



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior (Jaén)

Trabajo Fin de Grado

SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE ESPACIO DEPORTIVOS

Alumno: Sergio Cubero León

Tutor: Prof. D. Cristóbal José Carmona del Jesus
Tutor: Prof. D. Ángel Miguel García Vico
Dpto: Departamento de Informática

Julio, 2021



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Informática

Don CRISTÓBAL JOSÉ CARMONA DEL JESUS y Don ÁNGEL MIGUEL GARCÍA VICO , tutor del Proyecto Fin de Grado titulado: SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE ESPACIO DEPORTIVOS, que presenta SERGIO CUBERO LEÓN, autoriza su presentación para defensa y evaluación en la Escuela Politécnica Superior de Jaén.

Jaén, 20 de JULIO de 2021

El alumno

Los tutores

SERGIO CUBERO LEÓN

CRISTÓBAL JOSÉ CARMONA DEL
JESUS

ÁNGEL MIGUEL GARCÍA VICO

Gracias a mi familia, en especial a mi madre y mi abuela, por todo el apoyo que me han aportado en el transcurso de este proyecto. También, quería agradecer a mi hermana Inmaculada su apoyo incondicional al proyecto, aportando su conocimiento y sabiduría.

A mis tutores, Cristóbal y Ángel, que me han transmitido una gran cantidad de ideas para el proyecto basándose en su propia experiencia y conocimiento. Creo que sin ellos este trabajo no hubiera salido adelante.

Finalmente, quiero dar las gracias a todos mis amigos y compañeros de trabajo que me han apoyado en todo lo que han podido.

A todos, muchas gracias.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Objetivos	10
1.2. Metodología del proyecto	11
1.3. Cronología temporal y planificación.....	12
1.4. Análisis de costes	14
1.4.1. Costes hardware	14
1.4.2. Coste del software	15
1.4.3. Coste de los recursos humanos	16
1.4.4. Otros tipos de costes.....	22
1.4.5. Coste total.....	23
1.5. Estructuración de la memoria.....	24
2. REVISIÓN DE OTROS SISTEMAS Y ALTERNATIVAS	25
2.1. Análisis previo.....	26
2.1.1. Análisis de actuales sistemas de reservas de espacios deportivos	26
2.1.2. Análisis de los gestores horarios disponibles.....	34
2.1.3. Análisis de los frameworks de desarrollo	40
2.2. Revisión de otras alternativas disponibles en el mercado.	48
2.3. Entrevistas	52
2.4. Brainstorm	57
2.5. Consideraciones generales.....	60
3. ANÁLISIS DEL SISTEMA WEB.....	62
3.1. Requisitos técnicos	62
3.1.1. Servidor web	62
3.1.2. Sistema gestor de la base de datos	65
3.1.3. Navegadores objetivos.....	70
3.2. Casos de uso	75
3.2.1. Caso de uso – Gestión de usuarios.....	75
3.2.2. Caso de uso – Gestión de instalaciones deportivas.....	77
3.2.3. Caso de uso – Gestión de pistas deportivas.....	81
3.2.4. Caso de uso – Gestión de pagos.....	84
3.2.5. Caso de uso – Gestión de reservas.....	87
3.2.6. Caso de uso – Administración de sistema	90
3.2.7. Caso de uso – Portal de usuario. Extranet	93

3.3.	Requisitos funcionales y no funcionales	97
3.4.	Arquitectura del sistema	102
3.5.	Diagramas de secuencia	107
3.5.1.	Diagrama de secuencia -- Login	108
3.5.2.	Diagrama de secuencia -- Liquidaciones e ingresos	109
3.5.3.	Diagrama de secuencia -- Gestión de una nueva instalación	110
3.5.4.	Diagrama de secuencia -- Gestión íntegra de una pista deportiva	111
3.5.5.	Diagrama de secuencia -- Análisis del asistente de reservas	112
4.	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA WEB	113
4.1.	Diagrama de objetos. Intranet	114
4.2.	Diagrama de objetos. Extranet	117
4.3.	Modelo relacional de la base de datos	118
4.4.	Extensión de funcionalidad	119
4.4.1.	La biblioteca de autenticación del certificado electrónico. OCSP	119
4.4.2.	La biblioteca de generación de formularios.	123
4.4.3.	La biblioteca del servicio de mensajería SMS.	126
4.4.4.	La biblioteca de generación de calendarios cliente/administrador.	129
5.	MANTENIMIENTO Y FUTUROS DESARROLLOS	132
5.1.	Mantenimiento del sistema web	132
5.2.	Trabajo futuro	135
ANEXO I – MANUAL DE USUARIO INTRANET		137
1.	Inicio de sesión	138
2.	Usuarios	140
3.	Instalaciones	142
4.	Pistas	144
5.	Pagos	147
6.	Calendario	150
6.	Administración	153
ANEXO II – MANUAL DE USUARIO EXTRANET		155
1.	Modo Usuario Invitado	156
2.	Modo Usuario Registrado	159
Bibliografía		165

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Esquema en el que se define la metodología Scrum (Fuente: blog.wearedrew.co)	11
Ilustración 2: Listado de tareas a realizar	12
Ilustración 3: Diagrama GANTT en el que se refleja la temporalidad del proyecto.....	13
Ilustración 4: Interfaz principal de gestión de espacios deportivos de Openlocal	27
Ilustración 5: Elementos de la interfaz Openlocal -- Gestión de instalaciones	28
Ilustración 6: Aplicación Openlocal -- Sección "Cod. Auxiliar"	28
Ilustración 7: Sección de calendario de gestión de recurso -- Openlocal cliente	29
Ilustración 8: Página de inicio -- Deportes Jódar.....	30
Ilustración 9: Portal de administración de la página Deportes Jódar.....	31
Ilustración 10: Sección modificación del perfil del usuario -- Deportes Jódar	32
Ilustración 11: Anterior sistema de horarios EPS de la Universidad de Jaén	35
Ilustración 12: Anterior sistema de horarios EPS de la Universidad de Jaén, simulando vista móvil.....	35
Ilustración 13: Demo del sistema MRBS en vista escritorio	36
Ilustración 14: Sistema gestor MRBS (en modo demo)	37
Ilustración 15: Gestor del calendario de Google Calendar.....	38
Ilustración 16: Modo reserva Google Calendar.....	38
Ilustración 17: Esquema de funcionamiento del patrón modelo vista controlador (MVC)	40
Ilustración 18: Instalación del <i>framework</i> Laravel a través de Composer.....	42
Ilustración 19: Gráfico comparativo con el benchmarking de cada <i>framework</i> PHP (Fuente: kumbiaphp.com).....	46
Ilustración 20: Conjunto de soluciones que ofrece la empresa Bracelit	48
Ilustración 21: Página principal de la plataforma de reservas del Ilmo. Ayuntamiento de Úbeda	49
Ilustración 22: Selección de tipo de deporte en la plataforma de reservas del Ilmo. Ayuntamiento de Úbeda.....	49
Ilustración 23: Vista reserva adulto/niño en la página de reservas (Ayto. de Úbeda).....	50
Ilustración 24: Modo visual reservas diario.....	50
Ilustración 25: Modo visual reservas semanal	50
Ilustración 26: Modo visual reservas mensual	51
Ilustración 27: Vista móvil del calendario semanal -- Plataforma de deportes Ayto. de Úbeda	52
Ilustración 28: Brainstorm sobre los elementos del proyecto	57
Ilustración 29: Página de cita previa del área de gestión del SAE.	60
Ilustración 30: Página de Inicio del servidor Apache bajo un sistema Ubuntu.....	62
Ilustración 31: Página de inicio del servidor nginx	63
Ilustración 32: Página de inicio del servidor Lighttpd en Centos 8	64
Ilustración 33: Gráfico de uso de servidores web de sitios activos. Fuente: Netcraft	65
Ilustración 34: Página de inicio del servidor Oracle Database XE 11.2.....	66
Ilustración 35: Programa DB Browser for SQLite administrando una base de datos.....	68
Ilustración 36: Página principal de phpMyAdmin, cliente web que administra MariaDB	69
Ilustración 37: Código HTML de ejemplo que utiliza 'prefijos CSS'	72
Ilustración 38: Ejemplo visual que utiliza 'prefijos CSS' en distintos navegadores	72
Ilustración 39: Ejemplo visual de 'prefijos CSS' en navegadores de distintas versiones	73
Ilustración 40: Cuota mundial de mercado de navegadores web (Fuente: statcounter)	73

