

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO

JULIO CÉSAR GONZÁLEZ PÉREZ

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....	5
3. METODOLOGÍA	7
4. PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES Y PRESUPUESTO	8
4.1. PLANIFICACIÓN	8
4.2. PRESUPUESTO	9
5. ANÁLISIS.....	10
5.1. REQUISITOS	10
5.1.1. REQUISITOS FUNCIONALES.....	11
5.1.2. REQUISITOS NO FUNCIONALES	13
5.2. CASOS DE USO	14
5.2.1. CASO DE USO CU-001	15
5.2.2. CASO DE USO CU-002	16
5.2.3. CASO DE USO CU-003.....	17
5.2.4. CASO DE USO CU-004.....	18
5.2.5. CASO DE USO CU-005	19
5.2.6. CASO DE USO CU-006	20
5.2.7. CASO DE USO CU-007	21
5.2.8. CASO DE USO CU-008.....	22
5.2.9. CASO DE USO CU-009	23
5.2.10. CASO DE USO CU-010	24
5.2.11. CASO DE USO CU-011	25
5.2.12. CASO DE USO CU-012.....	26
5.2.13. CASO DE USO CU-013.....	27
5.2.14. CASO DE USO CU-014	28
5.2.15. CASO DE USO CU-015.....	29
5.2.16. CASO DE USO CU-016.....	30
5.2.17. CASO DE USO CU-017	31
5.2.18. CASO DE USO CU-018.....	32
5.2.19. CASO DE USO CU-019	33
5.2.20. CASO DE USO CU-020.....	34

6. ANÁLISIS.....	37
6.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	37
6.2. DISEÑO DE BASE DE DATOS	39
6.2.1. Entidad Usuarios.....	40
6.2.2. Entidad Titulaciones Superiores de Usuario.....	41
6.2.3. Entidad Cursos	42
6.2.4. Entidad Directores.....	43
6.2.5. Entidad Profesores.....	44
6.2.6. Entidad Temas de Cursos.....	45
6.3. DISEÑO DE INTERFACES	48
6.3.1. Pantalla de acceso IU-001.	48
7. PRUEBAS.....	49
7.1. PLAN DE PRUEBAS	49
8. CONCLUSIONES	50

1. INTRODUCCIÓN.

El presente documento representa la memoria del trabajo fin de grado (en adelante TFG) de Julio César González Pérez, para la obtención del grado en ingeniería informática en la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La aplicación debe mantener información sobre:

- **El catálogo de cursos:** contiene la información de cada uno de los cursos ofertados y almacenados en un repositorio. Los cursos se imparten en semestres y/o cuatrimestres y un grupo de ellos configura una titulación. Para obtener el título correspondiente es necesario cursar un número de créditos mínimo o un número de cursos determinado. En los cursos no reglados, la formación es mas abierta y el estudiante que finaliza un curso obtiene automáticamente un diploma de estudios avanzados en ese curso.
- De cada curso en el catálogo tenemos información al menos:
 - Identificador
 - Tipo (reglado (pertenece a uno o varios títulos), abierto) (puede ser ambos)
 - Título
 - Director(es/as)
 - Profesor(es/as)
 - Impartición (distancia, presencial, híbrido) (no puede ser mas de uno)
 - Descripción textual (texto libre)
 - Temática (s) (Puede tener varias)
 - Número de créditos
 - Semestre/cuatrimestre (1º/2º)
 - Link de la página en la que aparece su descripción
 - Identificador/es del/ de los títulos en los que aparece ofertado el curso
- **Usuario:** se registran en el sistema por propia iniciativa o en otro caso solo podrán visitar las páginas con información. De cada miembro se debe almacenar al menos la siguiente información:
 - cuenta de correo electrónico
 - nombre y apellidos
 - palabras clave de su titulación superior (si la tienen, al menos dos palabras clave) (pueden tener varias titulaciones)
 - población y código postal
 - clave acceso

El sistema informático que se pretende implementar debe realizar las siguientes funcionalidades:

- A. Incorporación de un nuevo curso al catálogo. Cuando se incluye un nuevo curso se genera un registro con los datos correspondientes, proporcionando un identificador al mismo. Los campos de un curso concreto se podrán actualizar.
- B. Cuando un usuario solicita registrarse, se almacenan sus datos. El usuario podrá actualizar sus datos personales accediendo en la plataforma a su perfil.
- C. El sistema debe permitir a los socios consultas online al sistema de búsqueda. Estas consultas podrán realizarse en texto libre o en alguna de las siguientes modalidades:
 1. Por temática. Todos los cursos se muestran por temas.
 2. Por tipo de contenido. Dentro de cada tipo se podrán ver por temas.
 3. Por posible afinidad con los gustos del usuario para una consulta en texto libre. Esto es una recomendación. Un sistema de recomendación es un tipo específico de filtro que, en este caso, trata de presentar a un usuario cursos o títulos relacionados con la temática de su pregunta o de su titulación.
 4. Además, se podrán realizar búsquedas por título, director, profesor, semestre o número de créditos.
- D. Debe ser posible obtener estadísticas (número de visualizaciones por usuario, temas más demandados, etc.).

