desactivación con paso de Información).</p> |
| | <p>Iconos asociados a las acciones de mostrar y ocultar los distintos componentes que forman parte de un elemento "container".</p> |

Figura 4-6. Iconografía, de interés, utilizada en "Mouseion".

4.2 Caso de estudio: Modelado del “Museo Municipal de la Cuchillería de Albacete”

En el presente apartado se pretende mostrar, como de manera sencilla, es posible modelar un museo utilizando la aplicación “Mouseion”. Para el ejemplo que se puede contemplar a continuación, se ha elegido el “Museo Municipal de la Cuchillería de Albacete”.



Figura 4-7. Museo Municipal de la Cuchillería de Albacete.

La elección de este museo se debe a que es uno de los museos más importantes que se pueden encontrar en la ciudad de Albacete. Además, este museo presenta una serie de condiciones que hacen que su modelado, además de ser sencillo, recoja todas las características que son posibles de modelar a través de la aplicación “Mouseion” (estructura, relaciones e interactividad).

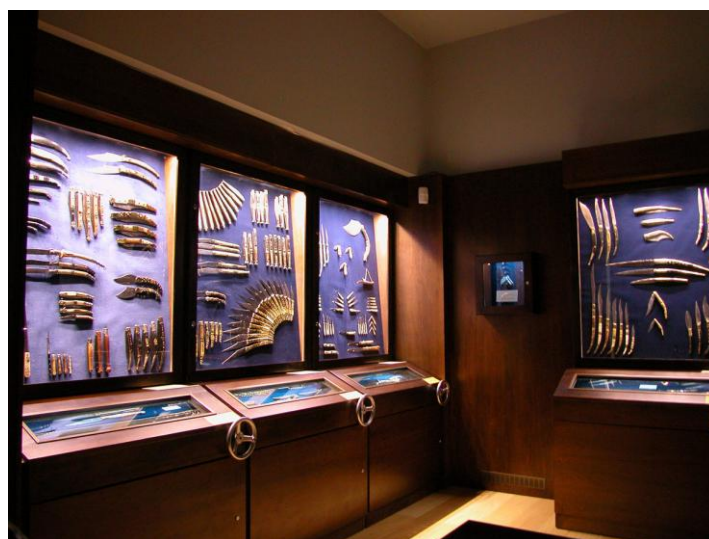


Figura 4-8. Interior del museo. Sala "Caja Castilla la Mancha".

El primer paso a dar es añadir al panel un nuevo objeto museo y editar sus propiedades. Entre otras, como ya se indicó en el capítulo 3, se pueden añadir el director del museo o la fecha de inauguración del mismo.

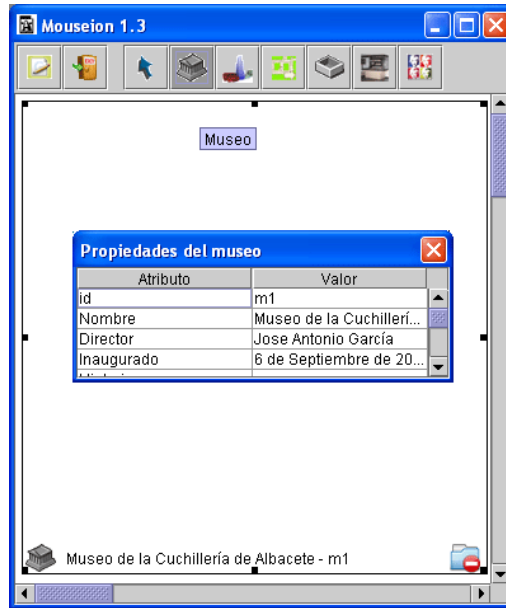


Figura 4-9. Inicio del modelado del museo.

El siguiente paso es añadir al museo los distintos elementos que lo componen y las propiedades que queremos almacenar de los mismos. Paralelamente se deben ir añadiendo las relaciones existentes entre los mismos.

En este caso, el museo está formado por un edificio, “La Casa del Hortelano”, de dos plantas. La planta baja contiene un hall, en el que se encuentra la recepción y tres salas. Dos de ellas dedicadas a exposiciones temporales. En la primera planta podemos encontrar también un hall, con obras expuestas y cuatro salas de exposiciones.