Ilustración 41: Casos de uso -- Gestión de usuarios.....	75
Ilustración 42: Diagrama de casos de uso -- Gestión de instalaciones deportivas.....	78
Ilustración 43: Diagrama de casos de uso -- Gestión de pistas deportivas.....	81
Ilustración 44: Diagrama de casos de uso -- Gestión de pagos.....	84
Ilustración 45: Diagrama de casos de uso -- Gestión de reservas Intranet.....	87
Ilustración 46: Diagrama de casos de uso -- Administración de sistema.....	90
Ilustración 47: Diagrama de casos de uso -- Portal de usuario. Extranet.....	93
Ilustración 48: Esquema de funcionamiento de la zona Extranet e Intranet.....	102
Ilustración 49: Diagrama de secuencia del login.....	108
Ilustración 50: Diagrama de secuencia de la parte contable. Liquidaciones e ingresos.....	109
Ilustración 51: Diagrama de secuencia para la gestión de una nueva instalación.....	110
Ilustración 52: Diagrama de secuencia -- Gestión íntegra de una pista deportiva.....	111
Ilustración 53: Diagrama de secuencia del asistente de reservas a implementar.....	112
Ilustración 54: Diagrama completo de objetos. Proyecto Intranet Deportes.....	114
Ilustración 55: Primera parte del diagrama de objetos. Proyecto Intranet Deportes.....	115
Ilustración 56: Segunda parte del diagrama de objetos. Proyecto Intranet Deportes.....	116
Ilustración 57: Diagrama completo de objetos. Proyecto Extranet Deportes.....	117
Ilustración 58: Modelo relacional de la base de datos del proyecto.....	118
Ilustración 59: Sección de código en la que se instancia Autofirma.....	119
Ilustración 60: Sección de la biblioteca -- Función de Chequeo de certificado.....	121
Ilustración 61: Función que obtiene los datos básicos del certificado.....	121
Ilustración 62: Diagrama de secuencia del servicio respondedor OCSP.....	122
Ilustración 63: Estructuración del código plantilla. Biblioteca formulario.....	124
Ilustración 64: Estructuración en pseudocódigo del código de construcción del formulario.....	125
Ilustración 65: Proceso de envío de SMS a través de la API del módem Huawei K4203.....	126
Ilustración 66: Proceso de envío de SMS a través de la API del router RB2011UIAS-RM.....	127
Ilustración 67: Diagrama de actividad sobre funcionamiento del servicio de mensajería.....	128
Ilustración 68: Estructuración en pseudocódigo del código de construcción del calendario.....	129
Ilustración 69: Definición de las cabeceras del calendario. Función realizada por pre- inicialización del calendario.....	130
Ilustración 70: Vista del asistente de reservas del usuario.....	131
Ilustración 71: Página de Login.....	138
Ilustración 72: Dialogo de selección de certificado.....	138
Ilustración 73: Página de inicio del portal Intranet.....	139
Ilustración 74: Listado general de usuarios que se muestran en el portal Intranet.....	140
Ilustración 75: Botones de acciones en el listado de usuarios.....	140
Ilustración 76: Botón añadir nuevo usuario.....	141
Ilustración 77: Formulario de alta de nuevo usuario.....	141
Ilustración 78: Listado de instalaciones del sistema.....	142
Ilustración 79: Botón de consulta externa a sistemas de terceros.....	142
Ilustración 80: Botones de acciones en la gestión de pistas.....	142
Ilustración 81: Formulario de inserción de nueva instalación.....	143
Ilustración 82: Listado de pistas disponibles.....	144
Ilustración 83: Formulario de creación de la nueva pista.....	145
Ilustración 84: Menú de opciones disponibles para las pistas.....	145
Ilustración 85: Formulario de inserción de tramo horario en pista.....	146
Ilustración 86: Menú de ingreso/liquidación de cuenta de usuario.....	147
Ilustración 87: Sección Balances de la plataforma.....	148

Ilustración 88: Sección de mantenimiento de perfiles de pago de la plataforma	149
Ilustración 89: Paso 1 - Selección de pista deportiva.....	150
Ilustración 90: Paso 2 -- Selección de semana en el calendario	150
Ilustración 91: Paso 3 -- Selección de un tramo horario.....	151
Ilustración 92: Botones de acciones en la sección de listado de reservas	151
Ilustración 93: Opciones del estado vigente de una pista	152
Ilustración 94: Menú "Ajustes de Entidad" disponible en la sección "Administración"	153
Ilustración 95: Sección de "Permisos de usuario" del menú "Administración"	153
Ilustración 96: Formulario para la creación de un nuevo rol de sistema.....	154
Ilustración 97: Listado de tipos de deportes existentes en la plataforma	154
Ilustración 98: Opciones disponibles en los listados	154
Ilustración 99: Pantalla de inicio del portal Extranet.....	156
Ilustración 100: Paso 1 -- Datos personales básicos	157
Ilustración 101: Paso 2 -- Datos de cuenta.....	157
Ilustración 102: Paso 3 -- Datos de contacto	157
Ilustración 103: Paso 4 -- Verificación.....	158
Ilustración 104: Página de recuperación de contraseña	158
Ilustración 105: Vista de la página Entidad.....	159
Ilustración 106: Página de "Inicio de Sesión" de la plataforma	159
Ilustración 107: Página de inicio del usuario.....	160
Ilustración 108: Página de reservas realizadas del usuario en el portal Extranet.....	160
Ilustración 109: Página en la que se reflejan los movimientos económicos realizados por el usuario en la plataforma.....	161
Ilustración 110: Página "Mi Perfil"	161
Ilustración 111: Selección del tipo de deporte	162
Ilustración 112: Paso 1 -- Selección de pista deportiva.....	162
Ilustración 113: Paso 2 -- Selección de Horario de Pista Deportiva	163
Ilustración 114: Información de la pista en el paso 2 del asistente de reservas	163

Índice de tablas

Tabla 1: Presupuesto del equipo de desarrollo del proyecto	14
Tabla 2: Presupuesto del equipo de preproducción de la aplicación web	15
Tabla 3: Presupuesto del coste software del proyecto	15
Tabla 4: Hoja de gastos de personal -- Analista software	18
Tabla 5: Hoja de gastos de personal -- Programador junior	19
Tabla 6: Hoja de gastos de personal -- Programador sénior (Enero-Marzo)	20
Tabla 7: Hoja de gastos de personal -- Programador sénior (Abril-Junio + Total)	21
Tabla 8: Hoja de gastos de personal -- Auditor software	22
Tabla 9: Tabla de costes de servicio ISP -- Internet y mensajería	23
Tabla 10: Tabla de coste total del desarrollo del proyecto (adquisición, personal y servicios)	23
Tabla 11: Tabla de coste del desarrollo del proyecto (Mantenimiento anual)	23
Tabla 12: Tabla resumen opciones gestor calendarios	39
Tabla 13: Tabla de rendimiento de <i>frameworks</i> PHP (Fuente: kumbiaphp.com)	46
Tabla 14: Entrevista entre desarrollador y empleado	56
Tabla 15: Tabla que recoge los tipos de prefijos CSS disponibles	71
Tabla 16: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Añadir usuario	76
Tabla 17: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Visualizar usuario	76
Tabla 18: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Modificar usuario	77
Tabla 19: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Eliminar usuario	77
Tabla 20: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Insertar instalación	78
Tabla 21: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Visualizar instalación	79
Tabla 22: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Modificar instalación	79
Tabla 23: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Habilitar / Deshabilitar instalación	80
Tabla 24: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Insertar pista	82
Tabla 25: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Visualizar pista	82
Tabla 26: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Modificar pista	83
Tabla 27: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Habilitar/Deshabilitar pista	83
Tabla 28: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Realizar Ingreso/Liquidación	85
Tabla 29: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Consulta de Movimientos	85
Tabla 30: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Balances	86
Tabla 31: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Mantenimiento de los Perfiles de Pago	86
Tabla 32: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Realizar reserva	88
Tabla 33: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Visualizar reserva	88
Tabla 34: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Anular reserva	89
Tabla 35: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Sancionar usuario	89
Tabla 36: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Ajustes de entidad	91
Tabla 37: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Permisos de usuario	91
Tabla 38: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Roles de sistema	92
Tabla 39: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Tipos de deporte	92
Tabla 40: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Registro	94
Tabla 41: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Recuperar clave	94
Tabla 42: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Reservar pista	95
Tabla 43: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Anular reserva	96
Tabla 44: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Cambiar contraseña	96
Tabla 45: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Cambiar datos personales no básicos	97

Tabla 46: Tabla de correlación entre llamadas URL y llamadas de ficheros. Biblioteca de formularios	123
Tabla 47: Tabla de precios para el mantenimiento del sistema web	133
Tabla 48: Tabla de precios por pack ofertado.....	134

1. INTRODUCCIÓN

En este proyecto, se pretende diseñar un sistema web para la gestión de reservas de espacios deportivos que sea usable y accesible desde cualquier dispositivo. De esta manera, el sistema se enfoca desde el punto de vista de la seguridad, aportando dos capas de visualización en su contenido, una plataforma interna para el empleado que gestione sin limitaciones las pistas, y una plataforma externa disponible para los usuarios que vayan a hacer uso de ésta desde internet.