El sistema tiene dos perfiles de usuario, que operan del siguiente modo:

- **Socios:** acceden a través de la web con un código de usuario (su correo electrónico), y su clave. Podrán hacer consultas, actualizar sus datos y visualizar los resultados.
- **Personal de gestión del sistema:** acceden al sistema a través de la web. Pueden dar de alta o baja a los usuarios y modificaciones de todo tipo, así como configurar, reinstalar el sistema y realizar copias de seguridad.

3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada como ciclo de vida del software es el modelo en cascada, en la cual se debe finalizar cada fase antes de iniciar la fase siguiente.

4. PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES Y PRESUPUESTO

4.1. PLANIFICACIÓN

2	3	FECHA	FECHA	DURAC.	S-01	S-02	S-03	S-04	S-05	S-06	S-07	S-08	S-09	S-10	S-11	S-12	S-13	S-14	S-15	S-16	S-17	S-18
4	5	INICIAL	FINAL	HORAS	30.01	06.02	13.02	20.02	27.02	06.03	13.03	20.03	27.03	03.04	10.04	17.04	24.04	01.05	08.05	15.05	22.05	29.05
6	PLANIFICACIÓN	30.01	03.02																			
7	- Plan de proyecto	30.01	03.02	15																		
8	ANÁLISIS	06.02	17.02																			
9	- Requisitos	06.02	10.02	15																		
10	- Casos de uso	13.02	17.02	15																		
11	DISEÑO	20.02	03.03																			
12	- Arquitectura del sistema	20.02	24.02	7																		
13	- Diseño de Base de Datos	20.02	24.02	8																		
14	- Diseño de interfaces	27.02	03.03	15																		
15	DESARROLLO	06.03	14.04																			
16	- Gestión de cursos	06.03	17.03	36																		
17	- Gestión de usuarios	20.03	24.03	18																		
18	- Consultas	27.03	07.04	36																		
19	- Estadísticas	10.04	14.04	18																		
20	INTEGRACIÓN Y PRUEBAS	17.04	12.05																			
21	- Plan de pruebas	17.04	21.04	18																		
22	- Ejecución de pruebas	24.04	12.05	54																		
23	IMPLEMENTACIÓN	15.05	26.05																			
24	- Script creación Base de Datos	15.05	19.05	4																		
25	- Script carga inicial Base de Datos	15.05	19.05	14																		
26	- Manual de usuario	22.05	26.05	6																		
27	- Modelo de navegación	22.05	26.05	6																		
28	- Despliegue	22.05	26.05	6																		
29	MEMORIA	30.01	02.06																			
30	- Elaboración	30.01	02.06	51																		

4.2. PRESUPUESTO

Las horas de ejecución del trabajo fin de grado son las siguientes:

- Semanas de trabajo: 18.
- Horas de trabajo a la semana: 19.
 - Lunes y martes: 1 hora cada día.
 - Miércoles, jueves y viernes: 3 horas cada día.
 - Sábado y domingo: 4 horas cada día.
- Total horas del proyecto: $18 * 19 = 342$ horas.

El coste del proyecto es el siguiente:

- Coste del software base: 0 euros, ya que todo el software utilizado es gratuito.
- Coste de mano de obra:
 - El salario bruto anual considerado es 32.000 euros.
 - El coste de empresa se estima en el 30%: $32.000 * 30\% = 9.600$ euros.
 - El coste total anual es 41.600 euros.
- Horas anuales: 1.760 horas de trabajo.
- Coste hora = $41.600 \text{ euros} / 1.760 \text{ horas} = 23,64 \text{ euros} / \text{hora}$.

Puesto que el trabajo fin de grado requiere un total de 342 horas, el coste presupuestado es **8.084,88 euros**.

5. ANÁLISIS

5.1. REQUISITOS

A continuación se incluyen tanto los requisitos funcionales como los requisitos no funcionales del sistema. La nomenclatura utilizada para los requisitos es la siguiente:

- Requisitos funcionales: RF-MMM-xxx.
 - RF indica Requisito Funcional.
 - MMM indica el módulo, teniendo en cuenta que el sistema consta de 5 módulos:
 - General: GENER.
 - Catálogo de cursos: CATCUR.
 - Usuarios: USUAR.
 - Consultas: CONSUL.
 - Estadísticas: ESTAD.
 - Número secuencial de requisito funcional, dentro del módulo correspondiente.
- Requisitos no funcionales: RNF-MMM-999.
 - RNF indica Requisito No Funcional.
 - MMM indica la agrupación, considerando las siguientes:
 - Requisitos de Seguridad: SEGUR.
 - Requisitos de navegabilidad: NAVEG.
 - Requisitos de usabilidad: USABIL.
 - Requisitos de arquitectura: ARQUIT.
 - Requisitos de documentación: DOCUM.
 - Número secuencial de requisito no funcional, dentro del módulo correspondiente.

