



Tecnologías web (71023097)

Grado en Ingeniería en Tecnologías de la
Información (UNED)

Práctica

Creación de un portal para la gestión de la
evolución de contagios de coronavirus

Curso

2020/2021

Equipo

Cecilia Crespo Sotillos. DNI: 50121516P
ccrespo98@alumno.uned.es
(Centro Asociado de Madrid-Las Tablas)

Francisco Cobos Marín. DNI: 52295930W
fcobos6@alumno.uned.es
(Centro Asociado de Barcelona)

Francisco José Albalate Carrión. DNI: 51400472A
falbalate1@alumno.uned.es
(Centro Asociado de Madrid-Las Tablas)



Índice de Contenidos

Objeto del documento	3
Objetivos de la práctica	3
Plan de trabajo.....	4
Necesidades del sistema	5
Requisitos del portal.....	6
Requisitos Funcionales.	6
Requisitos No Funcionales.....	8
Casos de Uso.....	9
Actores.....	9
Casos de Uso del Rol ' <i>Centro de Salud/Hospital</i> '	9
Casos de Uso del Rol ' <i>Coordinador Regional</i> '	14
Casos de Uso del Rol ' <i>Gestor Nacional</i> '	15
Matriz de Trazabilidad RF – CU.....	18
Arquitectura del Sistema	19
Seguridad Spring.....	19
Vistas.....	20
Controladores	21
Modelo.....	22
Diagrama de clases de Entidades	23
Diagrama de clases de Controladores	24
Esquema de la Base de Datos.....	25
Despliegue	26
Guía de usuario.....	28
Tecnologías Empleadas	33
Conclusiones	34



Índice de Tablas

Tabla 1 - Roles principales del equipo	3
Tabla 2 - Matriz de Trazabilidad RF - CU.....	18
Tabla 3. Datos de prueba. Regiones	26
Tabla 4. Datos de Prueba. Centros de Salud / Hospitales	27
Tabla 5. Datos de Prueba. Usuarios.....	27

Índice de Figuras

Figura 1 - Diagrama de Contexto.....	5
Figura 2 - Diagrama de Contexto.....	5
Figura 3 - CU's Centro de Salud / Hospital	9
Figura 4. CU1.3 Creación de Prueba	11
Figura 5. CU.1.3.1 Creación de Perfil.....	12
Figura 6. Diagrama de Secuencia de creación de pruebas y perfiles	13
Figura 7 - CU's Coordinador Regional.....	14
Figura 8. CU's Gestor Nacional	15
Figura 9. Diagrama de Componentes	19
Figura 10. Vistas.....	20
Figura 11. Controladores	21
Figura 12. Modelo.....	22
Figura 13. Diagrama de clases del paquete Entidades	23
Figura 14. Diagrama de clases de Controladores	24
Figura 15. Esquema de la base de datos	25
Figura 16. Pantalla de acceso	28
Figura 17.formulario de edición de Pruebas	29
Figura 18. Gestión de Perfiles.....	29
Figura 19. Gráficos del Gestor Nacional	32



Objeto del documento

Con este documento se pretende describir el trabajo realizado como práctica de la asignatura Tecnologías WEB (71023097) del curso 2020/2021, consistente en desarrollar un portal para la gestión de la evolución de los contagios por coronavirus.

Objetivos de la práctica

Tal como se pide en el enunciado de la práctica los objetivos a conseguir son:

- Especificar correctamente el sistema
- Aplicar principios fundamentales de Diseño incluyendo el uso de patrones y especialmente el desarrollo del patrón Modelo-Vista-Controlador
- Elaborar una correcta documentación del sistema

A los que el equipo de trabajo ha añadido explorar el uso del framework Spring, por ser uno de los más utilizados actualmente en el entorno laboral.

Estos han sido los objetivos que han guiado la construcción del sistema por encima del correcto funcionamiento de la aplicación, aunque se ha comprobado que cumpla con las especificaciones y requisitos solicitados. Por tanto el sistema debe entenderse con o proyecto educativo y no de uso general.

Para ilustrar este concepto baste recordar que en el enunciado de la práctica se recomienda el uso de una base de datos en memoria por lo que el sistema no tiene persistencia en el tiempo, más allá de la ejecución.

Además se han perseguido (y entendemos que logrado) objetivos académicos relacionados con el reparto y responsabilidad del trabajo, asignando tareas a cada miembro del equipo.

Aunque todos los miembros del equipo han colaborado en todas las tareas realizadas, quizá cada uno haya adoptado un rol principal sin haberlo prefijado con anterioridad, lo cual ha sido positivo a la hora de repartir el trabajo así como de las revisiones en equipo.

Estos han sido los roles (sin perjuicio de que se haya colaborado en todas las fases del proyecto):

NOMBRE	ROL PRINCIPAL
Francisco José Albalate Carrión	Análisis y Diseño
Francisco Cobos Marín	Programación Spring
Cecilia Crespo Sotillos	Programación Javascript Y Gráfica

Tabla 1 - Roles principales del equipo



Plan de trabajo

Los siguientes hitos se fueron sucediendo en el desarrollo del proyecto:

1. Formación del equipo
Con anterioridad a la publicación de la práctica y por medio de los foros y herramientas de comunicación, los miembros del equipo nos pusimos en contacto y acordamos trabajar juntos.
2. Selección del Framework
En base a las experiencias compartidas de años anteriores estuvimos investigando qué framework de desarrollo sería más útil. Junto con la mayoría de opiniones recabadas, el hecho de que sea el más extendido nos hizo decantarnos por Spring.
3. Estudio del Framework y Desarrollo de prototipo
Simultaneando con el estudio de la asignatura iniciamos el proceso formativo personal en el framework y Francisco Cobos lo completó con el desarrollo de un prototipo de la aplicación como base para el aprendizaje del uso de las librerías y técnicas de Spring.
4. Análisis y Diseño
A punto de terminar el desarrollo del prototipo se hizo una primera versión del Análisis y el Diseño del Sistema.
5. Puesta en común y revisión de progreso
Se puso en común el trabajo de todos los miembros del equipo y se ajustó el Análisis y Diseño y también se decidió qué partes del prototipo se podrían reutilizar. Una vez hecho esto se repartió el resto del trabajo entre los miembros del equipo.
6. Construcción del Sistema.
El prototipo se subió a la herramienta de control de versionado de código en la nube Github.com, fue clonado en los IDE's (Eclipse) de cada miembro del equipo y las modificaciones, adiciones de código, etc. se mantenían actualizadas para todos.
7. Pruebas.
Tras cada hito de modificación importante (adición de nuevas funcionalidades, corrección de errores, etc.) por uno de los compañeros, se realizaba un ciclo de prueba por los restantes miembros del equipo, corrigiendo después los defectos detectados para generar una nueva versión del proyecto. Este proceso se repitió hasta no encontrar defectos.
8. Elaboración de la Memoria
Este documento se terminó a la finalización del proyecto, si bien se basa en documentos de trabajo que se han ido realizando a lo largo del proyecto y que se han recopilado finalmente.



Necesidades del sistema

El objetivo del portal es ofrecer soporte a la coordinación para la gestión de las personas contagiadas por coronavirus en las distintas regiones. Dando soporte a los centros de salud y hospitales que serán los que añadan el perfil y número de personas contagiadas, diagnosticadas por el propio centro.

Cada región tendrá acceso a consultar la evolución de los contagios en sus centros de salud y hospitales así como de manera centralizada desde un centro de Gestión.

Se podrán consultar la evolución, detallando el número de contagios por fecha y perfiles, de forma global y desagregado por regiones.

Se acompaña en la figura 1 un diagrama de contexto general del sistema para ayudar a la comprensión general del mismo.

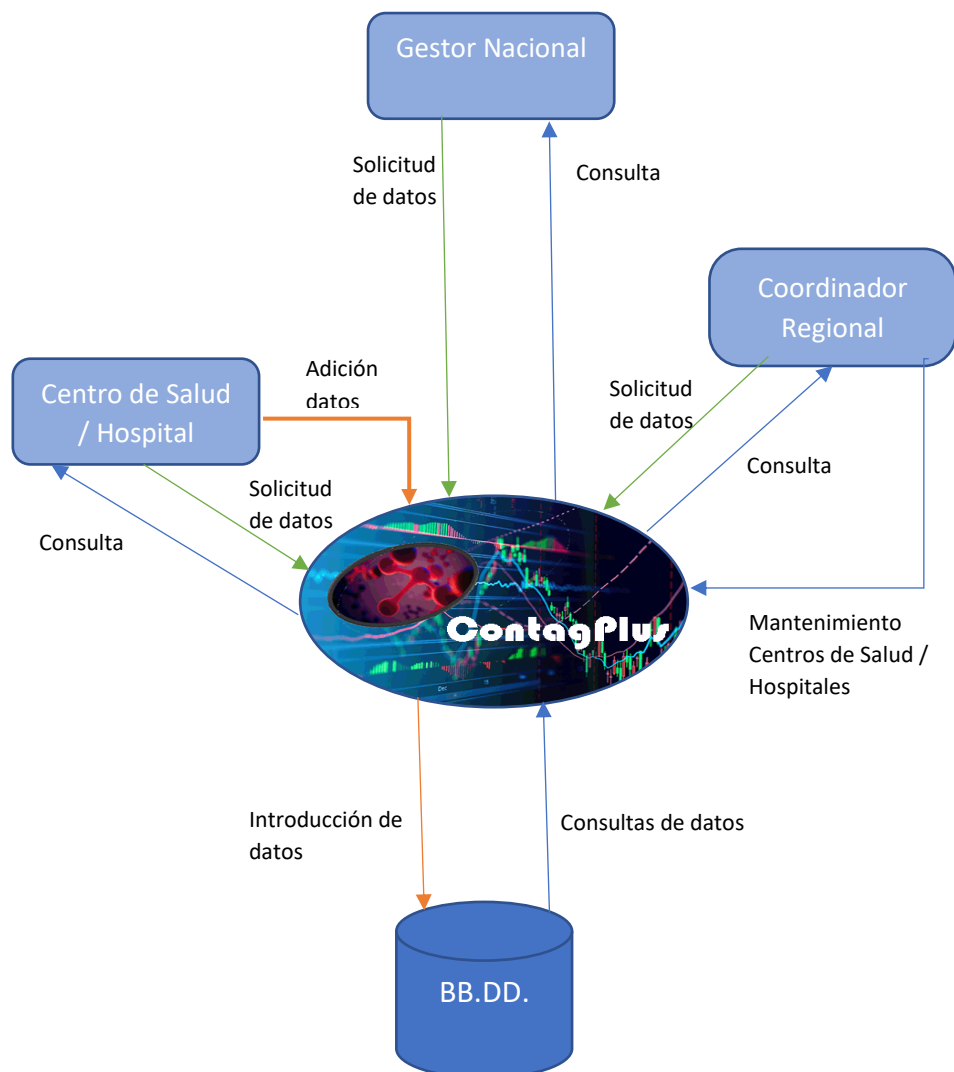


Figura 1 - Diagrama de Contexto



Requisitos del portal

A continuación se definen los Requisitos extraídos de las necesidades del sistema.

Requisitos Funcionales.