La motivación de este proyecto, ha sido la necesidad de mejorar el sistema de reservas deportivas vigente en el ayuntamiento en el que actualmente trabajo. Realizando una revisión del espacio de reservas actual, la página es sencilla pero, no dispone de cierta funcionalidad. Además, carece de escalabilidad para adaptarla a situaciones sobrevenidas al tiempo (por ejemplo, la gestión de las pistas en plena pandemia COVID-19). De forma que, se busca una plataforma que sea simple y que aplique configuraciones complejas de forma intuitiva.

Actualmente, la gestión monetaria de las pistas se está llevando de manera manual, dejando al encargado de la pista el control del acceso y los pagos de las mismas. Con el objeto de remodelar este aspecto, se ha establecido un control más exhaustivo de los pagos realizados por la utilización de estos espacios, eximiendo de esta responsabilidad al empleado.

La importancia de aportar análisis estadísticos para que los responsables tomen la iniciativa de potenciar la plataforma en un grupo concreto de personas es otro aspecto clave del sistema, de tal manera, que se potencia el uso del deporte entre géneros y temporadas.

El objetivo final de este Trabajo Fin de Grado, es el despliegue de un sistema web en los servidores corporativos del ayuntamiento, sustituyendo a la actual plataforma de gestión de espacios deportivos. Esto dota de un mayor control y cobertura a todas las instalaciones municipales vigentes en el municipio.

1.1. Objetivos

Los objetivos a cumplir en el proyecto son los siguientes:

- Realizar un análisis exhaustivo de los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la aplicación. Se pone especial énfasis en los siguientes elementos que la componen:
 - Gestión de los listados e informes realizados en la plataforma.
 - Definición exacta de los roles a utilizar en la plataforma.
 - Sistemas de comunicación empleado-usuario universal.
 - Seguridad.
 - Gestión de los ítems de forma concreta y precisa.
 - Parametrización de los elementos comunes de la interfaz.
 - Tratamiento de los datos sensibles en la plataforma.
 - Gestión ordenada e intuitiva del calendario de reservas.
 - Mecanismos de control económico en la plataforma.
- Definición de los hitos temporales del proyecto.
- Estudio objetivo de las tecnologías de desarrollo existentes en el mercado, así como la más adecuada a la temporalidad del proyecto.
- Emplear técnicas de Ingeniería del Software, para llevar a cabo el diseño y la posterior implementación de la plataforma.
- Creación de un prototipo funcional que exponga la solución propuesta al objeto del proyecto.
- Redacción y revisión de la memoria que recoja todo el trabajo realizado durante el transcurso de la implantación del proyecto. Se da especial atención al desarrollo objetivo del mismo, refutando cada una de las elecciones tomadas en la plataforma.
- Elaboración del manual de usuario que explique el funcionamiento de la plataforma.
- Generación de la documentación técnica del proyecto.

1.2. Metodología del proyecto

La temporalidad es un aspecto fundamental para el desarrollo del proyecto. Atendiendo a este requisito, se puede elegir la metodología que equilibre eficacia y eficiencia en el proyecto. Teniendo en cuenta, que la temporalidad del mismo está regulada, se pretende conseguir resultados notables en poco tiempo. Por tanto se tendrá que decantar por metodologías de desarrollo ágil. (Drew, 2019)

Además, el proceso de validación de los requisitos debe ser rápido, dando lugar a revisiones constantes de los requisitos y su posterior evaluación en el sistema. Por lo tanto, se definen eventos escalonados en el tiempo, que permiten denotar, con cierto detalle, el procedimiento a realizar en el proyecto. Finalmente, se establecen unos puntos de control denominados “hitos”, en los que se pretenden marcar una evolución significativa del trabajo a través de sus sucesivas fases de maduración.

En resumen, una metodología de desarrollo tipo *Scrum*, permite obtener todas las especificaciones anteriormente expuestas. El proceso de validación, en este caso, lo realizan los tutores del proyecto, que establecen los requisitos de cada incremento del proyecto. Cada hito a realizar, implica una reunión con los mismos (que se puede realizar tanto física como virtualmente), y que sirve de retroalimentación al desarrollador para el posterior incremento del sistema web a desarrollar.

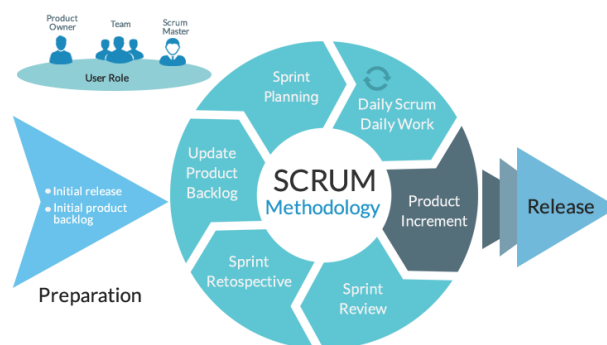


Ilustración 1: Esquema en el que se define la metodología Scrum (Fuente: blog.wearedrew.co)

El resultado final, es una aplicación consistente y cuidada en cada uno de los requisitos especificados. Para que dicha metodología funcione, se debe buscar un punto de partida, que es definido por el análisis de requerimientos de la aplicación.

1.3. Cronología temporal y planificación

Para la cronología del proyecto, se ha estimado la dirección del proyecto a 6 meses, distribuidos desde Enero del 2021 hasta Junio del 2021, ambos inclusive. Por consiguiente, se definen las tareas de las que se compone este proyecto y la forma de proceder a la hora de ejecutarlas en el transcurso del periodo de desarrollo.

	i	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
1	✓	→	Revisión de documentación Previa	7 días	lun 11/01/21	lun 18/01/21		
2	✓	→	Obtención de Requerimientos de la Aplicación	2 días	lun 18/01/21	mié 20/01/21	1	
3	✓	→	Entrevista con empleados	1 día	mié 20/01/21	jue 21/01/21	2	
4	✓	→	Creación del BrainStorm	1 día	mié 20/01/21	jue 21/01/21	2	
5	✓	→	Creación de diagramas de casos de uso	4 días	jue 21/01/21	mar 26/01/21	3;4	
6	✓	→	Realizar Sketch	2 días	mar 26/01/21	jue 28/01/21	5	
7	✓	→	Seleccionar los Requisitos Técnicos	2 días	jue 28/01/21	sáb 30/01/21	6	
8	✓	→	Selección del Framework de Desarrollo	3 días	sáb 30/01/21	mié 03/02/21	7	
9	✓	→	Diseño del modelo E-R (1ª revisión)	8 días	mié 03/02/21	jue 11/02/21	8	
10	✓	→	PRIMERA REVISIÓN DE COORDINACIÓN TFG	1 día	vie 12/02/21	vie 12/02/21	9	
11	✓	→	Diseño del modelo E-R (2ª revisión) e incorporación del diagrama de clases	10 días	sáb 13/02/21	mié 24/02/21	10	
12	✓	→	Implementación del Esquema de la aplicación (Asistente de formulario)	15 días	mié 24/02/21	vie 12/03/21	11	
13	✓	→	Implementación del gestor de usuarios de intranet. Pruebas de conexión con el modelo de datos	9 días	sáb 13/03/21	mar 23/03/21	12	
14	✓	→	Implementación de todas las vistas restantes del sistema intranet	21 días	mar 23/03/21	jue 15/04/21	13	
15	✓	→	SEGUNDA REVISIÓN DE COORDINACIÓN TFG	1 día	jue 15/04/21	vie 16/04/21	14	
16	✓	→	Implementación de las operaciones CRUD de los elementos del sistema intranet	23 días	vie 16/04/21	mié 12/05/21	15	
17	✓	→	Elaboración de Documentación TFG	30 días	mié 12/05/21	mar 15/06/21	16	
18	✓	→	Implementación de todas las vistas del sistema extranet	10 días	mié 12/05/21	lun 24/05/21	16	
19	✓	→	Implementación completa del portal principal del sistema extranet. Pruebas de conexión con el modelo de datos	4 días	lun 24/05/21	vie 28/05/21	18	
20	✓	→	Implementación de las operaciones CRUD de los elementos del sistema extranet	11 días	vie 28/05/21	mié 09/06/21	19	
21	✓	→	Pruebas de funcionamiento y rendimiento	4 días	mié 09/06/21	lun 14/06/21	20	
22	✓	→	Generación de documentación doxygen	2 días	lun 14/06/21	mié 16/06/21	21	
23	✓	→	Elaboración de diapositiva	5 días	mié 16/06/21	mar 22/06/21	22	
24	✓	→	Elaboración del video introductorio a la aplicación intranet y extranet	3 días	mar 22/06/21	vie 25/06/21	23	
25	✓	→	Elaboración del manual de usuario	3 días	vie 25/06/21	lun 28/06/21	24	
26	✓	→	TERCERA REVISIÓN DE COORDINACIÓN TFG	1 día	mar 29/06/21	mar 29/06/21	25	