5.1.1. REQUISITOS FUNCIONALES

Son los siguientes:

- **RF-GENER-001: Acceso.** Pantalla inicial del sistema, donde el usuario podrá acreditarse para acceder al sistema según los privilegios asociados a su usuario.
- **RF-GENER-002: Menú general.** Pantalla con todas las opciones de menú disponibles, según el perfil de usuario con el que se haya accedido al sistema.
- **RF-GENER-003: Cierre de sesión.** Ventana emergente para confirmar el cierre de sesión del usuario actual.
- **RF-CATCUR-001: Alta de un curso.** Incorporación de un nuevo curso al catálogo.
- **RF-CATCUR-002: Modificación de un curso.** Modificación de los datos asociados a un curso ya registrado en el catálogo.
- **RF-CATCUR-003: Consulta de un curso.** Consulta de los datos asociados a un curso ya registrado en el catálogo.
- **RF-USUAR-001: Registro de usuario.** Alta de un nuevo usuario del sistema.
- **RF-USUAR-002: Baja de usuario.** Baja de un usuario registrado en el sistema.
- **RF-USUAR-003: Modificación de usuario.** Modificación de los datos asociados a un usuario del sistema.
- **RF-USUAR-004: Consulta de usuario.** Consulta de los datos asociados a un usuario del sistema.
- **RF-CONSUL-001: Consulta del catálogo por texto libre.** Consulta de los cursos del catálogo, a partir de un texto de libre elección.
- **RF-CONSUL-002: Consulta del catálogo por temática.** Consulta de los cursos del catálogo según el tema asociado a cada curso.
- **RF-CONSUL-003: Consulta del catálogo por tipo de contenido.** Consulta de los cursos del catálogo según el tipo de curso, agrupándose por temas.
- **RF-CONSUL-004: Consulta del catálogo por afinidad.** Consulta de los cursos del catálogo según la afinidad con los gustos del usuario.
- **RF-CONSUL-005: Consulta del catálogo por título.** Consulta de los cursos del catálogo según el título del curso.
- **RF-CONSUL-006: Consulta del catálogo por director.** Consulta de los cursos del catálogo según el director del curso.
- **RF-CONSUL-007: Consulta del catálogo por profesor.** Consulta de los cursos del catálogo según el profesor del curso.

- **RF-CONSUL-008: Consulta del catálogo por semestre.** Consulta de los cursos del catálogo según el semestre en el cual se imparte el curso.
- **RF-CONSUL-009: Consulta del catálogo por número de créditos.** Consulta de los cursos del catálogo según el número de créditos del curso.
- **RF-ESTAD-001: Estadísticas por número de visualizaciones por usuario.**
- **RF-ESTAD-002: Estadísticas por temas más demandados.**
- **RF-ESTAD-003: Estadísticas restantes.**