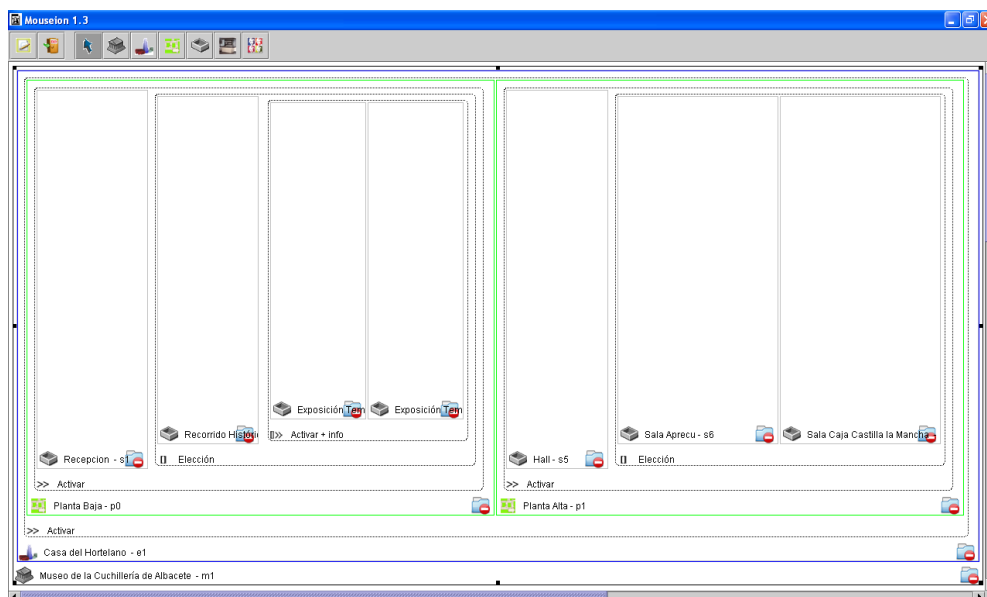


Figura 4-10. Estructura del Museo.

En la figura anterior se pueden observar las distintas relaciones existentes entre los elementos que forman el museo. Estas relaciones, presentadas en el apartado 3.4.2, deben ser establecidas siempre entre elementos del mismo tipo. A continuación se detalla en que consiste cada una de estas relaciones.

Como ya se ha comentado con anterioridad en este apartado, este museo consta de un edificio con dos plantas, las cuales se encuentran relacionadas mediante una relación de “activación”. Es decir, para visitar la “Planta Alta” es necesario haber visitado primeramente la “Planta Baja”, ya que en esta última se muestran información y obras que ayudarán a entender la visita de la otra planta.

Dentro de la planta baja, las salas que la componen también están relacionadas. Para visitar las salas interiores primeramente hay que pasar por el Hall y retirar la entrada. Podemos entender esta relación como una relación del tipo “activación”.

Una vez accedemos al museo podemos elegir entre visitar la sala “Recorrido Histórico” o bien la exposición temporal que haya expuesta en cada momento en el museo. Por ello es necesario establecer entre estas salas una relación de “elección”.

La exposición temporal constaría de dos salas, las cuales, hay que visitar siguiendo un orden. En el paso de una sala a otra se mostraría una información adicional al visitante sobre que encontrará al continuar la visita. Este tipo de relación se representa mediante una del tipo “activación con paso de información”.

En cuanto a la primera planta, una vez visitado el Hall, se puede elegir o bien visitar la “Sala Aprecu” o, si se prefiere, visitar la “Sala Caja Castilla la Mancha”. En este caso el Hall se relacionaría con el resto de salas mediante una relación de “activación”. El resto de salas estaría relacionadas mediante una relación de “elección”.

El modelado mostrado en la figura anterior corresponde con el siguiente diagrama realizado utilizando la notación CTT.

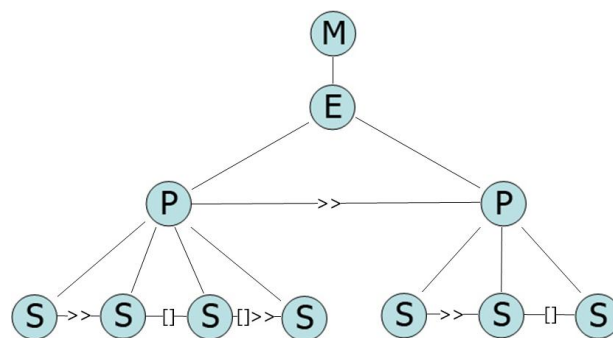


Figura 4-11. Modelado del museo utilizando CTT.

También es posible, mientras se realiza el modelado del museo, establecer las propiedades de cada uno de los elementos que lo forman. Estas propiedades pueden ser añadidas mediante el editor que facilita “Mouseion” para cada uno de los elementos.