Ilustración 2: Listado de tareas a realizar

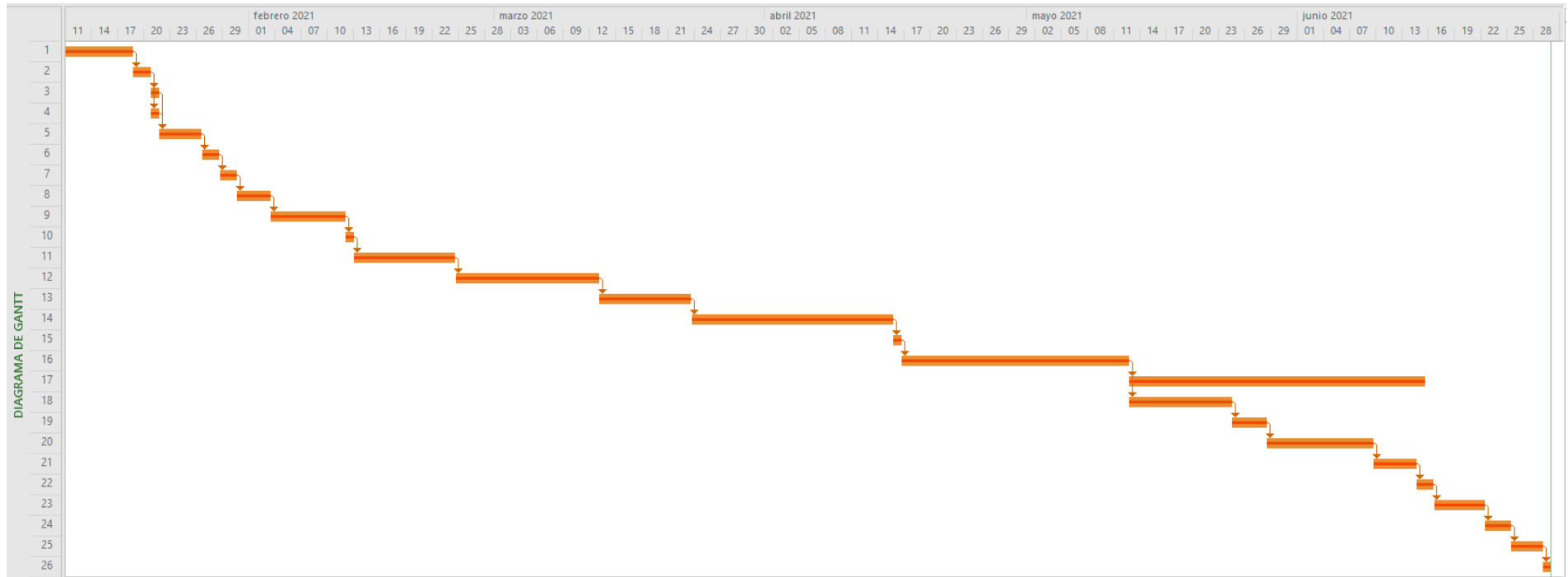


Ilustración 3: Diagrama GANTT en el que se refleja la temporalidad del proyecto

Como se aprecia en la Ilustración 2, la estructura del proyecto se realiza de manera escalonada desde el inicio de la primera tarea, el 11 de Enero del 2021. Sin embargo, la finalización del proyecto tiene dos puntos finales, el primero, tras la conclusión de la documentación del Trabajo Fin de Grado y el segundo, tras la finalización completa del desarrollo del prototipo.

El resultado establece una cronología ordenada y lógica para el desarrollo de este tipo de proyectos.

1.4. Análisis de costes

Se entiende como análisis de costes, la cuantía económica necesaria para poner en funcionamiento del proyecto. Todo ello, se subdivide en varios tipos de costes: coste del hardware, coste del software, coste de los recursos humanos y otros tipos de costes relacionados con el proyecto.

1.4.1. Costes hardware

Son costes hardware, todos aquellos que han sido necesarios para el diseño e implementación del proyecto. Además, se definen los costes hardware de los equipos utilizados para la puesta en producción de la aplicación.

Descripción del Producto	Categoría	Precio U.	Cantidad	Precio Total	Total+IVA
Tempest Spectra RGB USB 3.0 con Ventana	CAJA PC	33,05 €	1	33,05 €	39,99 €
Mars Gaming RGB MCP118 Combo Gaming	PERIFERICOS	19,00 €	1	19,00 €	22,99 €
MSI MPG Z390 Gaming Plus	PLACA BASE	115,62 €	1	115,62 €	139,90 €
Intel Core i5-9600KF 3,7 GHz	PROCESADOR	175,12 €	1	175,12 €	211,90 €
Cooler Master MWE Gold 750W 80 Plus Gold	FUENTE C.A.	70,24 €	1	70,24 €	84,99 €
G Skill Trident Z RGB DDR4 3200 PC4 25600 2x8GB	RAM	96,69 €	1	96,69 €	116,99 €
Cooler Master Hyper 212 RGB Black Edition	CPU FAN	33,05 €	1	33,05 €	39,99 €
Samsung 970 EVO Plus 500GB SSD NVMe M2	DISCO DURO	106,91 €	1	106,91 €	129,36 €
Samsung 860 EVO Basic SSD 1TB SATA3	DISCO DURO	117,61 €	1	117,61 €	142,31 €
MSI GeForce RTX2070 VENTUS GP 8GB GDDR6	TARJ. GRÁFICA	371,82 €	1	371,82 €	449,90 €
					1.378,32 €

Tabla 1: Presupuesto del equipo de desarrollo del proyecto

Como se puede apreciar en la Tabla 2, se adquiere un equipo que sea capaz de soportar la carga de trabajo del proyecto. Se caracteriza por el uso de un procesador de 9ª generación de marca Intel, que aporta rapidez en las operaciones de cálculo sobre el modelo de datos de la base de datos.

Además, se incorpora una tarjeta gráfica con la potencia suficiente para no experimentar caídas de rendimiento cuando las aplicaciones a utilizar en el proyecto estén a pleno rendimiento. En especial para los navegadores web, que utilizan la aceleración hardware para ganar rendimiento durante la carga de la página web.

También se han adquirido discos duros de estado sólido, con los que se evitan caídas de rendimiento en caso de saturación de la memoria RAM (cuyo límite es de 16 GB), debido principalmente a que dicho disco omite ciertos tiempos de acceso (tiempo de latencia, tiempo de acceso).

En cuanto al equipo de preproducción, se ha hecho con vistas al despliegue de la aplicación para el entorno de producción. Para ello, se ha realizado la adquisición de los siguientes elementos:

Descripción del Producto	Categoría	Precio U.	Cantidad	Precio Tot	Total+IVA
Modem USB Stick Vodafone K4203	USB MODEM	29,95 €	1	29,95 €	36,24 €
Router Mikrotik RB2011UIAS-RM	ROUTER	84,81 €	1	84,81 €	102,62 €
Dell PowerEdge R340 Intel Xeon E2224 16GB 1TB	SERVIDOR	1.299,00 €	1	1.299,00 €	1.571,79 €
					1.710,65 €

Tabla 2: Presupuesto del equipo de preproducción de la aplicación web

Para el equipo de preproducción, se emplean 3 dispositivos necesarios para el correcto funcionamiento de la aplicación.