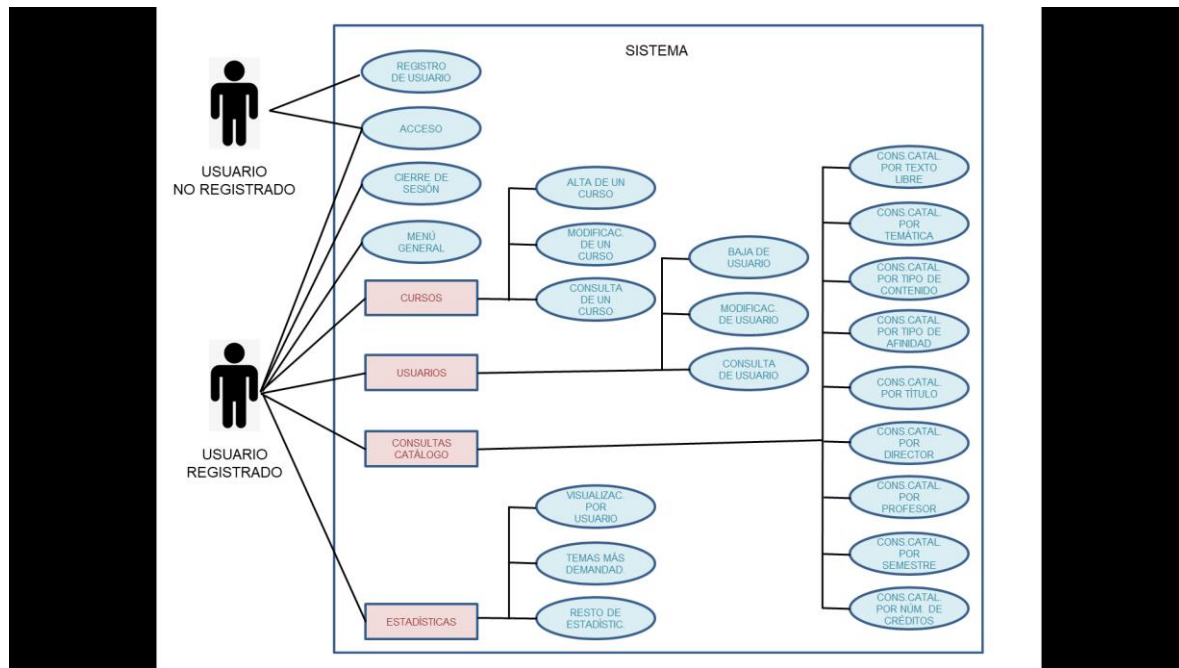
5.1.2. REQUISITOS NO FUNCIONALES

Son los siguientes:

- **RNF-SEGUR-001: Token.** Se utilizará JWT (Json Web Token) para la identificación del usuario en todas las pantallas del sistema a excepción de la pantalla de acceso.
- **RNF-NAVEG-001:** el menú principal sólo debe mostrar las opciones de menú y submenú que correspondan según el tipo de usuario.
- **RNF-USABIL-001:** los campos obligatorios deberán tener la misma forma de indicar que son campos obligatorios.
- **RNF-ARQUIT-001:** se utilizará una arquitectura cliente con servidor, con un motor de base de datos relacional para almacenar la información.
- **RNF-DOCUM-001:** Manual de usuario.
- **RNF-DOCUM-002:** Modelo de navegación.

5.2. CASOS DE USO

En el siguiente diagrama se representa los diferentes casos de uso del sistema:



En los siguientes subapartados se describen cada uno de los casos de uso.

5.2.1. CASO DE USO CU-001

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: registro de usuario.
- Descripción: los usuarios que quieran utilizar el sistema deberán, en primer lugar, darse de alta, mediante el registro de su información en el sistema.
- Actores: usuario no registrado.
- Referencias: RF-USUAR-001.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario no registrado selecciona la opción 'Registro' en la pantalla de acceso.
 - 2. El sistema muestra el formulario con los campos para registrarse.
 - 3. El usuario rellena los campos del formulario.
 - 4. El sistema verifica que los datos introducidos son correctos, y que todos los campos obligatorios están rellenos.
 - 5. El sistema da de alta al nuevo usuario en la base de datos.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario no registrado selecciona la opción 'Registro' en la pantalla de acceso.
 - 2. El sistema muestra el formulario con los campos para registrarse.
 - 3. El usuario rellena los campos del formulario.
 - 4. El sistema verifica que los datos introducidos son incorrectos, y muestra los mensajes correspondientes para que el usuario pueda corregir los datos erróneos.

5.2.2. CASO DE USO CU-002

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: acceso.
- Descripción: los usuarios que quieran utilizar el sistema deberán identificarse con su usuario y con la clave asociada.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-GENER-001.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario introduce su nombre de usuario.
 - 2. El usuario introduce su clave.
 - 3. El usuario solicita acceder.
 - 4. El sistema verifica que los datos introducidos son correctos, y permite el acceso al sistema.
 - 5. El sistema muestra la pantalla con el menú principal.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario introduce su nombre de usuario.
 - 2. El usuario introduce su clave.
 - 3. El usuario solicita acceder.
 - 4.1. El sistema verifica los datos introducidos, y muestra un mensaje indicando que el usuario no está registrado.
 - 4.2. El sistema verifica los datos introducidos, y muestra un mensaje indicando que el clave no es correcta, respecto del usuario indicado.

5.2.3. CASO DE USO CU-003

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: cierre de sesión.
- Descripción: los usuarios que ya no quieran seguir utilizando el sistema deberán cerrar la sesión, para que se cierren las pantallas asociadas.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-GENER-003.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa el botón correspondiente para cerrar la sesión.
 - 2. La sesión se cierra, de tal forma que se cierran las pantallas asociadas.
- Eventos alternativos:
 - Ninguno.

5.2.4. CASO DE USO CU-004

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: menú general.
- Descripción: se muestra el menú general asociado al tipo de usuario registrado, permitiendo que se seleccione la opción deseada.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-GENER-002.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa el menú deseado.
 - 2. El usuario pulsa en la subopción de menú deseada.
 - 3. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
- Eventos alternativos:
 - Ninguno.