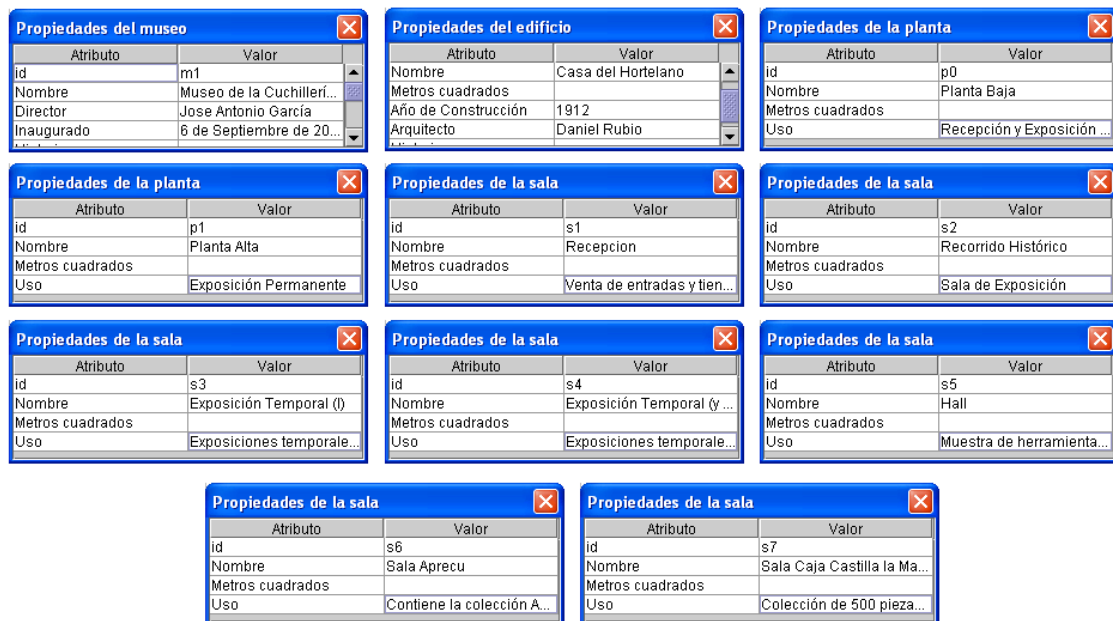


Figura 4-12. Propiedades de los distintos elementos.

El siguiente paso a dar sería dotar de contenido cada una de las salas, añadiendo a las mismas los distintos expositores que contienen y a estos las distintas obras que se pueden ver expuestas.

Comenzando por la planta baja, inicialmente se encuentra el Hall en el que no encontramos ninguna obra expuesta, ya que el uso que se da a esta sala es para dar la bienvenida a los visitantes, venta de entradas y tienda del museo, por lo que su modelado estaría terminado.

Seguidamente se encuentra la sala “Recorrido Histórico”. En ella se encuentran varios expositores, cada uno de los cuales contiene distintas obras. Durante la visita, es posible elegir entre visitar la colección “Jesús Vico” de piezas arqueológicas de la Edad de Hierro o visitar el resto de expositores de la sala en los que se encuentran documentos originales y elementos representativos sobre la evolución histórica y geográfica de la cuchillería en Albacete. Por tanto, se establece entre estos expositores una relación de “elección”.

La visita a los expositores del recorrido histórico de la provincia de Albacete se haría de manera ordenada, ya que la visita de uno aporta información a la visita de los siguientes. En este caso, se debe establecer una relación de “activación con paso de información”.

El modelado correspondiente a esta sala se puede observar en la figura que se muestra a continuación.

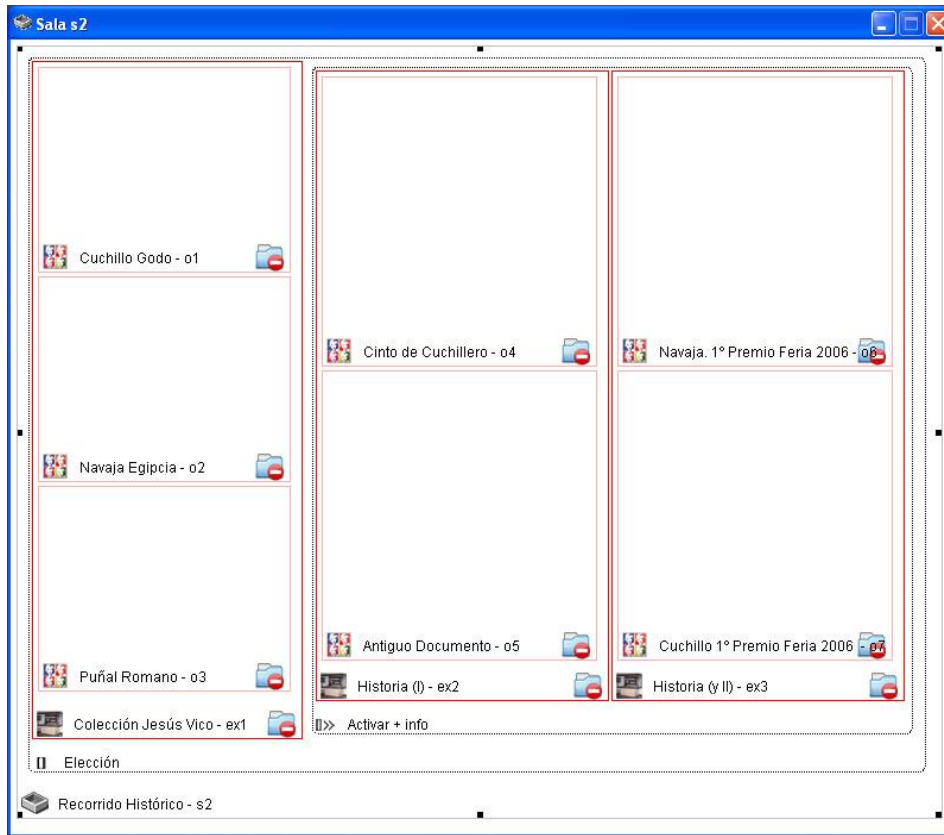


Figura 4-13. Zoom de la sala "Recorrido Histórico".