Serán los requisitos que el Sistema debe cumplir para cubrir la funcionalidad descrita en las Necesidades.

- RF - 1. El usuario se registrará en el sistema con un rol definido.
- RF - 2. Existen 3 roles: Centro de Salud/Hospital, Coordinador Regional, Gestor Nacional
 - RF - 2.1. El rol Gestor Nacional lo ostentará un único usuario y estará predefinido en el Sistema.
 - RF - 2.2. Habrá un usuario con rol Coordinador Regional por cada Comunidad Autónoma. Estarán predefinidos en el Sistema (al menos los que se vayan a utilizar)
 - RF - 2.3. Los usuarios con rol Centros de Salud/Hospital serán creados dentro de la aplicación (se contará con juego de ensayos creado previamente para las pruebas del sistema).
 - RF - 2.4. Varios usuarios rol Centro de Salud/Hospital podrán asociarse al mismo centro y podrán introducir, modificar o eliminar sus datos.
- RF - 3. Los Centros de Salud/Hospitales se asociarán a Regiones.
- RF - 4. Cada usuario Centro de Salud/Hospital registrará sus Pruebas a una fecha determinada.
 - RF - 4.1. Las pruebas podrán ser de Antígenos o Víricas.
 - RF - 4.2. Constarán de la fecha y el número de pruebas realizadas.
 - RF - 4.3. Se darán de alta los positivos por perfiles de pacientes (RF12)
- RF - 5. Cada usuario Centro de Salud/Hospital podrá consultar sus datos de contagios.
- RF - 6. Cada Coordinador Regional podrá consultar los datos de sus Centros de Salud/Hospitales.
 - RF - 6.1. El Coordinador Regional podrá filtrar las consultas por cada uno de sus Centros de Salud/Hospitales.
- RF - 7. El usuario Gestor Nacional podrá consultar los datos todas las Regiones.
 - RF - 7.1. El Gestor Nacional podrá filtrar las consultas por Regiones.
 - RF - 7.2. El Gestor Nacional podrá filtrar las consultas por Centros de Salud/Hospitales.
- RF - 8. Cada usuario tendrá un acceso único mediante un usuario y contraseña.
- RF - 9. Cada usuario de tipo Centro de Salud/Hospital no tendrá acceso (ni en modo consulta ni actualización) a los datos de ningún otro usuario.
- RF - 10. Cada Coordinador Regional sólo tendrá acceso a consultar los datos propios y no los de otras regiones.
- RF - 11. El Coordinador Regional podrá dar de alta, modificar o eliminar Usuarios para gestión de Centros de Salud/Hospitales.
 - RF - 11.1. El Coordinador Regional asociará usuarios a los Centros de Salud/Hospitales.



- RF - 11.2. La modificación del nombre de un Centro de Salud/Hospital no supondrá la modificación de los datos de contagios introducidos por éste que los mantendrá con su nueva denominación
- RF - 11.3. La eliminación de un Centro de Salud/Hospital llevará consigo la eliminación de los datos de contagios introducidos por éste en el sistema (BBDD).
- RF - 12. Los datos de contagios se discriminarán en perfiles, identificados por los siguientes criterios:
- RF - 12.1. Franjas de edad diferenciándose los siguientes rangos:
- < 2 años.
 - 2-4 años.
 - 5-14 años.
 - 15-29 años.
 - 30-39 años.
 - 40-49 años.
 - 50-59 años.
 - 60-69 años.
 - 70-79 años.
 - 80 años en adelante.
- RF - 12.2. Sexo del paciente.
- RF - 12.3. Enfermedades previas del Paciente (SI/NO).
- RF - 12.4. Sintomatología del paciente (SI/NO).
- RF - 13. Los perfiles de contagios pueden acompañarse de las preguntas que el Gestor considere necesarias.
- RF - 13.1. El Gestor creará las preguntas.
- RF - 13.2. Las preguntas se presentarán en la introducción de datos de perfiles.
- RF - 13.3. Las preguntas se añadirán a los listados y a los filtros de éstos.
- RF - 14. Los perfiles registrarán el número de positivos detectados.
- RF - 14.1. La suma de los positivos de los perfiles de una prueba no deberá ser superior al número de pruebas realizadas (dato de la Prueba).
- RF - 15. El Gestor Nacional podrá dar de alta, modificar o eliminar Centros de Salud/Hospitales.
- RF - 15.1. La modificación del nombre de un Centro de Salud/Hospital no supondrá la modificación de los datos de contagios introducidos por éste que los mantendrá con su nueva denominación
- RF - 15.2. La eliminación de un Centro de Salud/Hospital llevará consigo la eliminación de los datos de contagios introducidos por éste en el sistema (BBDD).
- RF - 16. El Gestor Nacional podrá dar de alta, modificar o eliminar Coordinadores Regionales.
- RF - 16.1. La modificación del nombre de un coordinador Regional no supondrá la modificación de los datos de contagios introducidos por los centros de éste que los mantendrá con su nueva denominación



RF - 16.2. La eliminación de un Coordinador Regional llevará consigo la desasociación de sus centros que quedarán disponibles para ser asociados a otra Región.

Requisitos No Funcionales

Se trata de las restricciones que el Sistema a desarrollar tendrá en función de la Arquitectura, Bases de datos, Diseño, Tecnologías y Lenguajes, así como del Despliegue de la aplicación terminada.

RNF - 1. Restricciones de Arquitectura:

RNF - 1.1. Se desarrollará una aplicación Web dinámica con JEE.

RNF - 1.2. La aplicación debe seguir arquitectura Cliente-Servidor multicapa:
Presentación / Negocio / Datos.

RNF - 2. Restricciones de BBDD

RNF - 2.1. La Base de datos a utilizar debe ser local. Se propone HyperSQL aunque debido a la familiarización de miembros del equipo y la similitud se ha optado por H2.

RNF - 2.2. No existe persistencia después de cerrar la máquina virtual

RNF - 3. Restricciones de Diseño:

RNF - 3.1. Debe utilizarse al menos el patrón MVC en el diseño de la aplicación.

RNF - 3.2. Deben utilizarse otros patrones de diseño [Opcional]

RNF - 4. Restricciones de Lenguajes y tecnologías:

RNF - 4.1. La parte visual de la aplicación (Vistas) deben estar desarrolladas en JSP

RNF - 4.2. El resto de capas (Modelo y Controlador) se desarrollarán en Java.

RNF - 4.3. Se podrán utilizar librerías de apoyo. El equipo ha decidido utilizar el Framework Spring.

RNF - 5. Requisitos de despliegue:

RNF - 5.1. La aplicación deberá entregarse en un archivo WAR listo para su despliegue

RNF - 5.1.1. Este archivo se nombrará con los dni's de los miembros del equipo

RNF - 5.1.2. Incluirá además de las clases desarrolladas (bytecode y fuente), los javadocs correspondientes.

RNF - 5.1.3. El archivo WAR contendrá este documento.

RNF - 5.2. La memoria estará disponible también mediante un enlace en la página principal de la aplicación web.

RNF - 5.3. El archivo WAR deberá poder desplegarse y ejecutarse en la máquina virtual proporcionada por el equipo docente.

RNF - 5.3.1. Para ello deberá contener todas las librerías adicionales que sean necesarias.

RNF - 5.3.2. Para poder incluir las librerías adicionales, ya que se optó por desarrollar bajo el Framework Spring, hubo que solicitar el uso de Apache Tomcat 9 como servidor de aplicaciones, en lugar de la versión 10 que se nos facilitó inicialmente, por tanto esta aplicación deberá funcionar en la máquina virtual proporcionada en segunda instancia.

Casos de Uso

Agruparemos los Casos de Uso del Sistema en función de los actores que los emplearán, si bien hay funcionalidades repetidas, el punto de acceso será diferente.

Los Diagramas de CU y la descripción de cada uno de ellos ha sido generada con Astah UML.

Actores

Para comenzar definiremos estos Actores, entendidos como tipos de usuarios (en adelante Roles) que acceden al Sistema.

Rol '*Gestor Nacional*'. Se trata de un único usuario que tiene acceso a las consultas a todos los niveles de agregación posibles (por Centro de Salud/Hospital, por Región, y total o Nacional). Estará predefinido en el Sistema.

Rol '*Coordinador Regional*'. Representan a la Autoridad Sanitaria de cada Comunidad Autónoma, podrán crear Centros de Salud y Hospitales (ambos con el mismo rol compartido) y podrán consultar de forma agregada todos los datos de la región y también individualizada los datos de cada uno de sus niveles inferiores.

Rol '*Centro de Salud/Hospital*'. Por cada centro sanitario de este tipo que esté participando en el Sistema, se creará un usuario (lo hará el Coordinador Regional). Estos usuarios además de poder consultar sus propios datos serán los responsables de alimentar el sistema, es decir, de introducir dichos datos.

Casos de Uso del Rol '*Centro de Salud/Hospital*'

Describimos mediante el diagrama de la [Figura 3](#) los Casos de Uso en los que está implicado este rol

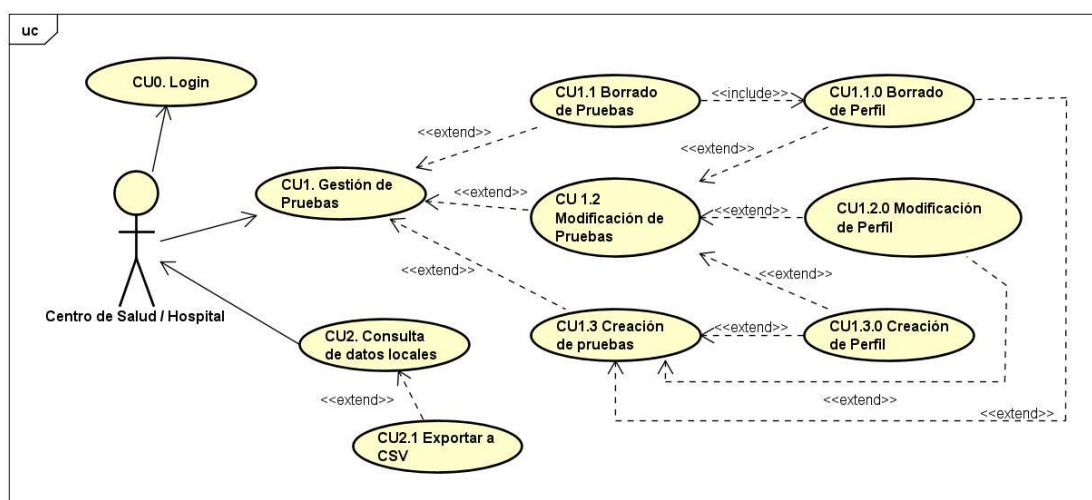


Figura 3 - CU's Centro de Salud / Hospital



A continuación se describen brevemente los casos de uso:

- CU0. Login
Consiste en el acceso al sistema, basado en validación de usuario y contraseña tras pulsar el botón acceder en la pantalla principal.
- CU1. Gestión de Pruebas (Extendido por CU1.1, CU1.2 y CU1.3)
Es el CU principal del rol Centro, el usuario ve las pruebas que ha grabado y puede modificarlas, borrarlas o crear nuevas.
 - CU1.1. Borrado de Pruebas (Incluye CU1.1.0)
Si decide borrar una prueba se borrarán también los perfiles asociados a ésta.
 - CU1.2. Modificación de Pruebas (Extendido por CU1.2.0 y CU1.3.0)
Puede modificar los datos de la prueba a excepción del centro.
 - CU1.3. Creación de Pruebas (Extendido por CU1.2.0 y CU1.3.0)
Caso de uso principal. Se utiliza para grabar las pruebas realizadas en el centro.
 - CU1.1.0. Borrado de Perfil
Incluido en CU1.1. Borrado de pruebas, se borran todos los perfiles.
Extiende el CU1.2. Modificación de Pruebas, ya que desde la pantalla de edición de pruebas permite el borrado individual de uno o más perfiles.
CU1.2.0. Modificación de Perfil.
Extiende el CU1.2. Modificación de Perfil y el CU1.3. Creación de Pruebas.
Desde ambos se pueden modificar perfiles ya grabados.
 - CU1.3.0. Creación de Perfil.
Extiende el CU1.2. Modificación de Perfil y el CU1.3. Creación de Pruebas.
Desde ambos se pueden crear perfiles nuevos.
- CU2. Consulta de Datos Local. (Extendido por CU2.1)
Proporciona un listado de todos los perfiles de positivos grabados en el centro, permitiendo filtrarlos por Fechas, tipo de centro, y los datos asociados al perfil.
 - CU2.1 Exportar a CSV. Todos los listados presentados en pantalla pueden exportarse en formato CSV pulsando el botón “CSV”.