5.2.5. CASO DE USO CU-005

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: alta de un curso.
- Descripción: se muestra el formulario asociado al alta de un curso, para capturar la información asociada y guardarla en la base de datos.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-CATCUR-001.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada al alta de un curso.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce los datos asociados al curso.
 - 4. El usuario pulsa el botón de alta.
 - 5. El sistema verifica que los datos introducidos son correctos, y que todos los campos obligatorios están rellenos.
 - 6. El curso se almacena en la base de datos.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada al alta de un curso.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce los datos asociados al curso.
 - 4. El usuario pulsa el botón de alta.
 - 5. El sistema verifica que los datos introducidos son incorrectos, y muestra los mensajes correspondientes para que el usuario pueda corregir los datos erróneos.

5.2.6. CASO DE USO CU-006

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: modificación de un curso.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la modificación de un curso, para capturar en primer lugar el curso que se quiere modificar, y después modificar los datos asociados y guardar la información en la base de datos.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-CATCUR-002.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la modificación de un curso.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce los datos asociados al curso a modificar, para que se muestren sus datos asociados.
 - 4. El usuario modifica los datos que sean necesarios.
 - 5. El usuario pulsa el botón de modificación.
 - 5. El sistema verifica que los datos introducidos son correctos, y que todos los campos obligatorios están rellenos.
 - 6. Los datos del curso modificado se almacenan en la base de datos.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la modificación de un curso.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce los datos asociados al curso a modificar, para que se muestren sus datos asociados.
 - 4. El usuario modifica los datos que sean necesarios.
 - 5. El usuario pulsa el botón de modificación.
 - 6. El sistema verifica que los datos introducidos son incorrectos, y muestra los mensajes correspondientes para que el usuario pueda corregir los datos erróneos.

5.2.7. CASO DE USO CU-007

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: consulta de un curso.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la consulta de un curso, permitiendo introducir los criterios de búsqueda, y mostrando los cursos que cumplen dichos criterios.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-CATCUR-003.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta de un curso.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce los datos asociados a los filtros deseados, para que se muestren los cursos asociados.
 - 4. El sistema muestra los cursos que cumplen los filtros establecidos.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta de un curso.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce los datos asociados a los filtros deseados, para que se muestren los cursos asociados.
 - 4. El sistema detecta que ningún curso cumple los criterios establecidos, mostrando un mensaje indicando dicha situación.

5.2.8. CASO DE USO CU-008

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: baja de un usuario.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la baja de un usuario, para capturar en primer lugar el usuario a dar de baja, y después guardar la baja en la base de datos.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-USUAR-002.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la baja de un usuario.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el identificador del usuario a dar de baja, para que se muestren sus datos asociados.
 - 4. El usuario pulsa el botón de baja.
 - 5. El usuario se da de baja en la base de datos.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la baja de un usuario.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el identificador del usuario a dar de baja, para que se muestren sus datos asociados.
 - 4. El usuario no existe, por lo que se muestra un mensaje en pantalla, indicando esta situación.

5.2.9. CASO DE USO CU-009

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: modificación de un usuario.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la modificación de un usuario, para capturar en primer lugar el usuario a modificar, después mostrar por pantalla los datos de dicho usuario, permitiendo su modificación, y finalmente guardando en la base de datos la nueva información del usuario.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-USUAR-003.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la modificación de un usuario.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el identificador del usuario a modificar, para que se muestren sus datos asociados.
 - 4. El usuario modifica los datos que correspondan.
 - 5. El usuario pulsa el botón de modificación.
 - 6. El usuario se modifica en la base de datos.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la modificación de un usuario.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el identificador del usuario a modificar, para que se muestren sus datos asociados.
 - 4. El usuario no existe, por lo que se muestra un mensaje en pantalla, indicando esta situación.

5.2.10. CASO DE USO CU-010

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: consulta de un usuario.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la consulta de un usuario, para capturar en primer lugar el usuario a consultar, y después mostrar por pantalla los datos de dicho usuario.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-USUAR-004.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta de un usuario.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el identificador del usuario a consultar, para que se muestren sus datos asociados.
 - 4. El usuario pulsa el botón de cierre de la pantalla de consulta.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta de un usuario.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el identificador del usuario a consultar, para que se muestren sus datos asociados.
 - 4. El usuario no existe, por lo que se muestra un mensaje en pantalla, indicando esta situación.