El resto de las salas de esta planta están dedicadas a exposiciones temporales, por lo que el modelado de las mismas debe ser cambiado cada cierto tiempo en función de las necesidades de cada exposición. En el momento de la visita realizada al museo, para recabar información para el presente proyecto, era posible visitar la exposición “La Cuchillería de Albacete en el Siglo XX”. En ella se podían contemplar distintos expositores en los que se exhibían distintas fotografías, recortes, piezas... Un posible modelado de estas dos salas sería el que se muestra a continuación.

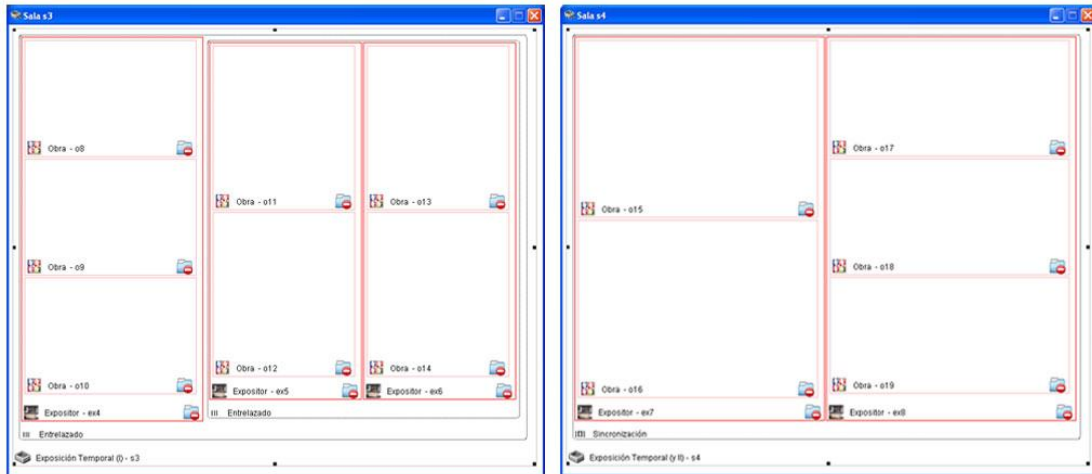


Figura 4-14. Ejemplo de modelado de las salas de una exposición temporal.

Para continuar el modelado, subimos hasta la primera planta. Aquí se encuentran un Hall, la “Sala Aprecu” y la “Sala Caja Castilla La Mancha”.

En el Hall podemos encontrar distintos expositores con una muestra de materiales y herramientas que ilustran de manera didáctica el proceso de elaboración de navajas y cuchillos. Algunas de las obras expuestas en estos expositores tienen asociadas distintas facetas que permiten al usuario interactuar con ellas. Concretamente nos encontramos con el juego interactivo “Haz tu propia navaja” y el audiovisual “La navaja clásica de Albacete”.