Se describen con más detalle a continuación los CU's para la introducción de datos (Pruebas y perfiles) por ser el núcleo de funcionamiento de la aplicación:



ITEM	VALUE
UseCase	CU1.3 Creación de pruebas
Summary	El usuario con rol Centro de Salud/Hospital introduce datos de un conjunto de pruebas realizadas. Debe determinar el tipo de prueba, la fecha de realización y el número de pacientes que han sido analizados (nº de pruebas). Extiende al CU1. Es extendido por CU1.3.0, CU1.2.0 y CU 1.1.0
Actor	
Precondition	Login de Centro Correcto (CU0) El usuario ha pulsado la opción "Nuevo" desde el menú principal de Centro
Postcondition	Los datos correctamente introducidos se graban en la Base de Datos. Se presenta el menú de Prueba (gestión de perfiles).
Base Sequence	1. el sistema presenta el formulario de Edición de datos de Prueba. 1.1 Presenta el nombre del centro 1.2 Solicita la fecha (por defecto presenta el día actual) 1.3 Solicita el tipo de prueba (Dos opciones: Vírica/Antígenos) 1.4 Solicita el nº de Pruebas realizadas (pacientes analizados) 2 El usuario rellena los datos solicitados. 3 El usuario pulsa el botón Guardar 4 El sistema valida los datos y presenta el botón "Nuevo Perfil". 5. El usuario pulsa volver. Fin del CU
Branch Sequence	5 El usuario pulsa "Nuevo Perfil" 6 El sistema pasa al CU1.3.0 Creación de Perfil 7 A la vuelta del CU1.3.0 el sistema presenta los perfiles grabados. Permitiendo Modificarlos o borrarlos. 8. El usuario podrá elegir: 8.1 Crear nuevo perfil (CU1.3.0) vuelta al paso 7 8.2 Editar un perfil (CU1.2.0) vuelta al paso 7 8.3 Borrar un perfil (CU1.1.0) vuelta al paso 7
Exception Sequence	4 Error en la grabación de los datos 5. El sistema presenta un mensaje de error y finaliza el CU Antes del paso 4 el usuario pulsa volver: 4 El sistema no guarda los datos y vuelve atrás. Fin del CU
Sub UseCase	
Note	

Figura 4. CU1.3 Creación de Prueba



ITEM	VALUE
UseCase	CU1.3.0 Creación de Perfil
Summary	El usuario con rol Centro de Salud/Hospital introduce perfil de resultados en una Prueba, grabando los datos obligatorios del perfil así como las preguntas que se hayan asociado. Extiende a CU1.2 y a CU1.3
Actor	Centro de Salud / Hospital
Precondition	Login de Centro correcto (CU0) Desde la pantalla de Prueba. (CU1.2 o CU1.3) El usuario pulsa el botón "Nuevo Perfil"
Postcondition	Los datos correctamente introducidos se graban en la Base de Datos. Se visualizan en la pantalla de prueba los nuevos datos grabados junto con los que ya existen (si los hay).
Base Sequence	1. El sistema despliega el formulario con los campos a rellenar por el usuario: Número de positivos Sexo Edad (seleccionable por tramos) Enfermedades Previas Presenta Síntomas Resto de preguntas del perfil elegidas por el Gestor 2. El usuario introduce el número de positivos de que consta el perfil. 3. El usuario selecciona Sexo 4. El usuario selecciona el tramo de edad de entre los ofrecidos por el sistema 5. El usuario selecciona si el paciente tiene enfermedades previas 6. El usuario selecciona si el paciente tiene síntomas 7. El usuario rellena las preguntas asociadas al perfil 8. El usuario pulsa el botón grabar. 9. El sistema valida los datos y estos se graban en la BBDD. Fin del CU
Branch Sequence	- Entre los pasos 1 y 8 el usuario pulsa volver: 8 El CU finaliza sin grabar los datos.
Exception Sequence	9 El sistema valida los datos y no son correctos: - Número de positivos <0 - Número de positivos de todos los perfiles > Pruebas realizadas 10. El sistema indica el dato incorrecto y vuelta al paso 8 9. Error de BD. 10. El sistema presenta un mensaje de error y finaliza el CU.
Sub UseCase	
Note	El número de positivos total entre los perfiles pertenecientes a una prueba debe ser inferior o igual al número de pruebas realizadas. (RF 14.1)

Figura 5. CU.1.3.1 Creación de Perfil

Se podría diseñar para el escenario principal de estos dos CU's un Diagrama de secuencia como el que sigue:

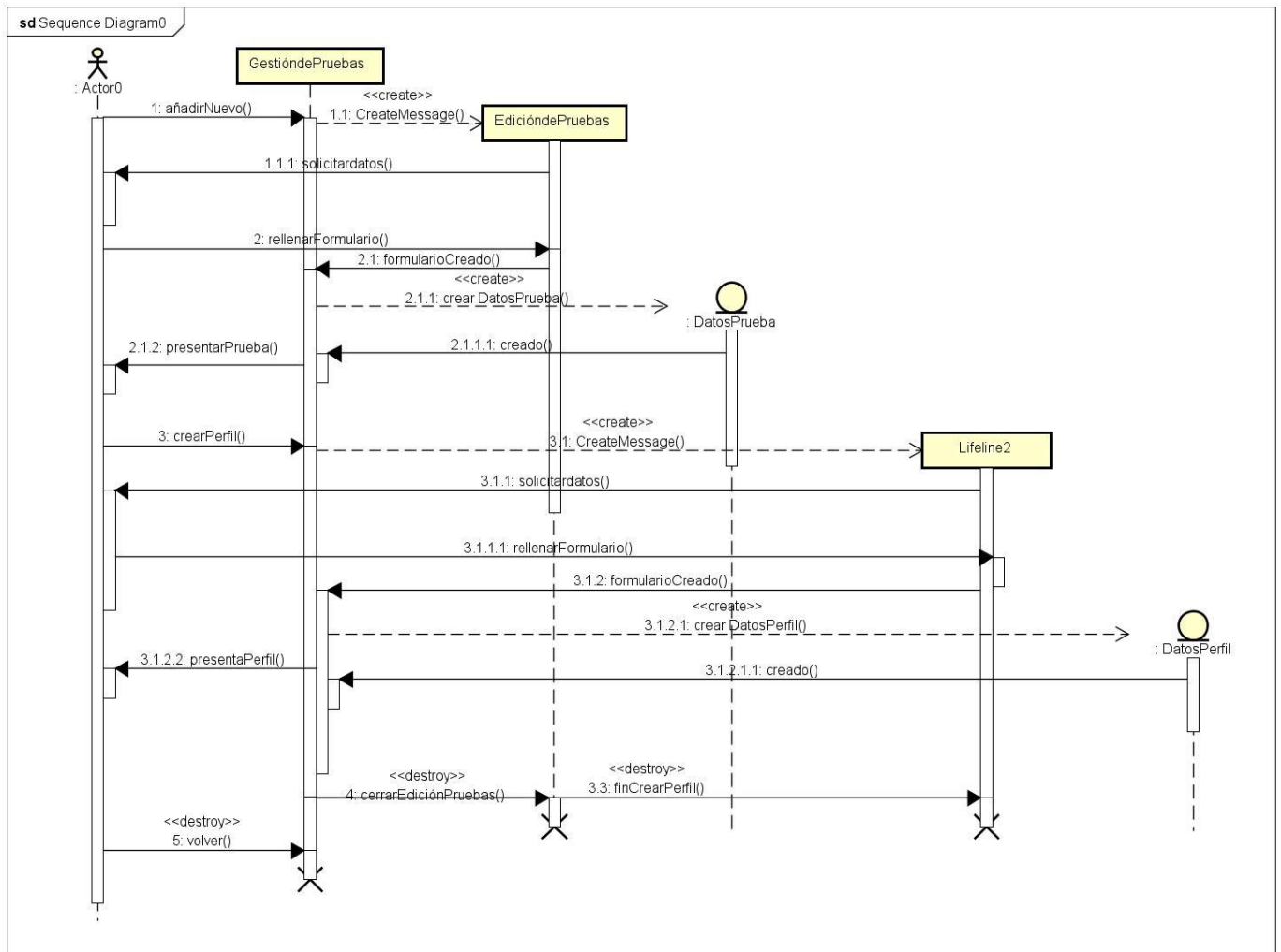


Figura 6. Diagrama de Secuencia de creación de pruebas y perfiles

Casos de Uso del Rol 'Coordinador Regional'

Describimos mediante el diagrama de la *Figura 7* los Casos de Uso en los que está implicado este rol.