- **Modem USB:** permite realizar la comunicación por mensajería SMS en la aplicación.
- **Router Mikrotik:** define las reglas de enrutamiento necesarias para establecer una comunicación con la aplicación desde el exterior de la organización.
- **Servidor:** se encarga de soportar el sistema operativo y las aplicaciones que permiten el correcto despliegue del sistema web.

En resumen, el coste hardware del proyecto asciende a un total de 3088.97€ (IVA incluido).

1.4.2. Coste del software

Para realizar el cálculo del coste software, se debe considerar los requisitos técnicos expuestos anteriormente. Se tienen en cuenta otro tipo de aplicaciones, que permiten realizar gran parte de la documentación de la memoria. Además, se tienen presentes otros gastos derivados del software, que implican, de forma indirecta, al desarrollo del proyecto (software antivirus, por ejemplo).

Descripción del Producto	Categoría	Precio U.	Cantidad	Precio Tot	Total+IVA
Kaspersky Total Security 2021	ANTIVIRUS	47,96 €	2	95,92 €	116,06 €
Microsoft Office Hogar y Estudiantes 2019	SUITE OFICINA	140,00 €	1	140,00 €	169,40 €
Windows Server 2019 Estándar	S.O.	779,00 €	1	779,00 €	942,59 €
Microsoft Windows 8.1 Pro	S.O.	219,22 €	1	219,22 €	265,26 €
Visual Paradigm Standard Edition	SW MODELADO	293,13 €	1	293,13 €	354,69 €
					1.848,00 €

Tabla 3: Presupuesto del coste software del proyecto

El coste software del proyecto, viene indicado de la siguiente manera:

- **Software antivirus:** se necesita soporte antivirus para mantener los archivos del proyecto en custodia. Por tanto, se han adquirido dos licencias, una para el equipo de desarrollo, y otra para el servidor en preproducción.
- **Microsoft Office:** software necesario para la generación de la memoria del trabajo.
- **Windows Server 2019 estándar:** licencia con la que se despliega el sistema operativo del servidor en el equipo de preproducción. El coste de la licencia es bastante superior, debido a que permite utilizar un conjunto amplio de funcionalidades una vez instalado.
- **Windows 8.1:** licencia que es instalada en el equipo de desarrollo. Se ha escogido esta versión por dos motivos, el primero, por el rendimiento óptimo a la hora de ejecutar las aplicaciones en el sistema y, segundo, por el control que el usuario tiene a la hora de establecer los periodos de actualización del sistema. Windows 10 posee un sistema de actualizaciones automatizado, con una programación ya previamente definida por el sistema. Sin embargo, Windows 8.1 te permite elegir el momento en el que se instalan las actualizaciones, a su vez, permite tener el control total del servicio que soporta las actualizaciones, con la posibilidad de pausarlo durante un cierto periodo de tiempo.
- **Visual Paradigm:** este software se encarga del diseño y modelado de diagramas para proyectos software. Visual Paradigm, posee un gran número de diagramas que el usuario puede utilizar para su proyecto. Utilizando la licencia estándar, ya se accede a un gran número de diagramas conocidos (diagramas de casos de uso, modelo entidad-relación, diagramas de clases, ...)

Con todos los elementos software definidos se puede afirmar que el coste software del proyecto asciende a 1848,00€ (IVA incluido).

1.4.3. Coste de los recursos humanos

Para el coste de los recursos humanos, es preciso tener en cuenta el salario base de cada tipo de programador, así como las cuotas que debe de pagar a las administraciones por el hecho de estar dado de alta (cotizaciones a la seguridad

social y retenciones del IRPF). Para ello, se establecen un tiempo de desarrollo estimado para el proyecto, repartidos según la función de cada trabajador en el proyecto:

- **Analista software:** es aquel que define y diseña los flujos de trabajo a los que deben hacer frente los trabajadores del proyecto. También, define y analiza los requisitos software que debe cumplir la aplicación. Aplica medidas correctivas en el proceso de desarrollo del sistema y garantiza la calidad del software generado.

Para el cálculo del salario base, se han realizado las siguientes operaciones de cálculo estimadas acorde a la dirección del proyecto:

$$\text{Coste analista} = 26 \text{ €/h} \times 5 \text{ h/día} \times 5 \text{ días/sem.} \times 4 \text{ sem./mes} = 2600 \text{ €/mes}$$

Dado que el trabajador debe durante el transcurso del proyecto, se estiman los siguientes costes para su contratación:

Acceptor	Concepto Documento	Líquido Nom	Seg Social (Trabajador y Empresa)	Ret. IRPF	Importe Imputado
EMPLEADO	NOMINA ENERO	2.600,00 €			2.600,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES ENERO		990,60 €		990,60 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF ENERO			104,00 €	104,00 €
EMPLEADO	NOMINA FEBRERO	2.600,00 €			2.600,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES FEBRERO		1.109,66 €		1.109,66 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF FEBRERO			116,44 €	116,44 €
EMPLEADO	NOMINA MARZO	2.600,00 €			2.600,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES MARZO		1.109,66 €		1.109,66 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF MARZO			116,44 €	116,44 €
EMPLEADO	NOMINA ABRIL	2.600,00 €			2.600,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES ABRIL		1.109,66 €		1.109,66 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF ABRIL			116,44 €	116,44 €
EMPLEADO	NOMINA MAYO	2.600,00 €			2.600,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES MAYO		1.109,66 €		1.109,66 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF MAYO			116,44 €	116,44 €
EMPLEADO	NOMINA JUNIO	2.600,00 €			2.600,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES JUNIO		1.109,66 €		1.109,66 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF JUNIO			116,44 €	116,44 €
					22.825,10 €

Tabla 4: Hoja de gastos de personal -- Analista software

- **Programador junior:** se define así al programador que tiene menos de 2 años de experiencia en tareas de programación en el lenguaje que se basa el proyecto, lo que dificulta la resolución de problemas si el programador no está familiarizado con ese tipo de lenguaje.

Para el cálculo del salario base, se realizan las siguientes operaciones de cálculo estimadas acorde a la dirección del proyecto:

Coste prog. Junior = 11,43 €/h x 5 h/día x 5 dias/sem. x 4 sem./mes = 1143 €/mes

Puesto que el trabajador debe estar presente desde el comienzo del proyecto, hasta su finalización, se estiman los siguientes costes para su contratación:

Acceptor	Concepto Documento	Liquido Nom	Seg Social (Trabajador y Empresa)	Ret. IRPF	Importe Imputado
EMPLEADO	NOMINA ENERO	1.143,00 €			1.143,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES ENERO		435,48 €		435,48 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF ENERO			45,72 €	45,72 €
EMPLEADO	NOMINA FEBRERO	1.143,00 €			1.143,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES FEBRERO		1.109,66 €		1.109,66 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF FEBRERO			116,44 €	116,44 €
EMPLEADO	NOMINA MARZO	1.143,00 €			1.143,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES MARZO		1.109,66 €		1.109,66 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF MARZO			116,44 €	116,44 €
EMPLEADO	NOMINA ABRIL	1.143,00 €			1.143,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES ABRIL		1.109,66 €		1.109,66 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF ABRIL			116,44 €	116,44 €
EMPLEADO	NOMINA MAYO	1.143,00 €			1.143,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES MAYO		1.109,66 €		1.109,66 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF MAYO			116,44 €	116,44 €
EMPLEADO	NOMINA JUNIO	1.143,00 €			1.143,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES JUNIO		1.109,66 €		1.109,66 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF JUNIO			116,44 €	116,44 €
					13.469,70 €

Tabla 5: Hoja de gastos de personal -- Programador junior

Programador sénior: se define al programador que tiene más de 2 años de experiencia en tareas de programación en cualquier tipo de lenguaje, lo que implica una resolución de problemas rápida en el lenguaje del proyecto, dado que el programador está familiarizado con gran cantidad de lenguajes.