5.2.11. CASO DE USO CU-011

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: consulta del catálogo por texto libre.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la consulta del catálogo por texto libre, permitiendo que el usuario introduzca un texto libre con el cual filtrar el catálogo, y después mostrando por pantalla los cursos que contengan dicho texto libre.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-CONSUL-001.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por texto libre.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el texto libre que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que incluyan dicho texto libre.
 - 4. El usuario pulsa el botón de cierre de la pantalla de consulta.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por texto libre.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el texto libre que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que incluyan dicho texto libre.
 - 4. No existen cursos que incluyan el texto libre indicado, por lo que se muestra un mensaje en pantalla, indicando esta situación.

5.2.12. CASO DE USO CU-012

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: consulta del catálogo por temática.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la consulta del catálogo por temática, permitiendo que el usuario introduzca una temática con la cual filtrar el catálogo, y después mostrando por pantalla los cursos asociados a dicha temática.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-CONSUL-002.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por temática.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce la temática que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicha temática.
 - 4. El usuario pulsa el botón de cierre de la pantalla de consulta.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por temática.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce la temática que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicha temática.
 - 4. No existen cursos que tengan la temática seleccionada, por lo que se muestra un mensaje en pantalla, indicando esta situación.

5.2.13. CASO DE USO CU-013

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: consulta del catálogo por tipo de contenido.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la consulta del catálogo por tipo de contenido, permitiendo que el usuario introduzca un tipo de contenido con el cual filtrar el catálogo, y después mostrando por pantalla los cursos asociados a dicho tipo de contenido.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-CONSUL-003.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por tipo de contenido.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el tipo de contenido que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicho tipo de contenido.
 - 4. El usuario pulsa el botón de cierre de la pantalla de consulta.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por tipo de contenido.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el tipo de contenido que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicho tipo de contenido.
 - 4. No existen cursos que tengan el tipo de contenido seleccionado, por lo que se muestra un mensaje en pantalla, indicando esta situación.

5.2.14. CASO DE USO CU-014

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: consulta del catálogo por afinidad.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la consulta del catálogo por afinidad, permitiendo que el usuario introduzca una afinidad con la cual filtrar el catálogo, y después mostrando por pantalla los cursos asociados a dicha afinidad.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-CONSUL-004.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por afinidad.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce la afinidad que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicha afinidad.
 - 4. El usuario pulsa el botón de cierre de la pantalla de consulta.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por afinidad.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce la afinidad que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicha afinidad.
 - 4. No existen cursos que tengan la afinidad seleccionada, por lo que se muestra un mensaje en pantalla, indicando esta situación.

5.2.15. CASO DE USO CU-015

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: consulta del catálogo por título.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la consulta del catálogo por título, permitiendo que el usuario introduzca un título con el cual filtrar el catálogo, y después mostrando por pantalla los cursos asociados a dicho título.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-CONSUL-005.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por título.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el título que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicho título.
 - 4. El usuario pulsa el botón de cierre de la pantalla de consulta.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por título.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el título que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicho título.
 - 4. No existen cursos que tengan el título seleccionado, por lo que se muestra un mensaje en pantalla, indicando esta situación.

5.2.16. CASO DE USO CU-016

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: consulta del catálogo por director.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la consulta del catálogo por director, permitiendo que el usuario introduzca un director con el cual filtrar el catálogo, y después mostrando por pantalla los cursos asociados a dicho director.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-CONSUL-006.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por director.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el director que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicho director.
 - 4. El usuario pulsa el botón de cierre de la pantalla de consulta.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por director.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el director que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicho director.
 - 4. No existen cursos que tengan el director seleccionado, por lo que se muestra un mensaje en pantalla, indicando esta situación.

5.2.17. CASO DE USO CU-017

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: consulta del catálogo por profesor.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la consulta del catálogo por profesor, permitiendo que el usuario introduzca un profesor con el cual filtrar el catálogo, y después mostrando por pantalla los cursos asociados a dicho profesor.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-CONSUL-007.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por profesor.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el profesor que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicho profesor.
 - 4. El usuario pulsa el botón de cierre de la pantalla de consulta.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por profesor.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el profesor que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicho profesor.
 - 4. No existen cursos que tengan el profesor seleccionado, por lo que se muestra un mensaje en pantalla, indicando esta situación.

5.2.18. CASO DE USO CU-018

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: consulta del catálogo por semestre.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la consulta del catálogo por semestre, permitiendo que el usuario introduzca un semestre con el cual filtrar el catálogo, y después mostrando por pantalla los cursos asociados a dicho semestre.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-CONSUL-008.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por semestre.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el semestre que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicho semestre.
 - 4. El usuario pulsa el botón de cierre de la pantalla de consulta.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por semestre.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el semestre que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicho semestre.
 - 4. No existen cursos que tengan el semestre seleccionado, por lo que se muestra un mensaje en pantalla, indicando esta situación.