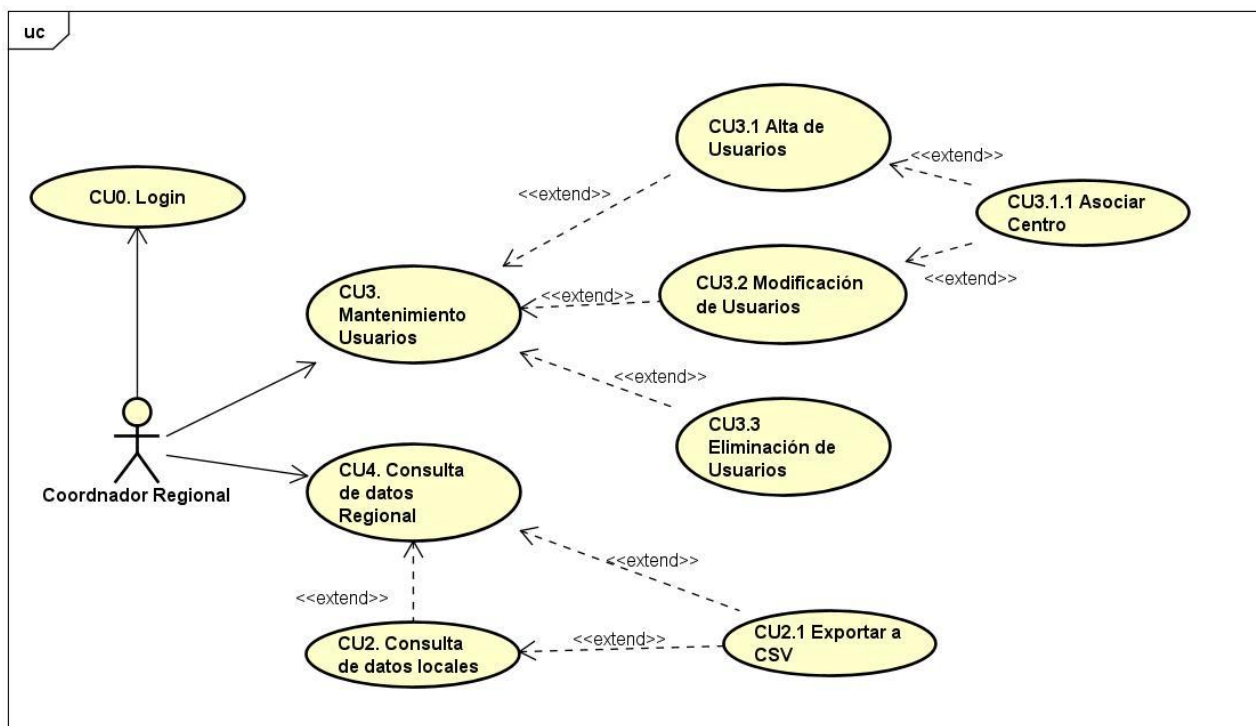


Figura 7 - CU's Coordinador Regional

A continuación se describen brevemente los casos de uso:

- **CU3. Mantenimiento Usuarios** (extendido por CU3.1, CU3.2 y CU3.3)
Pulsando en el botón "Región" del menú se accede al listado de los usuarios. Desde el que se pueden ejecutar los casos de uso:
 - **CU3.1 Alta de Usuarios** (extendido por CU3.1.1)
El Coordinador regional dará de alta nuevos usuarios y los asociará a Centros de Salud u Hospitales de su región (CU3.1.1.)
 - **CU3.2 Modificación de Usuarios**
El Coordinador regional modificará usuarios y/o los asociará/desasociará a Centros de Salud u Hospitales de su región (CU3.1.1.)
 - **CU3.3 Eliminación de Usuarios**
Se borra el usuario y la asociación al Centro de Salud / Hospital que tuviera
- **CU4. Consulta de Datos Regional** (extendido por CU2 y CU2.1)
En la pantalla principal tras el login por parte del usuario Coordinador Regional se muestra un listado de todos los datos de la región. Filtrando por centros podrá acceder a las consultas locales (CU2)
 - **CU2.1 Exportar a CSV.** Todos los listados presentados en pantalla pueden exportarse en formato CSV pulsando el botón "CSV".

Casos de Uso del Rol 'Gestor Nacional'

Describimos mediante el diagrama de la *Figura 8* los Casos de Uso en los que está implicado este rol.

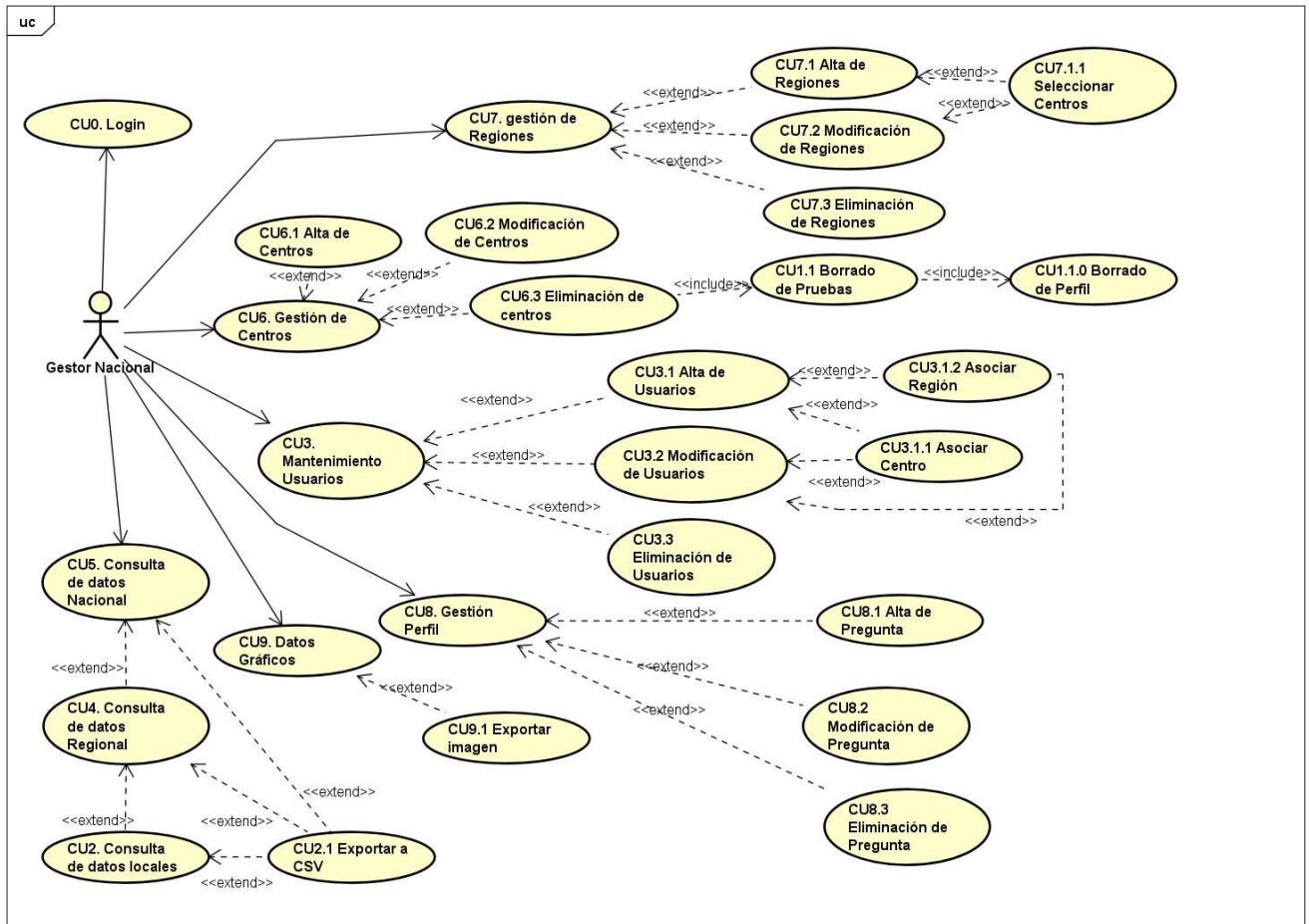


Figura 8. CU's Gestor Nacional

A continuación se describen brevemente los casos de uso:

- CU5. Consulta de datos Nacional (extendido por CU2 y CU4). El Gestor Nacional verá al pulsar la opción "Listado" del menú "Datos", todos los datos de perfiles grabados en todo el territorio. Mediante el uso de los filtros podrá acceder a los datos de una sola Región (CU4) o bien de un solo Centro de salud/Hospital (CU2).
- CU9. Datos Gráficos (extendido por el CU9.1). Pulsando la opción "Datos Gráficos" del menú "Datos" verá los contagios en un gráfico de barras y otro de tarta.
 - CU9.1 Exportar imagen (Extiende al CU9) Pulsando el menú del gráfico se ofrecen 3 opciones de exportación:
 - Imprimir
 - Salvar como JPEG
 - Salvar como PNG
- CU3. Mantenimiento Usuarios (extendido por CU3.1, CU3.2 y CU3.3)



Pulsando en el botón “Región” del menú se accede al listado de los usuarios. Desde el que se pueden ejecutar los casos de uso:

- CU3.1 Alta de Usuarios (extendido por CU3.1.1)
El Gestor Nacional dará de alta nuevos usuarios y los asociará a Centros de Salud u Hospitales de su región (CU3.1.1.)
- CU3.2 Modificación de Usuarios.
El Gestor Nacional modificará usuarios y/o los asociará/desasociará a Centros de Salud u Hospitales (CU3.1.1.)
- CU3.3 Eliminación de Usuarios.
Se borra el usuario y la asociación al Centro de Salud / Hospital que tuviera.
- CU6. Gestión de Centros (extendido por CU6.1, CU6.2 y CU6.3)
Pulsando en el botón “Centros” del menú “Administración” se accede al listado de los Centros. Desde el que se pueden ejecutar los casos de uso:
 - CU6.1 Alta de Centros
El Gestor Nacional dará de alta nuevos Centros.
 - CU6.2 Modificación de Centros.
El Gestor Nacional modificará datos de los Centros de Salud u Hospitales.
 - CU6.3 Eliminación de Centros. (incluye el CU1.1 y este incluye el CU1.1.0)
Se borra el Centro y los datos asociados que tuviera. Al borrar el centro se borran las pruebas del mismo (CU1.1) y por tanto sus perfiles (CU1.1.0)
- CU7. Gestión de Regiones (Extendido por CU7.1, CU7.2 y CU7.3)
 - CU7.1 Alta de Regiones. (Extendido por CU7.1.1)
El Gestor Nacional da de alta regiones dentro del sistema.
 - CU7.1.1 Seleccionar centros. Si los centros tienen datos pruebas y perfiles, se asociarán con él.
El Gestor Nacional asociará centros a la región.
 - CU7.2 Modificación de Regiones. (Extendido por CU7.1.1)
El Gestor Nacional modifica las regiones existentes.
 - CU7.1.1 Seleccionar centros. Si los centros tienen datos pruebas y perfiles, se asociarán con él.
El Gestor Nacional asociará centros a la región.
 - CU7.3 Eliminación de Regiones.
El Gestor Nacional borrará las regiones del sistema y se desasocian los centros que tuviera asociados. Los datos de pruebas y perfiles permanecen en el centro y si éste se reasigna a otra región los mantiene en la nueva asociación.
- CU8. Gestión de Perfiles (Extendido por CU8.1, CU8.2 y CU8.3)
 - CU8.1 Alta de Pregunta.
El Gestor Nacional da de alta preguntas que se añadirán a las obligatorias del perfil de datos. Estas preguntas podrán ser de diferentes tipos:
 - Texto



- Número
- SI/NO
- Sexo
- Edad
- Tipo de Prueba
- CU8.2 Modificación de Pregunta.
El Gestor Nacional modifica el enunciado o el tipo de una pregunta.
- CU8.3 Eliminación de Pregunta.
El Gestor Nacional borrará la pregunta.



Matriz de Trazabilidad RF – CU

A continuación se muestra la matriz de trazabilidad de los Casus de Uso y los Requisitos Funcionales, mediante la cual se asegura que toda la funcionalidad requerida está cubierta.