Para el cálculo del salario base, se han realizado las siguientes operaciones de cálculo estimadas acorde a la dirección del proyecto:

Coste prog. senior = 25,18 €/h x 5 h/día x 5 días/sem. x 4 sem./mes = 2518 €/mes

Dado que el programador debe estar durante el transcurso del proyecto, se estiman los siguientes costes para su contratación:

Acceptor	Concepto Documento	Líquido Nom	Seg Social (Trabajador y Empresa)	Ret. IRPF	Importe Imputado
EMPLEADO	NOMINA ENERO	2.518,00 €			2.518,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES ENERO		959,36 €		959,36 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF ENERO		- €	100,72 €	100,72 €
EMPLEADO	NOMINA FEBRERO	2.518,00 €			2.518,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES FEBRERO		959,36 €		959,36 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF FEBRERO		- €	100,72 €	100,72 €
EMPLEADO	NOMINA MARZO	2.518,00 €			2.518,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES MARZO		959,36 €		959,36 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF MARZO		- €	100,72 €	100,72 €

Tabla 6: Hoja de gastos de personal -- Programador sénior (Enero-Marzo)

Acceptor	Concepto Documento	Líquido Nom	Seg Social (Trabajador y Empresa)	Ret. IRPF	Importe Imputado
EMPLEADO	NOMINA ABRIL	2.518,00 €			2.518,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES ABRIL		959,36 €		959,36 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF ABRIL		- €	100,72 €	100,72 €
EMPLEADO	NOMINA MAYO	2.518,00 €			2.518,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES MAYO		959,36 €		959,36 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF MAYO		- €	100,72 €	100,72 €
EMPLEADO	NOMINA JUNIO	2.518,00 €			2.518,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES JUNIO		959,36 €		959,36 €
ADMINISTRACION GENERAL DE LA AEAT	IRPF JUNIO		- €	100,72 €	100,72 €
		15.108,00 €	5.756,15 €	604,32 €	21.468,47 €

Tabla 7: Hoja de gastos de personal -- Programador sénior (Abril-Junio + Total)

- **Auditor software:** es el encargado de realizar las comprobaciones técnicas necesarias, para verificar si el software y la forma de proceder para el desarrollo del sistema cumple con la normativa vigente. Otros de sus cometidos es la evaluación y análisis en los procesos de gestión del software, además de analizar el riesgo del proyecto software. El trabajador propone un informe de auditoría en el que se especifican los detalles a tener en cuenta en el transcurso del desarrollo del proyecto.

Para el cálculo del salario base se han realizado las siguientes operaciones estimadas acorde a la dirección del proyecto:

$$\text{Coste auditor} = 25 \text{ €/h} \times 5 \text{ h/día} \times 5 \text{ días/sem.} \times 4 \text{ sem./mes} = 2500 \text{ €/mes}$$

Dado que el auditor debe estar los 6 meses de duración del proyecto, se estiman los siguientes costes para su contratación.

Acreeedor	Concepto Documento	Liquido Nom	Seg Social (Trabajador y Empresa)	Ret. IRPF	Importe Imputado
EMPLEADO	NOMINA ENERO	2.500,00 €			2.500,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES ENERO		952,50 €		952,50 €
ADMINISTRA CION GENERAL DE LA AEAT	IRPF ENERO			100,00 €	100,00 €
EMPLEADO	NOMINA FEBRERO	2.500,00 €			2.500,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES FEBRERO		952,50 €		952,50 €
ADMINISTRA CION GENERAL DE LA AEAT	IRPF FEBRERO			100,00 €	100,00 €
EMPLEADO	NOMINA MARZO	2.500,00 €			2.500,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES MARZO		952,50 €		952,50 €
ADMINISTRA CION GENERAL DE LA AEAT	IRPF MARZO			100,00 €	100,00 €
EMPLEADO	NOMINA ABRIL	2.500,00 €			2.500,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES ABRIL		952,50 €		952,50 €
ADMINISTRA CION GENERAL DE LA AEAT	IRPF ABRIL			100,00 €	100,00 €
EMPLEADO	NOMINA MAYO	2.500,00 €			2.500,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES MAYO		952,50 €		952,50 €
ADMINISTRA CION GENERAL DE LA AEAT	IRPF MAYO			100,00 €	100,00 €
EMPLEADO	NOMINA JUNIO	2.500,00 €			2.500,00 €
TESORERIA GENERAL DE LA SEG SOCIAL	SEG SOCIALES JUNIO		952,50 €		952,50 €
ADMINISTRA CION GENERAL DE LA AEAT	IRPF JUNIO			100,00 €	100,00 €
		15.000,00 €	5.715,00 €	600,00 €	21.315,00 €

Tabla 8: Hoja de gastos de personal -- Auditor software

1.4.4. Otros tipos de costes

Son otros tipos de costes aquellos relacionados con la derivación y puesta a punto del entorno para realizar el despliegue de la aplicación de forma correcta. Para ello, se tiene en cuenta la siguiente tabla de costes extraordinarios del proyecto.

Producto a Contratar	Precio Unitario	Cant	Total	Total + IVA
acceso FTTH-I 600M + Asegurar el Caudal	75,00 €	1	75,00 €	90,75 €
IP WAN Fija de Servicio	6,00 €	1	6,00 €	7,26 €
acceso Backup Movil 60 GB	10,00 €	1	10,00 €	12,10 €
Mensualidad Envíos SMS	65,00 €	1	65,00 €	78,65 €
			TOTAL/MES	188,76 €

Tabla 9: Tabla de costes de servicio ISP -- Internet y mensajería

1.4.5. Coste total

Para realizar el cálculo del coste total del proyecto, se debe atender a 2 variantes: la primera, el tiempo de desarrollo y, la segunda, el tiempo de soporte y mantenimiento continuo.

Para la primera, se establecen los gastos de personal, el gasto de adquisición del equipamiento necesario para llevar a cabo el desarrollo del software y, el coste del mantenimiento de los servicios de conectividad a Internet durante el transcurso de los 6 meses de desarrollo del software.

Tipo de Coste	Cantidad	Coste Lote	Total	Observaciones
Equipamiento: Equipos de Desarrollo	3	1.378,32 €	4.134,96 €	Según Costes Hardware
Equipamiento: Equipos de Preproducción	1	1.710,65 €	1.710,65 €	Según Costes Hardware
Software: S.O. Windows 8,1	3	219,22 €	657,66 €	Según Costes del Software
Software: Antivirus	4	95,92 €	383,68 €	Según Costes del Software
Software: Suite Ofimática	3	140,00 €	420,00 €	Según Costes del Software
Software: Modelado Diagramas	1	293,13 €	293,13 €	Según Costes del Software
Software: S.O. Win Server 2019 Std	1	779,00 €	779,00 €	Según Costes del Software
Personal: Analista (6 meses)	1	22.825,10 €	22.825,10 €	Según Coste del Tipo de Trabajador
Personal: Programador Junior (6 meses)	1	21.972,50 €	21.972,50 €	Según Coste del Tipo de Trabajador
Personal: Programador Senior (6 meses)	1	26.235,50 €	26.235,50 €	Según Coste del Tipo de Trabajador
Personal: Auditor Software (6 meses)	1	22.683,00 €	22.683,00 €	Según Coste del Tipo de Trabajador
Internet (6 meses)	6	110,11 €	660,66 €	Según Costes Estimados
Mensajería SMS (6 meses)	6	78,65 €	471,90 €	Según Costes Estimados
		TOTAL	102.755,84 €	

Tabla 10: Tabla de coste total del desarrollo del proyecto (adquisición, personal y servicios)

En cuanto al mantenimiento de la web, ésta se define por el coste del servicio de conectividad a Internet y el coste del personal (en primera instancia) durante el periodo de mantenimiento, establecido a 1 año (12 meses):

Tipo de Coste	Meses	Coste Lote	Total	Observaciones
Personal: Programador Junior (12 meses)	12	1.624,20 €	19.490,40 €	Según Coste del Tipo de Trabajador
Personal: Auditor Software (primera semana de cada mes)	3	3.694,60 €	11.083,80 €	Según Coste del Tipo de Trabajador
Personal: Analista Software (primera semana de cada mes)	3	3.552,50 €	10.657,50 €	Según Coste del Tipo de Trabajador
Internet (12 meses)	12	110,11 €	1.321,32 €	Según Costes Estimados
Mensajería SMS (12 meses)	12	78,65 €	943,80 €	Según Costes Estimados
		TOTAL	42.553,02 €	

Tabla 11: Tabla de coste del desarrollo del proyecto (Mantenimiento anual)

1.5. Estructuración de la memoria

Para una mayor claridad en la memoria, se define una estructuración sencilla, que agrupa las secciones por afinidad en el contenido. Se especifica el contenido de cada capítulo, según el orden en el que se realiza el proyecto y, en el mismo se refleja concordancia con el contenido. Para ello, se definen los capítulos según el procedimiento seguido:

En el segundo capítulo, se definen los requisitos de partida del sistema. A través de las diferentes secciones del capítulo, se desgranar cada uno de los requisitos. Finalmente, se realiza una última sección en la que se establecen las líneas base de los requisitos del proyecto.