5.2.19. CASO DE USO CU-019

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: consulta del catálogo por número de créditos.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la consulta del catálogo por número de créditos, permitiendo que el usuario introduzca un número de créditos con el cual filtrar el catálogo, y después mostrando por pantalla los cursos asociados a dicho número de créditos.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-CONSUL-009.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por número de créditos.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el número de créditos que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicho número de créditos.
 - 4. El usuario pulsa el botón de cierre de la pantalla de consulta.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a la consulta del catálogo por número de créditos.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario introduce el número de créditos que quiere utilizar como filtro, para que se muestren los cursos del catálogo que tengan dicho número de créditos.
 - 4. No existen cursos que tengan el número de créditos seleccionado, por lo que se muestra un mensaje en pantalla, indicando esta situación.

5.2.20. CASO DE USO CU-020

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: estadísticas por número de visualizaciones por usuario.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la consulta de las estadísticas por número de visualizaciones por usuario.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-ESTAD-001.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a las estadísticas por número de visualizaciones por usuario.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario pulsa el botón de cierre de la pantalla de consulta.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a las estadísticas por número de visualizaciones por usuario.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. Se produce un error al mostrar la información, mostrando un mensaje por pantalla indicando esta situación.

5.2.21. CASO DE USO CU-021

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: estadísticas por temas más demandados.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la consulta de las estadísticas por temas más demandados.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-ESTAD-002.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a las estadísticas por temas más demandados.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario pulsa el botón de cierre de la pantalla de consulta.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a las estadísticas por temas más demandados.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. Se produce un error al mostrar la información, mostrando un mensaje por pantalla indicando esta situación.

5.2.22. CASO DE USO CU-022

La información asociada es la siguiente:

- Nombre: estadísticas por fecha de consulta.
- Descripción: se muestra el formulario asociado a la consulta de las estadísticas por fecha de consulta.
- Actores: usuario registrado.
- Referencias: RF-ESTAD-003.
- Eventos normales:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a las estadísticas por fecha de consultas.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. El usuario pulsa el botón de cierre de la pantalla de consulta.
- Eventos alternativos:
 - 1. El usuario pulsa en el menú principal la opción asociada a las estadísticas por fecha de consultas.
 - 2. Se muestra la pantalla asociada a la opción seleccionada.
 - 3. Se produce un error al mostrar la información, mostrando un mensaje por pantalla indicando esta situación.

6. ANÁLISIS

6.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El sistema utiliza una arquitectura cliente servidor.

En la parte cliente cada pantalla tiene 3 partes o componentes:

- Elementos de la pantalla implementados en HTML5.
- Diseño de los elementos implementado en CSS3.
- Funcionamiento de la pantalla desarrollado en javascript.

En la parte servidor tenemos 2 componentes:

- Microservicios que atienden las peticiones de los clientes, implementados en javascript bajo Node.js.
- Base de datos para almacenar la información, bajo MySQL.

La arquitectura cliente – servidor es un modelo de sistema informático distribuido, en el cual la carga de trabajo se distribuye entre el proveedor de servicios, denominado servidor, y los consumidores de dichos servicios, que son los clientes.

El cliente realiza peticiones de información al servidor, que se encarga de procesar dicha petición, y responde con la información que corresponda.

En esta arquitectura las necesidades de procesamiento se reparten entre los equipos que utilizan los clientes y el equipo o equipos que actúan como servidores, lo cual facilita la organización del sistema, debido a la descentralización de parte del trabajo, y al reparto de responsabilidades entre los clientes y los servidores.

Como ejemplo de servidores tenemos los servidores web, los servidores de correo electrónico, los servidores de archivos, los servidores de diferentes tipos de autenticación, etc.

Esta separación entre clientes y servidores se realiza desde una perspectiva lógica, ya que a nivel físico se puede implementar en un mismo equipo informático.

Entre las ventajas que aporta esta arquitectura nos encontramos las siguientes:

- La tecnología utilizada para el desarrollo de los clientes y los servidores puede ser completamente diferente, ya que sólo es necesario que coincida entre ambos en formato de los mensajes que se intercambian.
- Las actualizaciones de los clientes no afectan a los servidores, y de forma recíproca, las actualizaciones de los servidores no afectan a los clientes, mientras no se modifique el formato de los mensajes intercambiados.
- Se aprovecha de cualquier red de interconexión de ordenadores, tanto de una intranet corporativa como de internet (a modo de ejemplo).

6.2. DISEÑO DE BASE DE DATOS

Incluir modelo entidad relación.

6.2.1. Entidad Usuarios

La información de esta entidad es la siguiente:

- Nombre: usuarios.
- Descripción: contiene la información de los usuarios del sistema.
- Atributos:
 - usuario: alfanumérico (20).
 - clave: alfanumérico (15).
 - nombreyapellidos: alfanumérico (50).
 - correoelectronico: alfanumérico (30).
 - codigopostal: numérico entero (5).
 - población: alfanumérico (25).
- Clave primaria:
 - usuario.
- Clave secundaria: no tiene.