	CU0	CU1	CU1.1	CU1.1.0	CU1.2	CU1.2.0	CU1.3	CU1.3.0	CU2	CU2.1	CU3	CU3.1	CU3.1.1	CU3.2	CU3.3	CU4	CU5	CU6	CU6.1	CU6.2	CU6.3	CU7	CU7.1	CU7.1.1	CU7.2	CU7.3	CU8	CU8.1	CU8.2	CU8.3	CU9	CU9.1
RF - 1	XXXX																															
RF - 2																																
RF - 2.1																																
RF - 2.2																																
RF - 2.3													X																			
RF - 2.4													X	X																		
RF - 3																								X								
RF - 4							XXX																									
RF - 4.1							XXX																									
RF - 4.2							XXX																									
RF - 4.3								X																								
RF - 5									XX																							
RF - 6									XX							XX																
RF - 6.1									XX							XX																
RF - 7									XX							XX	X															
RF - 7.1									XX							XX																
RF - 7.2									XX							XX																
RF - 8	X								XX							XX																
RF - 9									XX							XX																
RF - 10																XX																
RF - 11											X																					
RF - 11.1												X																				
RF - 11.2												X																				
RF - 11.3																				X												
RF - 12								X												X	X											
RF - 12.1																											XXXX					
RF - 12.2																											XXXX					
RF - 12.3																											XXXX					
RF - 12.4																											XXXX					
RF - 13																											XXXX					
RF - 13.1																											XXXX	X	X	X		
RF - 13.2									X																							
RF - 13.3																																
RF - 14																											XX					
RF - 14.1					X			X											X	X	XX	XX										
RF - 15																																
RF - 15.1																			X	X	XX	XX										
RF - 15.2																																
RF - 16																							X	X	X	XX	XX					
RF - 16.1																																
RF - 16.2																																

Tabla 2 - Matriz de Trazabilidad RF - CU

Arquitectura del Sistema

El sistema se ha desarrollado como se dijo anteriormente, con ayuda del framework Spring, lo cual asegura el uso del patrón Modelo-Vista-Controlador en la arquitectura, como se aprecia en el siguiente diagrama.

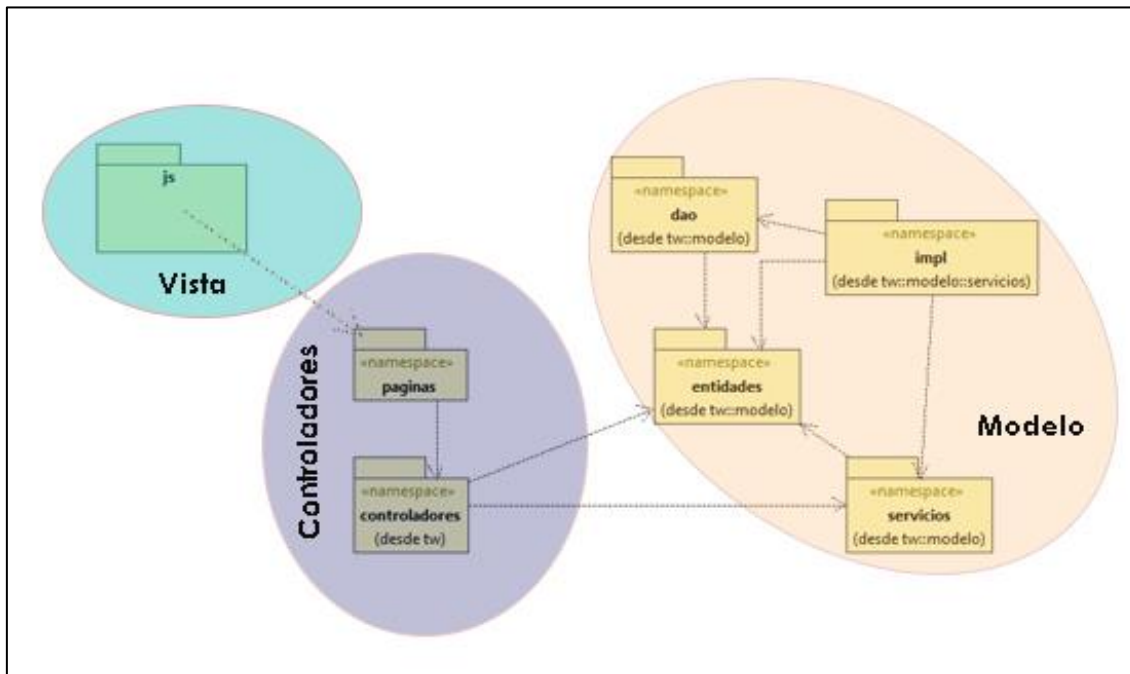


Figura 9. Diagrama de Componentes

Las vistas están siempre gestionadas por Javascript que generan DHTML manteniendo un aspecto coherente mediante el uso de CSS predefinidas.

Los Controladores se basan en la arquitectura propia de Spring, añadiendo etiquetas de librería a los Javascript de las vistas que conectan con clases Java que también contienen estas etiquetas.

Finalmente el Modelo de negocio y de acceso a datos se ha implementado con clases Java agrupadas en diferentes paquetes según la funcionalidad que cumplen.

Seguridad Spring

Dentro del conjunto de controladores se encuentra el Subsistema de Seguridad implementado siguiendo el patrón ofrecido por el framework Spring que, desde el login y durante toda la ejecución se encarga de controlar a qué partes del modelo tendrá acceso el usuario logado, en función del rol que ocupe.

Este patrón permite que cada usuario tenga más de un rol, por lo que se ha implementado así aunque a la hora de crearlos solo se les asigne un único rol por definición del sistema.



Vistas

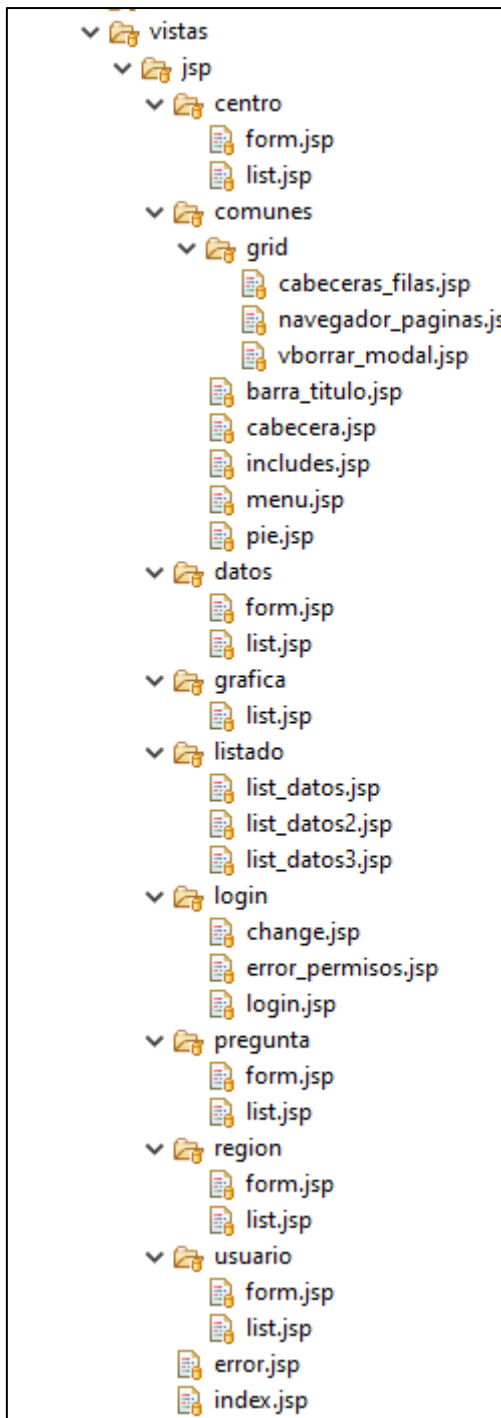


Figura 10. Vistas

Aquí se ven los JavaScript desarrollados como generadores de los DHTML que forman las vistas.

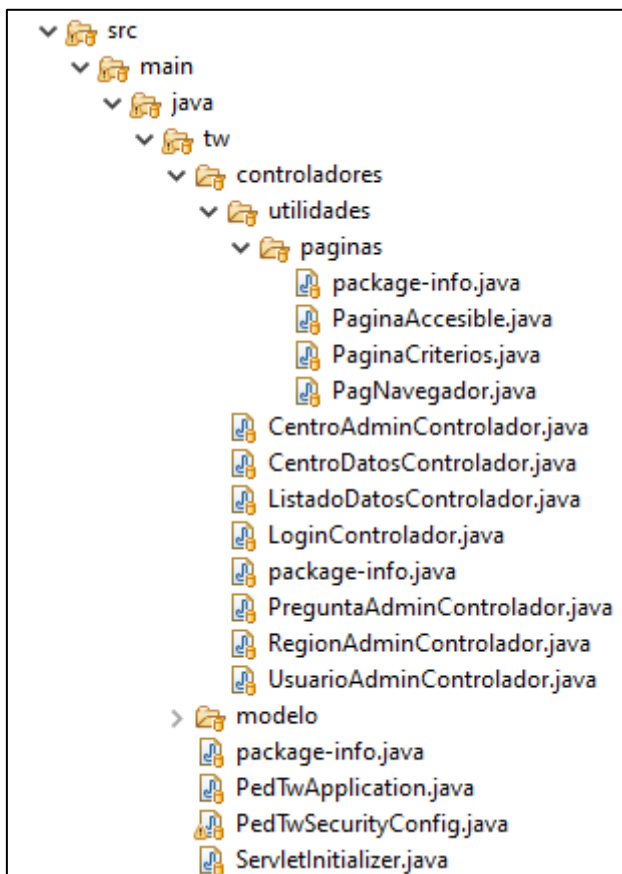
Como puede verse existen determinados scripts que son comunes y reutilizados a lo largo de todo el sistema.

Los listados están generados con los scripts del paquete grid.



Controladores

En la siguiente imagen se ven las clases que forman los controladores, incluyendo las clases de arranque del sistema (método *main*) llamada `PedTwApplication.java`, la que inicializa los servlet (arquitectura Spring) llamada `ServletInitializer.java`, y la que implementa la seguridad Spring (considerada en realidad un subsistema aparte) llamada `PedTWSecurityConfig.java`.



Puede verse el paquete modelo sin desplegar.