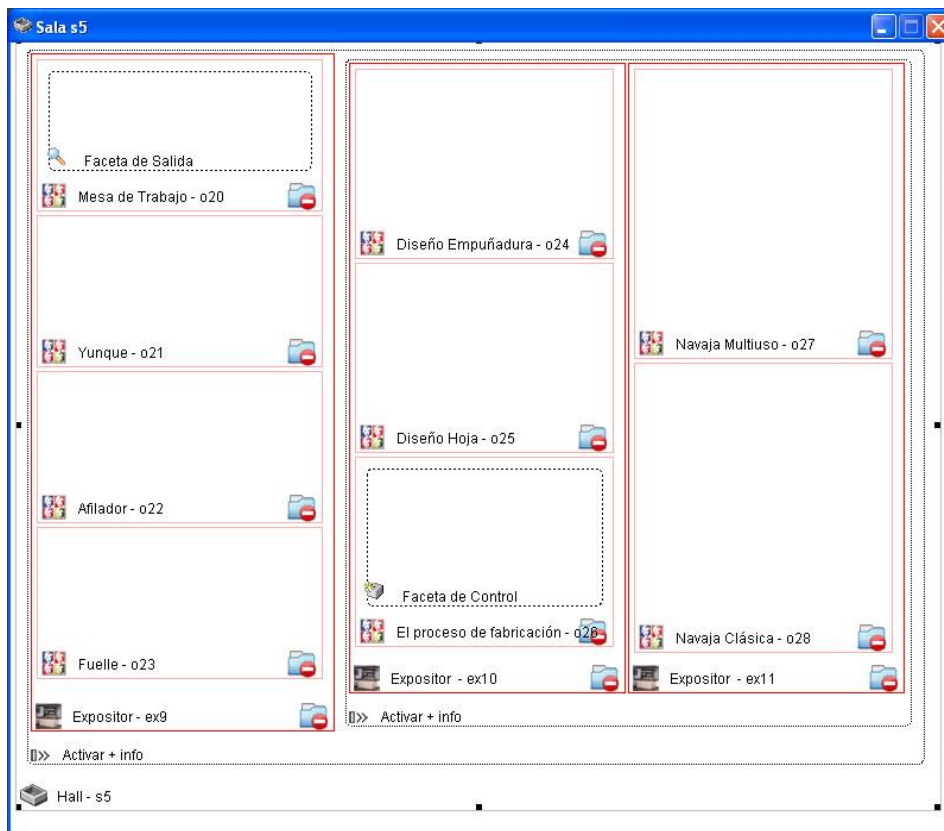


Figura 4-15. Modelado de la sala "Hall".

Dado que los distintos expositores muestran las distintas herramientas utilizadas en los distintos momentos del proceso de elaboración de cuchillos y navajas se ha establecido una relación entre los expositores de “activación con paso de información”, ya que para entender las distintas partes del proceso es necesario haber comprendido las fases previas.

En cuanto a la interactividad que permiten algunas de las obras, comentar que la obra “Mesa de Trabajo” (o20), tendría asociada la actividad “La Navaja Clásica de Albacete”. Esta faceta que posee la obra, ha sido identificada como una faceta de tipo “salida”, ya que tras una acción del usuario, el sistema muestra información sobre la misma. La otra obra que tiene una faceta asociada es “El proceso de fabricación” (o26). Esta faceta se correspondería con la actividad “Haz tu propia navaja” y ha sido identificada como una faceta de control ya que el usuario interacciona con el sistema dándole una serie de ordenes para construir una navaja.

En la “Sala Aprecu” encontramos distintos expositores que contienen la colección “Aprecu”, formada por los primeros premios del “Concurso Regional Castilla La-Mancha de Cuchillería APRECU”. Junto a esta colección se exponen fondos adquiridos por el museo, donados y depositados. Los elementos que se encuentran en esta sala pueden ser visitados en cualquier orden, por ello entre los expositores que forman esta sala se ha establecido una relación de “entrelazado”.

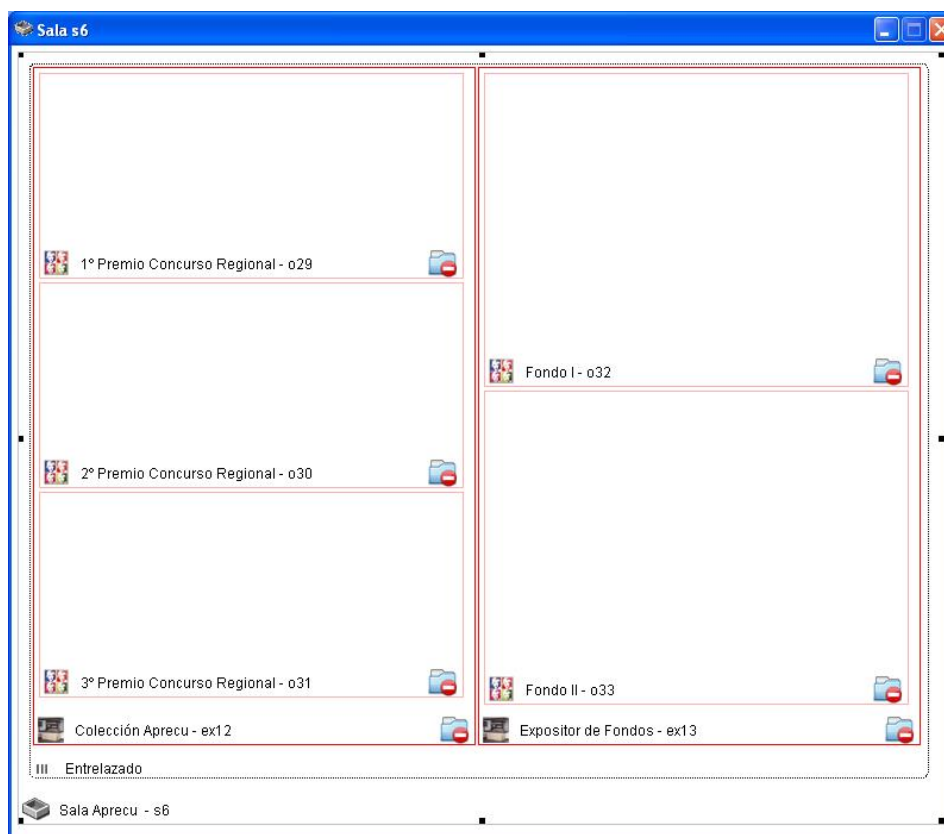


Figura 4-16. Modelado de la "Sala Aprecu".