En el tercer capítulo, se expone un exhaustivo análisis de la aplicación web, que queda definido en cada sección por diversas técnicas de ingeniería del software.

En el cuarto capítulo, se definen los elementos técnicos del proyecto. A su vez, en cada sección se profundiza desde un aspecto más general (diagramas de clases y modelo entidad-relación), así como en un aspecto más específico (implementación de los módulos de funcionamiento).

En el quinto capítulo, se presentan las previsiones futuras del trabajo, tanto en el aspecto económico, como en el aspecto técnico del mismo.

Además, se aportan los manuales de usuario de las aplicaciones desarrolladas (Intranet y Extranet), en los Anexos I y II de la presente memoria, con el que se ilustra de forma detallada, el funcionamiento de la aplicación.

Dentro de la documentación entregada del proyecto se pueden encontrar los documentos con las especificaciones de las clases utilizadas, así como el documento descriptivo del modelo de datos utilizado.

2. REVISIÓN DE OTROS SISTEMAS Y ALTERNATIVAS

Para obtener una serie de requisitos de calidad aceptables para la aplicación, el desarrollador debe explorar las diversas opciones que tiene antes de proceder al desarrollo de la misma. Para ello, se han propuesto varias alternativas:

- Estudio de sistemas previos.
- Revisión de otras alternativas disponibles en el mercado.
- Entrevistas.
- *Brainstorms*.

En la primera opción de obtención de requisitos, se observa la forma en la que el empleado utiliza la aplicación actual. A través de la misma, se analizan los puntos a favor o las carencias del sistema actual. Por consiguiente, se obtiene información relevante para el proceso de desarrollo de la aplicación, puesto que se tiene un buen punto de partida sobre qué elementos de la aplicación deben permanecer, y cuáles se deben cambiar o suprimir.

En la segunda opción, se analizan otros sistemas de reservas de pistas deportivas disponibles en el mercado. El objetivo es ampliar conocimiento sobre los requisitos más comunes en este tipo de aplicaciones, y comprobar de primera mano los elementos que más demandan las empresas que van a contratar dicho servicio. También, se identifican en la parte de usuario, los requisitos funcionales óptimos para la gestión de las pistas deportivas. Aquí, se consulta el siguiente tipo de documentación:

- Manuales de uso de las aplicaciones disponibles en el mercado.
- Informes asociados a las aplicaciones disponibles.
- Códigos fuente.
- Páginas web.

La tercera opción aborda el eje de información para el sistema, dado que es una sencilla entrevista con el empleado que maneja habitualmente el sistema de gestión de pistas actualmente implantado. En las entrevistas se definen un conjunto de cuestiones que el entrevistado debe responder con sinceridad. La relación que se

mantiene en la entrevista es cordial y objetiva. Para ello, el analista debe de tener en cuenta lo siguiente:

- **Preparación:** es necesario haber recapitulado toda la información de los anteriores puntos, para realizar una preparación correcta de la entrevista. De tal forma que, se abstraiga la documentación estudiada a la mente del empleado, de la forma más simple y transparente posible.
- **Entrevistar al personal adecuado:** es necesario establecer el contacto adecuado, con la persona adecuada, dado que de ello depende un análisis más concreto y productivo de la entrevista.
- **Duración:** la entrevista debe tener una duración corta. No se debe exceder en un máximo de 2 horas.
- **Formato:** se utiliza el formato abierto en la entrevista, de tal forma que el empleado puede expresar con mayor libertad opiniones acerca del nuevo desarrollo, que son vitales para enfocarse sobre los requisitos ya obtenidos.

Aunque existen un gran número de técnicas que permiten obtener requerimientos, las expuestas anteriormente ayudan a obtener unos requisitos más realistas aplicables al sistema a desarrollar (Kontonya, 2002).

2.1. Análisis previo

Esta sección pretende analizar tanto los sistemas de reservas vigentes actualmente como los gestores horarios que existen en la actualidad. Se selecciona el gestor horario que mejor se adapte a las necesidades estipuladas en el proyecto. Para finalizar, se analizan los *frameworks* que sustentan la base del sistema.

2.1.1. Análisis de actuales sistemas de reservas de espacios deportivos

A través de esta sección, se pretende analizar los sistemas de reservas actualmente vigentes, de forma que se obtenga información relevante para el mismo.

En este caso, se analizan 2 sistemas:

1. Módulo de reservas – Openlocal (Diputación Provincial de Jaén).
2. Página Deportes Jódar – Actual sistema de reservas.

En cuanto a la primera aplicación se puede definir que no tiene lado *front-end*, es decir, que la gestión de las instalaciones deportivas recae en la gestión del empleado. Por tanto, el análisis que se realiza recae exclusivamente en el área de gestión de las pistas deportivas.



Ilustración 4: Interfaz principal de gestión de espacios deportivos de Openlocal

A simple vista, la plataforma define en la parte superior un menú con los siguientes atributos:

- **Mantenimiento:** sección dedicada a la gestión de parámetros de la aplicación. En esta sección, los elementos más interesantes son los siguientes:

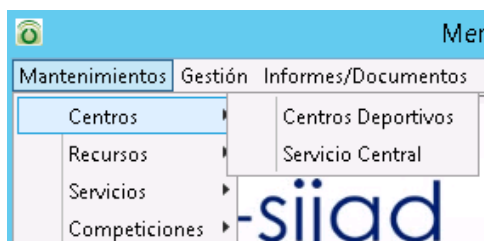


Ilustración 5: Elementos de la interfaz Openlocal -- Gestión de instalaciones

Como se puede apreciar en la Ilustración 6, a través de este programa se pueden gestionar centros deportivos. En el caso de un ayuntamiento se dispone de una multitud de instalaciones deportivas que están distribuidas en toda la geografía del municipio. Esta herramienta permite clasificar las instalaciones que existen en el municipio y gestionar cada una de ellas de forma individualizada.



Ilustración 6: Aplicación Openlocal -- Sección "Cod. Auxiliar"

En este caso, interesan las secciones: "Tipo de Personal", "Tipo de Instalación", "Tipo de Superficie", "Categorías de Edad" y "Deportes".

En la primera se define el tipo de instalación disponible, es decir, el sistema puede amoldarse desde un ayuntamiento, colegio, comunidad de vecinos, etc. El tipo de instalación, por ende, define la disponibilidad de ésta: PÚBLICO, PRIVADO, COLEGIO...

En la segunda sección, lo interesante es el tipo de superficie, esto es, ancho y largo de la pista, profundidad de ésta (si procede).

Finalmente, de los últimos apartados, lo más destacado es: “Categorías de Edad” y “Deportes”. Esto es, tanto el rango de edad definido para hacer uso y disfrute de las pistas, y los tipos de deportes a practicar en las mismas.

- **Gestión:** sección orientada a la gestión del cuadro de reservas de la aplicación.

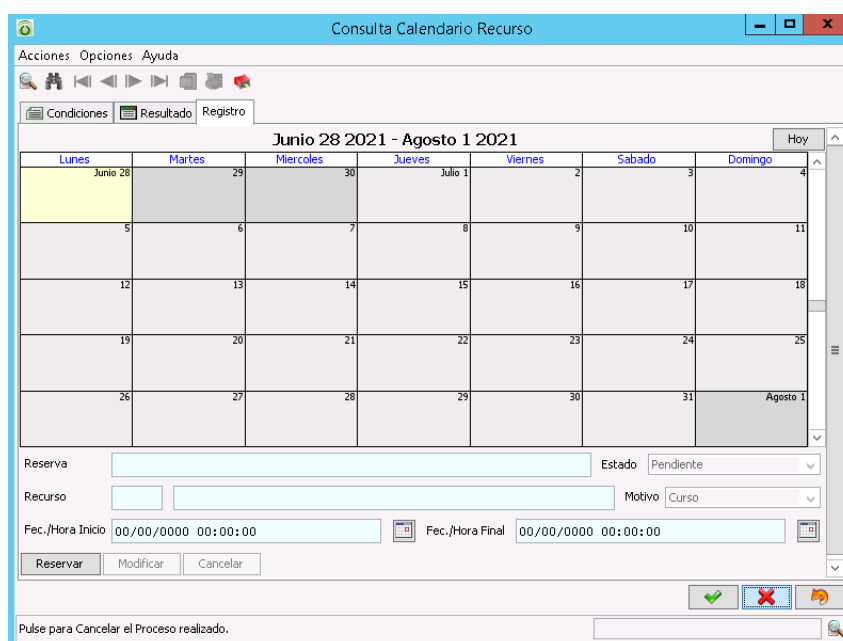


Ilustración 7: Sección de calendario de gestión de recurso -- Openlocal cliente

Cabe destacar de esta sección el marco de presentación de las reservas, donde se refleja una vista clara del calendario para realizar las reservas de los usuarios.