Figura 11. Controladores



Modelo

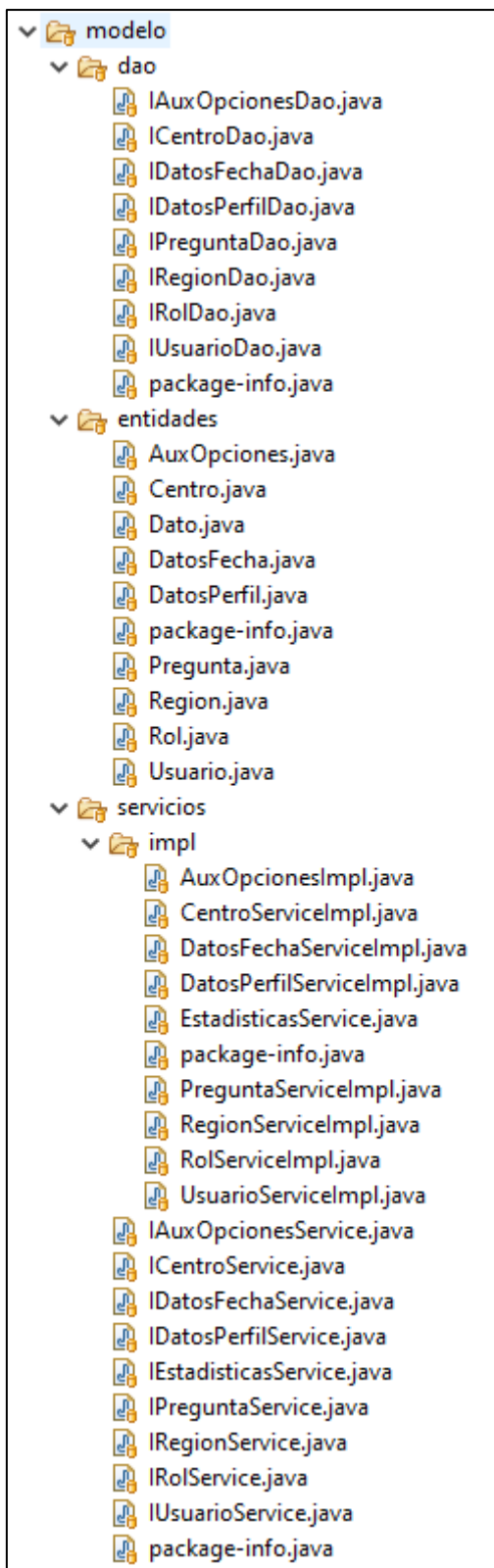


Figura 12. Modelo

Por último se presenta desplegado el paquete modelo, en el que se distingue el paquete DAO, las Entidades que se mapean a la BD y el acceso a los datos (DTO) implementado mediante el patrón Façade con los interfaces de Servicios y sus realizaciones correspondientes.

Diagrama de clases de Entidades

A continuación y a modo de ejemplo se presenta el diagrama de clases completo del paquete entidades (tw.modelo.entidades).



Figura 13. Diagrama de clases del paquete Entidades



Por su especial idiosincrasia se muestra también el siguiente diagrama.

Como puede apreciarse no existen relaciones entre las clases, ya que las relaciones entre estas son hacia y desde las vistas y el modelo y se realizan a través de etiquetas de librerías Spring (Java Annotations)

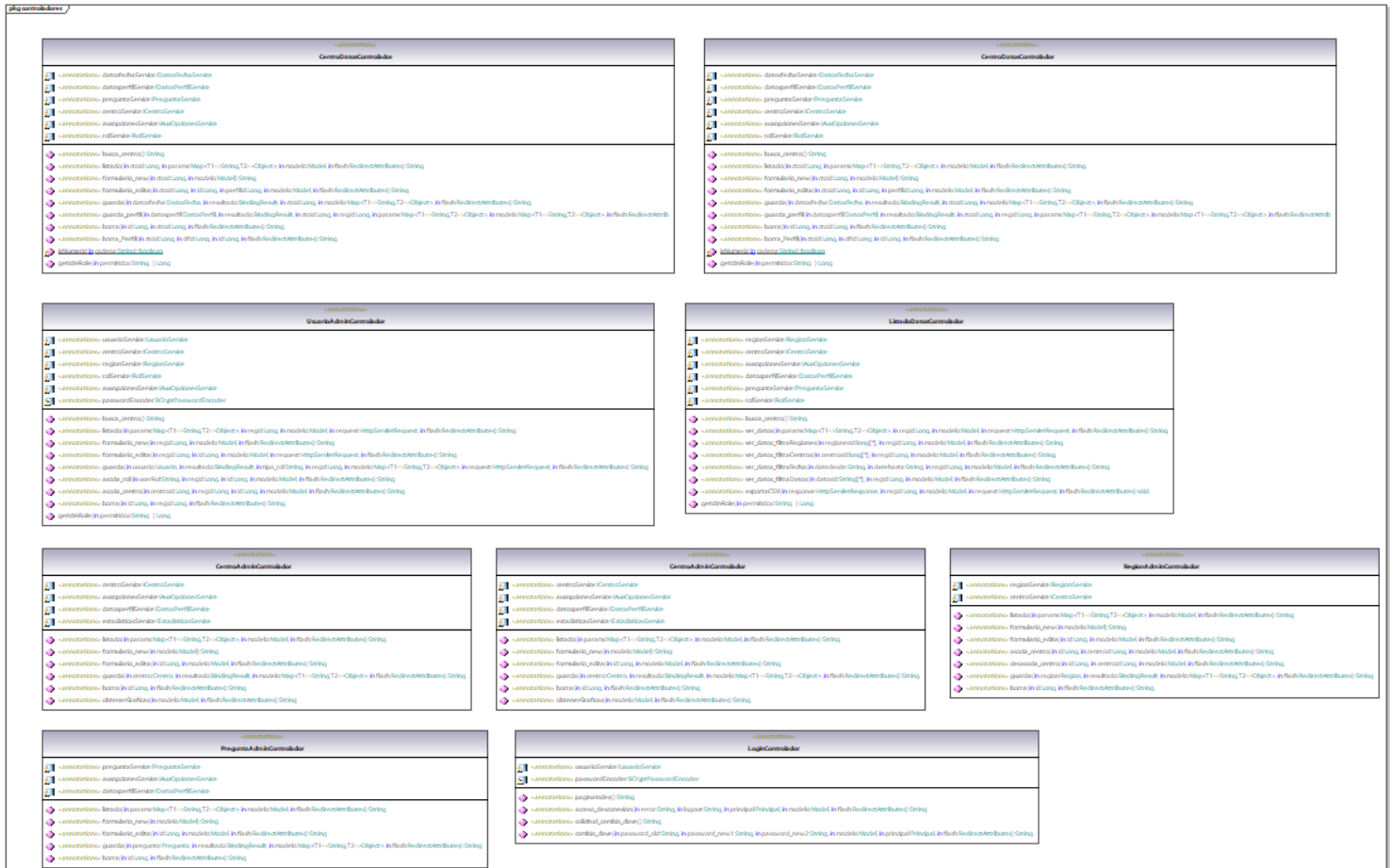


Figura 14. Diagrama de clases de Controladores

Esquema de la Base de Datos

Se ha utilizado h2 y la tecnología hibernate para generar y manejar la base de datos. Los accesos desde las clases java se hacen mediante el uso de librerías JQuery. El esquema puede verse en la siguiente figura.

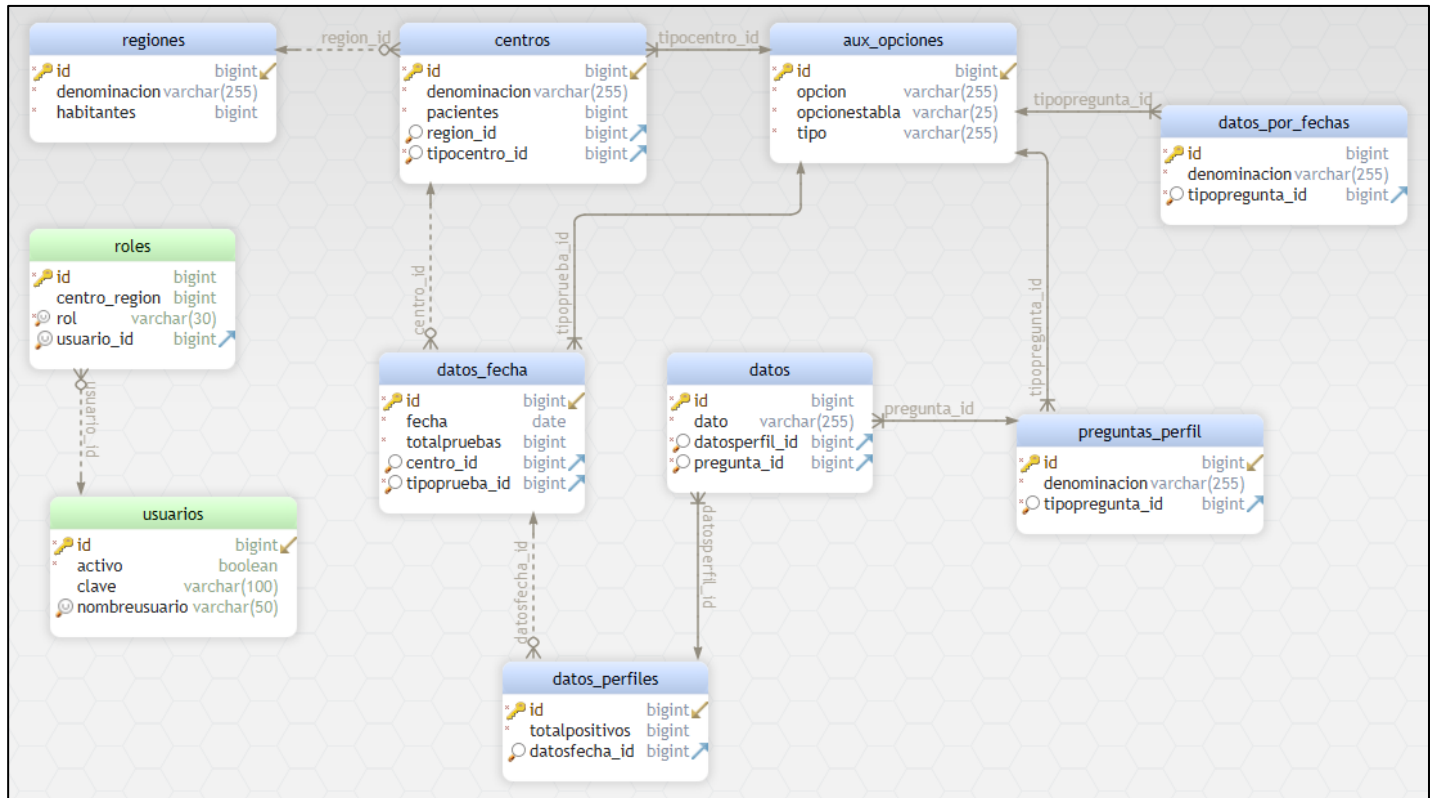


Figura 15. Esquema de la base de datos



Despliegue

La aplicación se entrega en un fichero war cuyo nombre, siguiendo las instrucciones del enunciado de la práctica, coincide con los dnis de los alumnos autores:

`'50121516P_52295930W_51400472A.war'`

El sistema se desplegará en la máquina virtual proporcionada mediante la copia del fichero 50121516P_52295930W_51400472A.war en el directorio webapps de la instalación de Apache Tomcat (uri) o bien por medio de la herramienta de gestión de Tomcat, a la que se accede con la url "http://localhost/manager" (usuario:'manager', password:'tw').

Y se ejecutará invocando la url: `'http://localhost/50121516P_52295930W_51400472A'`.

Nota de los autores

Por agilidad sugerimos antes de realizar el despliegue, renombrar el fichero como ContagPlus.war, de esta forma la url de acceso será `'http://localhost/ContagPlus'`.