6.2.2. Entidad Titulaciones Superiores de Usuario

La información de esta entidad es la siguiente:

- Nombre: titulacionessuperioresdeusuario
- Descripción: contiene la información de las palabras clave asociadas a los usuarios.
- Atributos:
 - usuario: alfanumérico (20).
 - ordentitulacionsuperior: numérico entero (2).
 - palabraclave1: alfanumérico (20).
 - palabraclave2: alfanumérico (20).
 - palabraclave3: alfanumérico (20).
 - palabraclave4: alfanumérico (20).
 - palabraclave5: alfanumérico (20).
- Clave primaria:
 - usuario.
 - ordentitulacionsuperior.
- Clave secundaria: no tiene.

6.2.3. Entidad Cursos

La información de esta entidad es la siguiente:

- Nombre: cursos.
- Descripción: contiene la información de los cursos del catálogo.
- Atributos:
 - identificadorcurso: alfanumérico (20).
 - tipocurso: numérico entero (1). Valores: 1-reglado, 2-abierto, 3-ambos.
 - titulocurso: alfanumérico (20).
 - imparticióncurso: numérico entero (1). Valores: 1-distancia, 2-presencial, 3-híbrido.
 - descripciontextualcurso: alfanumérico (100).
 - numerodecreditos: numérico entero (3).
 - periodo: numérico entero (1). Valores: 1-semester 1º, 2-semester 2º, 3-cuatrimestre 1º, 4-cuatrimestre 2º.
 - paginaweb: alfanumérico (80).
- Clave primaria:
 - identificadorcurso.
- Clave secundaria: no tiene.

6.2.4. Entidad Directores

La información de esta entidad es la siguiente:

- Nombre: directores.
- Descripción: contiene la información de los directores de cursos.
- Atributos:
 - identificadorcurso: alfanumérico (20).
 - director: alfanumérico (40).
- Clave primaria:
 - identificadorcurso.
 - director.
- Clave secundaria: no tiene.

6.2.5. Entidad Profesores

La información de esta entidad es la siguiente:

- Nombre: profesores.
- Descripción: contiene la información de los profesores de cursos.
- Atributos:
 - identificadorcurso: alfanumérico (20).
 - profesor: alfanumérico (40).
- Clave primaria:
 - identificadorcurso.
 - profesor.
- Clave secundaria: no tiene.

6.2.6. Entidad Temas de Cursos

La información de esta entidad es la siguiente:

- Nombre: temasdecursos.
- Descripción: contiene la información de los temas de los cursos.
- Atributos:
 - identificadorcurso: alfanumérico (20).
 - tema: alfanumérico (30).
- Clave primaria:
 - identificadorcurso.
 - tema.
- Clave secundaria: no tiene.

6.2.7. Entidad Estadísticas

La información de esta entidad es la siguiente:

- Nombre: estadísticas.
- Descripción: contiene la información de los estadísticas de las consultas realizadas.
- Atributos:
 - usuario: alfanumérico (20).
 - fechaconsulta: fecha.
 - horaconsulta: alfanumérico (8).
 - filtrotextolibre: booleano
 - textolibre: alfanumérico (100).
 - filtrotema: booleano.
 - tema: alfanumérico (30).
 - filtrotipocurso: booleano.
 - tipocurso: numérico entero (1).
 - filtroafinidad: booleano.
 - afinidad: alfanumérico (50).
 - filtrotitulocurso: booleano.
 - titulocurso: alfanumérico (20).
 - filtrodirector: booleano.
 - director: alfanumérico (40).
 - filtroprofesor: booleano.
 - profesor: alfanumérico (40).
 - filtrosemestre: booleano.
 - semestre: numérico entero (1).
 - Filtronumerodecreditos: booleano.
 - numerodecreditos: numérico entero (3).
- Clave primaria:
 - Usuario.
 - fechaconsulta.
 - horaconsulta.
- Clave secundaria: no tiene.

ACLARAR EL SIGUIENTE PUNTO:

- Identificador/es del/ de los títulos en los que aparece ofertado el curso

6.3. DISEÑO DE INTERFACES

A continuación se incluye un prototipo de cada una de las pantallas (interfaces de usuario), que va a servir como punto de entrada al desarrollo específico de cada una de ellas.

El objetivo es definir los diferentes elementos que componen cada pantalla, dejando para la fase de desarrollo el trabajo asociado a la implementación concreta de las pantallas, y a su diseño gráfico específico.

6.3.1. Pantalla de acceso IU-001.

7. PRUEBAS

7.1. PLAN DE PRUEBAS

8. CONCLUSIONES