Por último, quedaría por modelar la “Sala Caja Castilla La Mancha”. En esta sala se encuentra una colección de 500 piezas de los siglos XVII, XVIII y XIX, adquirida por CCM a Don Rafael Martínez Peral. Para la visita de esta sala es recomendable visitar los expositores siguiendo un determinado orden. Este orden estaría determinado por la antigüedad de las distintas piezas expuestas, visitándose primeramente las piezas más antiguas y terminando las más modernas. La visita de los distintos expositores nos permite establecer semejanzas, concordancias e identidades para pasar del plano local al universal. Este tipo de relación se puede considerar del tipo “activación con paso de información”, ya que tras visitar cada uno de los expositores, se facilita información para entender la evolución que van sufriendo las piezas con el paso de los siglos. En la figura que se muestra a continuación, se puede observar un posible modelado de esta sala.

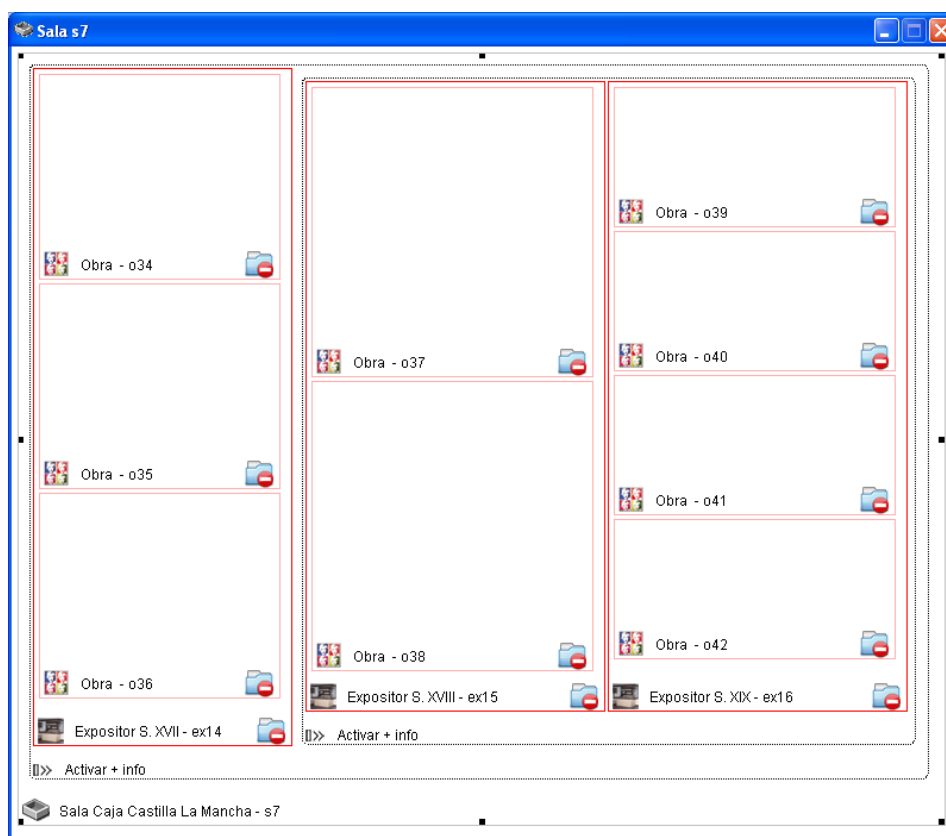


Figura 4-17. Modelado de la "Sala Caja Castilla La Mancha".

Capítulo 5 CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO.

Una vez concluida la presentación de la propuesta asociada al presente proyecto final de carrera y de un caso de estudio donde se ha aplicado la misma, queda por presentar las conclusiones alcanzadas a raíz del trabajo realizado, así como una serie de propuestas para desarrollos futuros que se han ido identificando durante el desarrollo de este proyecto.

5.1 Conclusiones

Con el presente proyecto final de carrera se pretendía identificar y estudiar técnicas de gestión de información en instituciones museísticas para proporcionar una serie de mecanismos, tanto para gestores de museos como para visitantes de los mismos, que permitieran una mejor interacción con el entorno y los distintos elementos que conforman el museo.

Para alcanzar dicho objetivo, se ha llevado a cabo un estudio sobre la evolución de estas instituciones a lo largo de toda la historia, para llegar a comprender la situación actual de los museos. Con dicho estudio podemos concluir que la mayoría de los museos que existen en la actualidad necesitan una renovación. Esto es debido a que los ciudadanos, que acuden hoy en día a visitarlos, reclaman algo más que una simple exposición de objetos.