Para poder ejecutar pruebas de la aplicación, mediante hibernate se ha cargado en la base de datos el siguiente juego de ensayo:

REGIONES Y HABITANTES	Andalucía	8.464.411
	Cataluña	7.780.479
	Comunidad de Madrid	6.779.888
	Comunidad Valenciana	5.057.353
	Galicia	2.701.819
	Castilla y León	2.394.918
	País Vasco	2.220.504
	Canarias	2.175.952
	Castilla-La Mancha	2.045.221
	Región de Murcia	1.511.251
	Aragón	1.329.391
	Islas Baleares	1.171.543
	Extremadura	1.063.987
	Principado de Asturias	1.018.784
	Navarra	661.197
	Cantabria	582.905
	La Rioja	319.914
	Melilla	87.076
	Ceuta	84.202

Tabla 3. Datos de prueba. Regiones



	id	Nombre	Tipo	Pacientes	Región
Centros de Salud / Hospitales	1	H.U. La Paz	Hospital	1.000.000	Madrid
	2	CS Moralarzal	C. Salud	15.000	
	3	H.G. Collado Villalba	Hospital	500.000	
	4	H. Clinic	Hospital	1.000.000	Cataluña
	5	CS Las Ramblas	C. Salud	500.000	
	6	H. del Mar	Hospital	1.000.000	
	7	H.C. Costa del Sol	Hospital	600.000	Andalucía
	8	H. San Juan de Dios	Hospital	750.000	
	9	CS La Caleta	C. Salud	25.000	
	10	CS Motril	C. Salud	25.000	

Tabla 4. Datos de Prueba. Centros de Salud / Hospitales

	user	password	rol	centro	región
Usuarios	cen_lapaz	12345	Centro de Salud / Hospital	1	
	cen_moral	12345	Centro de Salud / Hospital	2	
	cen_cv	12345	Centro de Salud / Hospital	3	
	cen_clinic	12345	Centro de Salud / Hospital	4	
	cen_ramblas	12345	Centro de Salud / Hospital	5	
	cen_mar	12345	Centro de Salud / Hospital	6	
	cen_csol	12345	Centro de Salud / Hospital	7	
	cen_sjdiós	12345	Centro de Salud / Hospital	8	
	cen_caleta	12345	Centro de Salud / Hospital	9	
	cen_motril	12345	Centro de Salud / Hospital	10	
	reg_andalucía	12345	Coordinador Regional		1
	reg_cataluña	12345	Coordinador Regional		2
	reg_madrid	12345	Coordinador Regional		3
	gestor	12345	Gestor Nacional		

Tabla 5. Datos de Prueba. Usuarios

Sobre estos datos se han creado Conjuntos de Pruebas con sus Perfiles asociados para que exista una base sobre la que probar.



Guía de usuario

A continuación se describe el funcionamiento del sistema para usuarios.

Una vez desplegada la aplicación, para ejecutarla se invocará la url:

`"http://localhost/50121516P_52295930W_51400472A"1`

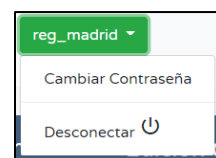
y aparecerá la página principal. En la que además de poder descargar este mismo documento y consultar el javadoc se podrá pulsar el botón "Acceder" y se solicitará el usuario y la contraseña para logarse en el sistema (ver [tabla de usuarios](#)).



Figura 16. Pantalla de acceso




Una vez accedido al sistema y según el rol del usuario introducido, se podrá elegir entre las opciones disponibles pulsando los botones correspondientes:

- Para todos los usuarios y en todas las pantallas, estarán habilitadas las opciones de menú: **Memoria** y **Javadoc** que permiten consultar este documento y la documentación generada por Javadoc del sistema. También se presenta para todos los usuarios un botón con el nombre del usuario logado, que al pulsarlo permite las opciones de "Cambio de contraseña" y de "Desconectar" para salir del sistema.

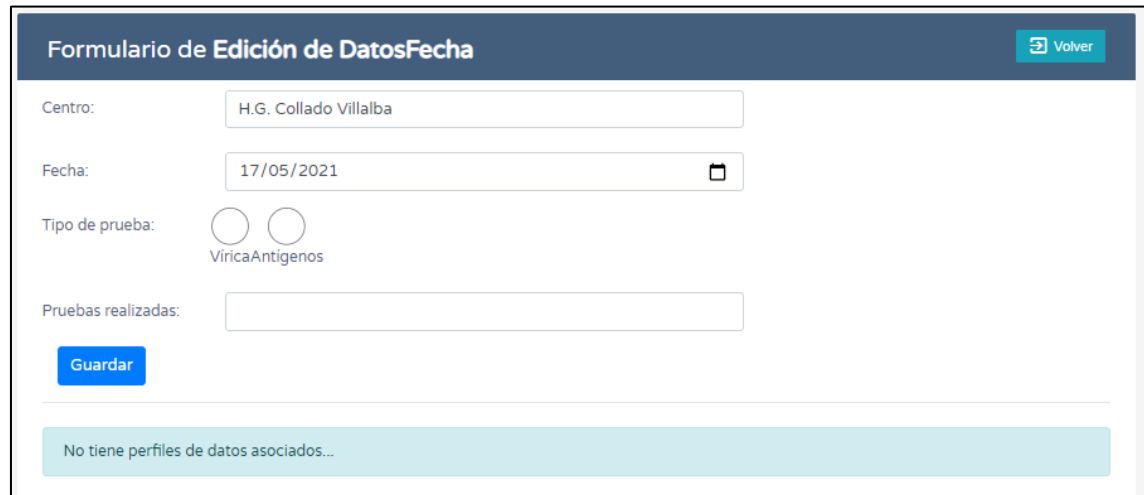


¹ Se ha supuesto que el servidor Tomcat está corriendo en el puerto 80 como viene configurado en la máquina virtual proporcionada. De no ser así la url debe ser: `http://localhost:XXXX/...`, siendo XXXX el puerto de escucha de Tomcat.



- Usuario con ROL *Centro de Salud/Hospital*:
 - Adición de datos de Contagio (Opción “**Pruebas**”).
Se muestran, en forma de listado las pruebas que el centro ya haya realizado, dando opción de:
modificarlas pulsando 
borrarlas pulsando 
o agregar nuevas pruebas pulsando 

Al modificarlas o agregar nuevas, se accede al siguiente formulario:



Formulario de Edición de DatosFecha

Centro: H.G. Collado Villalba

Fecha: 17/05/2021

Tipo de prueba: ☐ Virica ☐ Antigenos

Pruebas realizadas:

Guardar

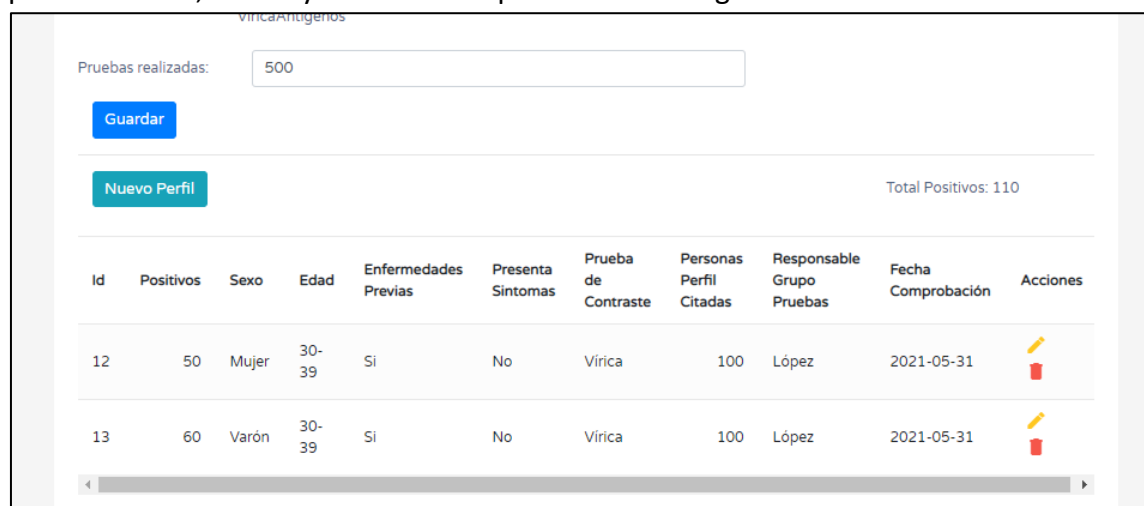
No tiene perfiles de datos asociados...

Figura 17.formulario de edición de Pruebas

El centro aparece relleno y no se puede modificar.

Se solicitará la fecha en la que se realiza la prueba, el tipo y el nº de pruebas realizadas (pacientes analizados) a registrar.

Una vez grabados si es nueva o si estábamos modificando una prueba nos permite editar, borrar y crear nuevos perfiles de contagios:



Pruebas realizadas: 500

Guardar

Nuevo Perfil Total Positivos: 110





Id	Positivos	Sexo	Edad	Enfermedades Previas	Presenta Sintomas	Prueba de Contraste	Personas Perfil Citadas	Responsable Grupo Pruebas	Fecha Comprobación	Acciones
12	50	Mujer	30-39	Si	No	Virica	100	López	2021-05-31	 
13	60	Varón	30-39	Si	No	Virica	100	López	2021-05-31	 

Figura 18. Gestión de Perfiles



Por cada perfil nos pedirá los datos fijos obligatorios:

positivos

tramo de edad

sexo

enfermedades previas del paciente (si o no)

sintomatología previa (si o no)

y los datos que el gestor haya grabado como preguntas. En el juego de pruebas se ha grabado una pregunta de cada tipo posible para ilustrar el funcionamiento:

Prueba de Contraste (vírica o antígenos)

Personas citadas del perfil (numérico)


Responsable (texto)

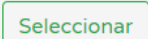
Fecha de comprobación (date).


Para una Prueba (DatosFecha) se pueden grabar tantos perfiles como se consideren, si bien, el total de positivos de todos los perfiles de una Prueba no podrá ser superior al número de pruebas (pacientes analizados) en ésta.

- Consulta de datos (Opción “**Consultas**”).

Aparecen en pantalla los datos de Perfiles grabados para el Centro de Salud / Hospital, permitiendo ordenarlos por los principales criterios con solo pulsar sobre la cabecera de la columna.



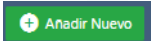
Adicionalmente, sobre el listado aparece una gráfica a modo de ejemplo de las que se pueden generar con la utilidad CanvasJS. Este gráfico puede plegarse o desplegarse pulsando el botón. 

Sobre los datos y los gráficos aparece otro botón, indicando que los filtros están desactivados. Si se pulsa se abre una serie de desplegables que nos permiten filtrar el listado por diferentes criterios (en función del ROL del usuario), así como por fechas y por los datos de los perfiles. Para elegir uno o varios filtros, debe pulsarse la opción deseada y el botón . Se pueden hacer selecciones múltiples.

Para desactivar los filtros, deberán deseleccionarse las opciones (control+click) y pulsar el botón  correspondiente.

- Usuario *Coordinador Regional*:

- Mantenimiento de Usuarios de Centros de Salud y Hospitales. (Opción “**Usuarios**”).

Al entrar en esta opción se mostrará un desplegable con los usuarios que tienen acceso a centros existentes en la región. De igual forma que en otros formularios se presentan las opciones de edición  y borrado  para cada uno de ellos, así como la de alta de nuevo usuario . Para crear o modificar un usuario habrá que proporcionar un nombre que no exista, una contraseña y asociarle un centro de entre los existentes en



la región. El usuario solo tendrá acceso a los datos de ese centro en Edición y Consulta. También se puede indicar si el usuario está activo o no, en cuyo caso no se le permite el acceso al sistema.

El borrado de un usuario no implica el borrado del centro ni sus datos.

- Consulta de datos (Opción “**Consultas**”).

Esta opción es idéntica a la del usuario con ROL de Centro de Salud/Hospital pero presenta los Perfiles de todos los centros de la región, incluyendo el Centro en los filtros posibles.

- *Usuario Gestor Nacional:*

- Mantenimiento de datos. (Menú “**Administración**”).

Tiene opciones de mantenimiento de Regiones, Centros, Usuarios y Perfiles.

El mantenimiento de **Regiones** permite crearlas, eliminarlas o modificar su denominación y el número de habitantes. Así mismo en la edición (ya sea nueva o no) presenta el listado de centros sin asociar para que se asocien a la Región los que se considere oportuno, y el listado de Centros asociados a la Región por si se desea desasociar alguno de ellos.

Estas dos acciones no afectan a los datos de Pruebas y Perfiles grabados en el Centro.

Desde el listado de Centros asociados se permite la modificación de los datos de éstos.

El mantenimiento de **Centros** permite el alta, borrado o modificación de los Centros del sistema. Entre los datos que hay que proporcionar a un centro que se crea o se modifica, están el nombre, el número de pacientes que atiende y el tipo, dando a elegir entre Centro de Salud u Hospital. Además se informa si el centro está asociado a una Región (solo puede estarlo a una) y el número de Perfiles de contagios que hay grabados por el Centro.

El mantenimiento de **Usuarios** permite la gestión de usuarios de cualquiera de los roles del sistema, permitiendo asociarles un centro de Salud / Hospital o una Región si el usuario es de estos Roles.

Finalmente el Mantenimiento de **Perfiles**, consiste en la gestión de las preguntas que van asociadas a la grabación de cada perfil de contagios en los Centros de Salud / Hospitales. Cada pregunta tiene un tipo de respuesta asociado y en el formulario de edición informa de los Perfiles de contagios en las que se ha incluido.

Si se elimina una pregunta, ésta se borra también de dichos perfiles grabados.



- Consulta de datos (Menú de “Consultas”).
Presenta dos opciones, “Listados” y “Gráficos”. La primera es igual que en los otros roles, pero presenta el listado de todos los Perfiles grabados en el sistema, añadiendo la opción de filtrar por Región.
La segunda opción presenta dos consultas gráficas, diseñadas con la utilidad CanvasJS:
 - Nº de Positivos por centro. Gráfico de barras con el total de positivos de los Perfiles por cada centro grabado en el sistema.
 - % de Contagios por región. Gráfico de sectores con el porcentaje de los contagios de cada Región respecto del total.

Estas gráficas se han desarrollado a modo de ejemplo de las muchas que se pueden realizar con una herramienta de este tipo. Se muestra a continuación una imagen que ilustra la funcionalidad descrita:

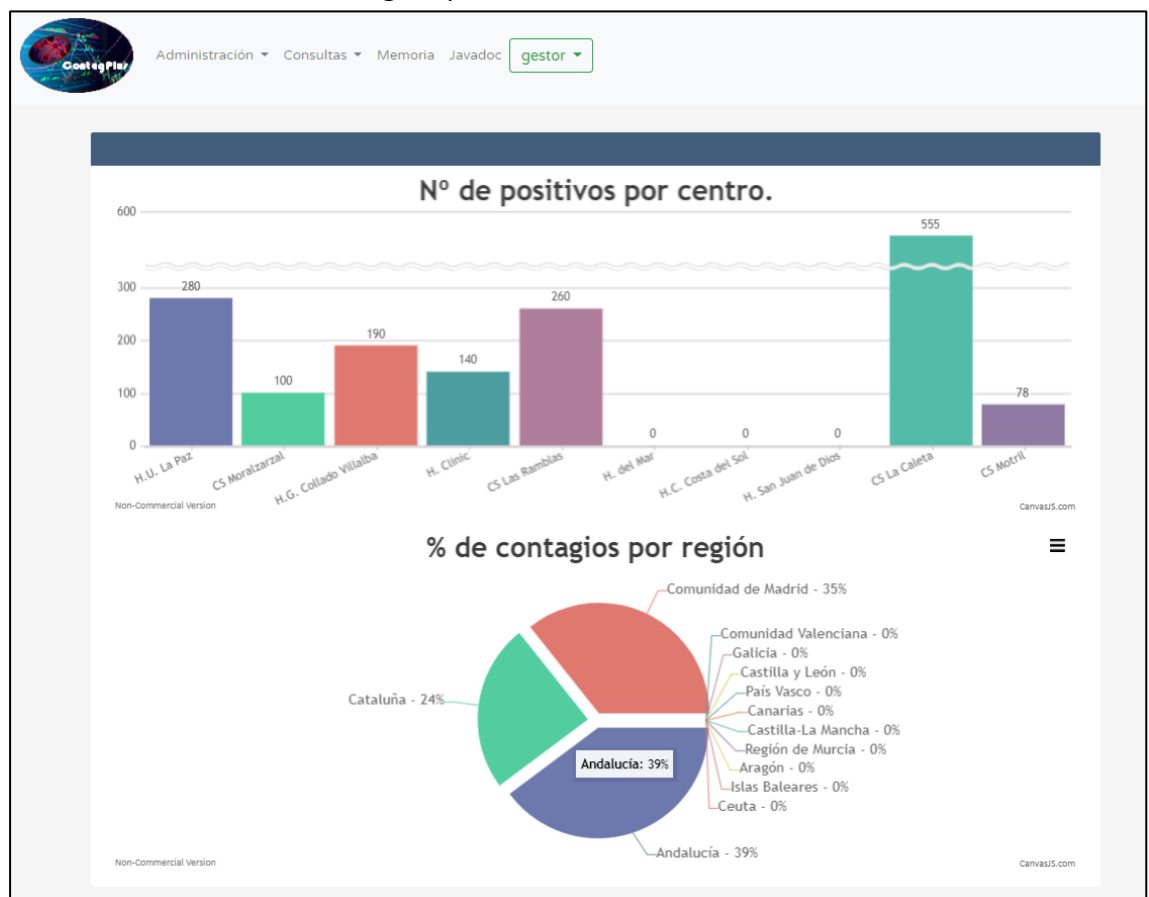


Figura 19. Gráficos del Gestor Nacional



Tecnologías Empleadas

Tal como se pide en el enunciado de la práctica, se ha programado en Java y JSP, complementando el desarrollo con el uso de framework para implementar el patrón MVC y base de datos creada en memoria (ad hoc) para cada ejecución del sistema.

A continuación se nombran algunas de estas herramientas y tecnologías adicionales en las que nos hemos apoyado:



Eclipse. Para el desarrollo del código y la integración de las librerías. También para la generación de Javadoc.



Apache Tomcat. Como servidor web integrado en el IDE.



Maven. Para la gestión automática de las dependencias de librerías.



GitHub. Para el control de versiones de la aplicación y la programación concurrente.



Spring. Para la gestión de las vistas y controladores e implementación del patrón MVC y la seguridad del sistema.



Hibernate. Para la creación de la base de datos y alimentación de datos de prueba en cada ejecución.



H2. Como soporte para la base de datos.



jQuery. Para la gestión de los accesos a la base de datos desde los DAO.



Aster UML. Para la creación de los primeros Modelos del Análisis y Diseño (Casos de Uso, Diagramas de secuencia...).



Altova Umodel. Para la verificación y diseños definitivos de los diagramas de paquetes y de clases.



DBSchema. Para diseño y validación del esquema de base de datos.



CanvasJS. Para la generación de gráficos.



Conclusiones

Desde el punto de vista del equipo el desarrollo de una práctica como esta a lo largo del cuatrimestre es fundamental para la comprensión de los contenidos de la asignatura. Especialmente por que los ejemplos del texto base, en ocasiones están desactualizados o se basan en tecnologías poco compatibles con los navegadores actuales. Por tanto este trabajo complementa dicha carencia.

Si bien, nuestra impresión es la de que nos ha faltado orientación o acompañamiento en el proceso tanto del estudio como de la puesta en práctica al no haber suficientes tutores en todos los centros. No por falta de atención de los tutores que hay, si no más bien por la falta de acceso a tutorías on line semanales en la mayoría de los casos.

Recogemos este aspecto en la memoria de la práctica puesto que su desarrollo se ha visto condicionado por ello, al estar como no puede ser de otra forma, supeditado a la progresiva adquisición de conocimientos teóricos.

Como parte positiva de la gestión de la práctica queremos reflejar la flexibilidad mostrada por el equipo docente ante las solicitudes de algunos alumnos, de incluir Tomcat 9 en la máquina virtual proporcionada para permitir el uso de librerías Spring. Esto nos ha permitido ampliar el conocimiento y la visión de los frameworks para desarrollo de aplicaciones web ya que en el texto base se describe Struts y, como elección algunos hemos investigado también sobre el uso de Spring.

En cuanto al enunciado de la práctica, consideramos que era bastante abierto, lo que nos ha obligado a realizar una primera labor de generación de requisitos funcionales para acotar adecuadamente el funcionamiento concreto deseado. Esto es algo con lo que tendremos que enfrentarnos en el mundo laboral, por lo que lo consideramos positivo.

En nuestro caso esperamos haber interpretado bien las necesidades descritas y haberlo reflejado en el sistema. Especialmente la diferenciación entre Pruebas realizadas y Perfiles de contagios correspondientes a dichas pruebas, que ha sido uno de los temas de debate interno, hasta consensuar una solución realizable y que creemos cumple con lo solicitado.

Por otro lado, pensamos que nuestra aplicación es mejorable en muchos aspectos, puesto que debería pasar por un proceso de pruebas intenso que quizá sacase a la luz algunos defectos que no hemos detectado. Pero hemos preferido dedicar algo más de tiempo y esfuerzo a familiarizarnos con tecnologías adicionales antes que estabilizar una versión que solo tiene objetivos educativos.



Por eso se ha utilizado entre otras, el framework Spring, la tecnología hibernate para base de datos e incluso se ha explorado con CanvasJS la cual, a pesar de ser una herramienta de pago nos ha permitido utilizar una licencia de evaluación para explorar sus posibilidades.

Finalmente queda recordar tanto al Tutor como al Equipo Docente nuestros contactos por si existe alguna duda o deficiencia que quieran consultarnos a la hora de evaluar nuestro trabajo.

Equipo

Cecilia Crespo Sotillos. DNI: 50121516P
ccrespo98@alumno.uned.es
(Centro Asociado de Madrid-Las Tablas)

Francisco Cobos Marín. DNI: 52295930W
fcobos6@alumno.uned.es
(Centro Asociado de Barcelona)

Francisco José Albalate Carrión. DNI: 51400472A
falbalate1@alumno.uned.es
(Centro Asociado de Madrid-Las Tablas)