Dado que nos encontramos en una época de la historia que se ha venido a llamar “Sociedad de la Información”, y viendo las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías, es necesario que la renovación de las instituciones museísticas se apoye en el uso de estas.

Entre las múltiples posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías, podemos destacar los mecanismos que aportan para facilitar la interacción entre los usuarios y los distintos elementos que integran el museo.

Para facilitar esta interacción usuario-museo, tras evaluar distintas posibilidades, se ha comprobado que la solución óptima es el uso de facetas que, por extensión de las definidas en usiXML, pueden ser de entrada, salida, control y navegación. Dadas las posibilidades que estas facetas ofrecen, se podría dar al usuario la posibilidad de interactuar con cualquier elemento del museo.

Por otro lado, otro de los objetivos del presente proyecto era identificar las posibles relaciones existentes entre los distintos elementos que contiene un museo para facilitar el establecimiento de itinerarios, de manera que los museos sean capaces de

adaptarse a las distintas necesidades de los diversos visitantes. Para tal propósito se han utilizado algunas de las relaciones definidas en la notación CTT.

Para cubrir estos objetivos se ha diseñado e implementado la aplicación “Mouseion” que permite modelar de manera sencilla un museo, pudiendo definir durante este modelado las distintas relaciones entre los elementos y añadir a las obras las distintas facetas que puedan tener asociadas.

Además para la implementación de esta aplicación ha sido necesario identificar las necesidades de información requeridas por una institución museística, quedando estas reflejadas en el apartado primero del capítulo 3.

Teniendo en cuenta las necesidades de información detectadas y las distintas tecnologías disponibles para el almacenamiento de la misma, se llega a la conclusión que para grandes instituciones es preciso utilizar una base de datos relacional, siguiendo el modelo de datos mostrado en el apartado 2 del capítulo 3. No obstante, para instituciones que no tengan una necesidad de almacenar grandes cantidades de información es posible utilizar el lenguaje XML. Esta decisión ha sido tomada teniendo en cuenta algunos factores que se muestran a continuación:

- Las bases de datos XML necesitan mayor espacio físico para almacenar la información debido al formato utilizado. Esto es debido a que la adición de etiquetas incrementa considerablemente el tamaño de los datos.
- Otro factor a tener en cuenta es la indexación del contenido de una base de datos. En el caso de las bases de datos relacionales, a la hora de definir el esquema relacional de datos, se determina que campos son clave. Para las bases de datos XML no es tan sencillo, en este caso se podría hacer una indexación completa de todos los elementos presentes en la base de datos XML para hacer las consultas más rápidas, pero esto supondría un problema, ya que mantener los índices conduciría a actualizaciones muy lentas.
- También, las bases de datos XML no suelen ofrecer funciones para la agregación, por lo que, en muchos casos, es necesario reintroducir todo un documento, en ocasiones de varios megas, para modificar una sola línea.

5.2 Trabajo Futuro

Durante el desarrollo de este proyecto final de carrera se han identificado una serie de retos y desafíos que se han presentado y que han quedado finalmente pospuestos para futuros trabajos que puedan surgir a raíz del presente. Cabe destacar los siguientes:

- Desarrollo de la aplicación “Mouseion” para su acceso a través de la Web y mejora del diseño de la misma. Una posible mejora de la aplicación, implementada en el presente proyecto, sería convertirla en una aplicación Web. Esta mejora permitiría el acceso a la aplicación a través de Internet, de manera simultánea desde diversos equipos y desde cualquier lugar, sin necesidad de tener la aplicación instalada en el puesto del usuario. Este cambio, podría ser aprovechado para mejorar el diseño de la misma, tanto a nivel gráfico como a nivel estructural, añadiendo, por ejemplo, la posibilidad de añadir interacción al resto de elementos del museo, no centrándose así, exclusivamente, en la interacción con las obras.
- Almacenamiento de la información en base de datos relacional, en lugar de utilizar el lenguaje XML. Para la implementación actual de “Mouseion” se ha utilizado el lenguaje XML para almacenar toda la información relativa al museo gestionado. Cambiar el modo en el que se almacena la información facilitaría la gestión de grandes cantidades de datos y el acceso a los mismos. Como se comenta en el apartado anterior, actualmente, las bases de datos XML presentan una serie de desventajas que hacen que para almacenar grandes cantidades de datos sea más interesante utilizar una base de datos relacional. Como punto de partida para esta mejora se aporta un modelo de datos, en el apartado 3.3, que nace del estudio de las necesidades de información de las instituciones museísticas.
- Desarrollo de una aplicación Web que facilite, a los visitantes del museo, el acceso a la información gestionada a través de “Mouseion”. Uno de los objetivos principales de las instituciones museísticas debe ser aportar a los visitantes de las mismas, mecanismos que aporten un valor añadido a sus visitas. Uno de estos mecanismos podría ser una aplicación que facilite a los usuarios el acceso a toda la información gestionada con la aplicación “Mouseion” y que posibilite también la interacción del visitante con los distintos elementos del museo. Esta aplicación podría llevar integrada, por ejemplo, la posibilidad de realizar visitas virtuales, o una tienda virtual para la compra de entradas y merchandising.

- Integración con tecnología RFID. Para facilitar el acceso a toda la información mediante el uso de tecnologías móviles, sería muy interesante integrar la aplicación “Mouseion” con la tecnología RFID. Cada obra o expositor tendría incorporada una etiqueta RFID con el identificador asociado al elemento. Esta etiqueta, emitiría una serie de ondas de radio que serían recibidas por el dispositivo móvil, que portaría el usuario, al paso de este por delante del objeto. A partir del identificador recibido, la aplicación recogería de la base de datos toda la información relacionada con el objeto en cuestión y la pondría a disposición del usuario para su consulta. También, a partir de este identificador la aplicación mostraría al usuario todas las posibilidades de interacción que ofrece el elemento.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

Referencias en Internet

- [alc] Alcorn McBride Inc. <http://www.alcorn.com> (Julio, 2007)
- [Arqhys] Arqhys. <http://www.arqhys.com/arquitectura/museos.html> (Febrero, 2007)
- [arsVirtual] arsVirtual. <http://www.arsvirtual.com> (Febrero, 2007)
- [cnice] Web del Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa. http://w3.cnice.mec.es/recursos2/estudiantes/ocio/op_10.htm (Febrero, 2007)
- [ctme] Cátedra Telefónica Móviles España – Universidad de Deusto. <http://www.ctme.deusto.es/> (Marzo, 2007)
- [ctte] The ConcurTaskTrees Enviroment. <http://giove.cnuce.cnr.it/ctte.html> (Julio, 2007)
- [eCLUB] Proyecto eCLUB. <http://chico.inf-cr.uclm.es/eCLUB> (Julio, 2007)
- [EDUTEC] Asociación para el desarrollo de la Tecnología Educativa y de las Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación. <http://www.uib.es/depart/gte/edutec/> (Marzo, 2007)
- [IPO] Curso Introducción a la Interacción Persona-Ordenador. <http://griho.udl.es/ipo/> (Julio, 2007)
- [MCA] Museo Municipal de la Cuchillería de Albacete. <http://www.museo-mca.com> (Agosto, 2007)
- [MCU] Portal web museos.es. <http://www.mcu.es/museos/MC/MES/index.html> (Febrero, 2007)
- [MRS] Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía. <http://www.museoreinasofia.es> (Marzo, 2007)
- [MSN] Museum Security Network. <http://msn-list.te.verweg.com/2006-February/004540.html> (Marzo, 2007)
- [NM] Revista digital Nueva Museología. <http://www.nuevamuseologia.com.ar> (Enero, 2007)
- [Sabaté] Casa-museo Salvador Sabaté. <http://www.museosabate.com/funciones.htm> (Enero, 2007)
- [SGBD] Página web de la asignatura “Sistemas de Gestión de Bases de Datos” del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la UNED. <http://www.lsi.uned.es/sghbd/> (Agosto, 2007)
- [si] Revista mensual “Sociedad de la Información”. <http://www.sociedadelainformacion.com/> (Marzo, 2007)
- [siE06] La Sociedad de la Información en España 2006. <http://www.sie06.ariel.es/> (Marzo, 2007)

- [tel] Portal “Sociedad de la Información” de Telefónica. <http://www.telefonica.es/sociedaddelainformacion/> (Marzo, 2007)
- [Ten] Página web de Antonio E. Ten Ros (Profesor de la universidad de Valencia). <http://www.uv.es/~ten/p6.html> (Diciembre, 2006)
- [Unesco] Portal de cultura de la UNESCO. <http://portal.unesco.org/culture/es/> (Febrero, 2007)
- [UPF] Web del Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Universidad Pompeu Fabra. <http://www.upf.edu/dtecn/> (Julio, 2007)
- [usiXML] USer Interface eXtensible Markup Language. <http://www.usixml.org>. (Mayo, 2007)
- [Wiki] Wikipedia. <http://es.wikipedia.org> (Enero, 2007)

Bibliografía

- Montero Simarro F., 2005. Integración de Calidad y Experiencia en el Desarrollo de Interfaces de Usuario Dirigido por Modelos. (Tesis doctoral).
- Paternó F., 1999. Springer–Verlag. Model–based design and evaluation of interactive application, pp 39-66.
- Salvat editores, 2003. Enciclopedia Salvat. Madrid. Vol 14, pp 10658-10668.
- Salvat editores ,2006. Enciclopedia Salvat de la Historia del Arte. Madrid. Vol 20, pp 197.