- **Informes y documentos:** posibilidad de generar informes de las acciones realizadas en la plataforma. Es una opción interesante, puesto que existe una gran cantidad tipos por cada una de las acciones posibles del sistema.
- **Herramientas (Herramientas Generales del Programa):** esta sección tiene sentido en un futuro, en caso de posibles integraciones con otros sistemas y/o aplicaciones.

- **Opciones (Menú de opciones generales de la aplicación):** disponer de esta sección en la plataforma es relevante, dado que existen numerosos ajustes de configuración y/o parametrización que son necesarios incorporar para el correcto funcionamiento del sistema.
- **Ayuda (Manuales de “Ayuda” y “Acerca de” la aplicación):** imprescindible para cualquier tipo de aplicación, ya sea en formato físico como en formato digital.

A continuación, se realiza el estudio detallado del actual sistema de Gestión de reservas de pistas deportivas, comúnmente conocido como “Deportes Jódar”. La plataforma se realizó bajo el CMS *Drupal* y permite la gestión de las reservas en ambos sentidos, es decir, por parte del empleado, con un perfil habilitado para tal efecto, y la gestión de la reserva, por parte del usuario que la realiza, con un perfil de acceso diferente.



Ilustración 8: Página de inicio -- Deportes Jódar

Como se puede apreciar en la Ilustración 9, la página tiene un estilo simple y claro, con los colores corporativos del ayuntamiento. La barra del menú queda perfectamente integrada en la página y se resalta el contenido importante.

Las secciones disponibles para tal efecto son las siguientes:

- **Normativa:** se informa al usuario de la normativa de uso de las pistas antes de proceder a su uso.
- **Registro:** se informa al usuario de los documentos a consignar antes de proceder al registro del usuario en el portal.
- **Reservas:** se informa al usuario del estado de las pistas deportivas antes de realizar alguna reserva.
- **Torneo:** se informa a los participantes del torneo cuál es su posición en la clasificación general del torneo.
- **Contacto:** sección de Contacto, en la que el usuario tiene los datos necesarios para ponerse en contacto con el gestor de las pistas deportivas (en caso de incidencias, avisos e información de uso de la plataforma).

Una vez dentro de la plataforma, con perfil administrador, se realiza un repaso con las opciones más interesantes para la implementación del sistema.

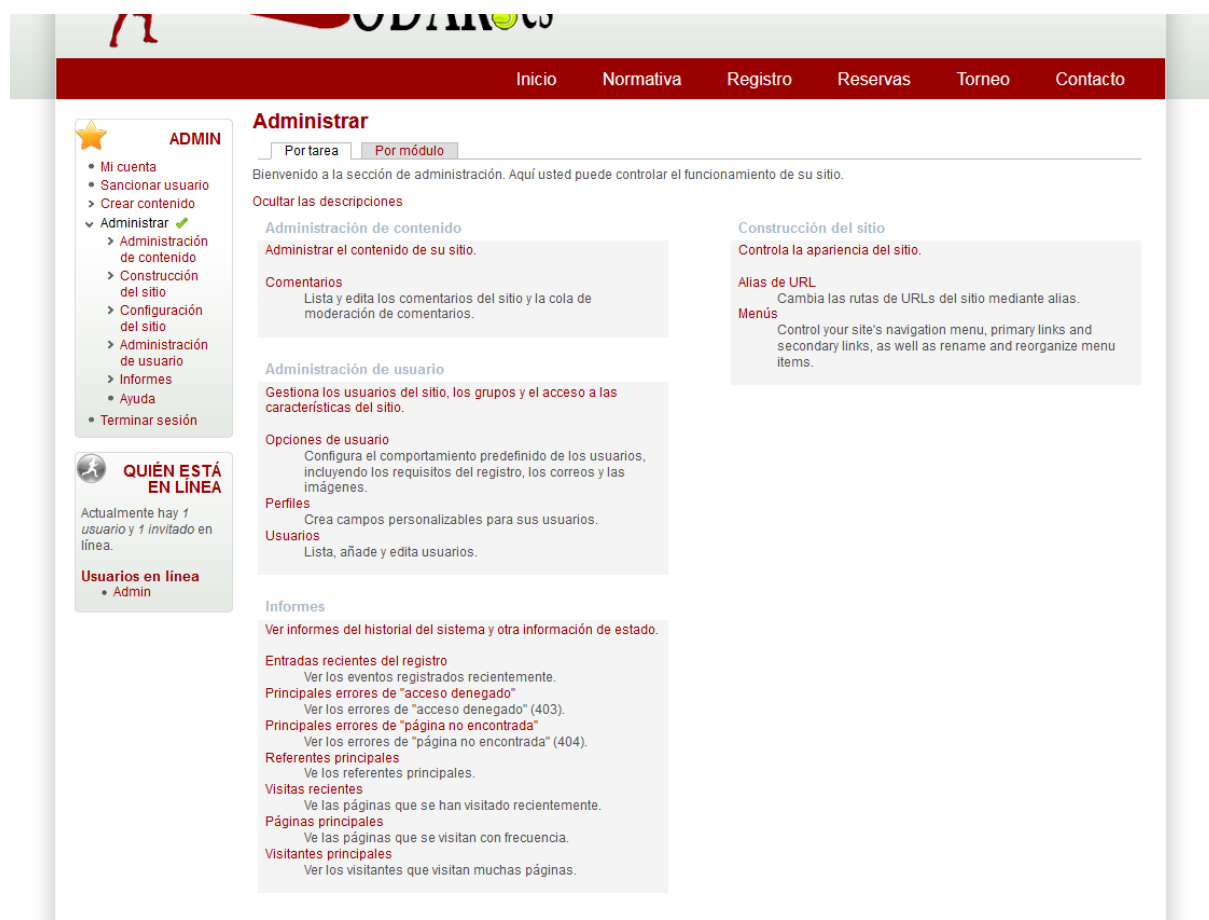


Ilustración 9: Portal de administración de la página Deportes Jódar

En esta sección, lo que interesa son las siguientes herramientas:

- **Sancionar usuario:** permite sancionar a un usuario, si reserva la pista y no hace uso y de la misma en el periodo reservado.
- **Perfiles:** posibilita la generación de diversos perfiles de usuario en función del rol que tenga el usuario.
- **Usuarios:** facilita la consulta de todos los usuarios disponibles en el sistema.
- **Menús:** ayuda a personalizar los elementos del menú que se deseen para cada uno de los perfiles de usuario en la plataforma.

En cuanto a la parte de usuario de la plataforma, las opciones están más restringidas, pero su uso queda perfectamente reglado a la gestión de las propias pistas de usuario.

DEPORTES JÓDAR.es

Mi cuenta | Terminar sesión

Inicio Normativa Registro Reservas Torneo Contacto

7015

Ver Editar

Cuenta Datos Personales

Datos Personales

Nombre: *

Apellidos: *

DNI: *

Dirección: *

Teléfono: *

Guardar

Página web desarrollada por:
Cristóbal J. Camón y Francisco J. Camón
Copyright © 2012-2021

Ilustración 10: Sección modificación del perfil del usuario -- Deportes Jódar

La ilustración 11 hace referencia a la parte de la modificación del perfil del usuario, dado que se pueden modificar las propiedades de su perfil para todos los efectos, siempre y cuando se ajusten al contenido de la normativa vigente en materia de protección de datos.

De esta manera, el usuario puede reservar y/o anular su reserva en la pestaña de reservas, habilitada para tal efecto. Además, el usuario puede consultar las

mismas secciones, que se visualizan desde la página principal, antes de iniciar sesión.

2.1.2. Análisis de los gestores horarios disponibles

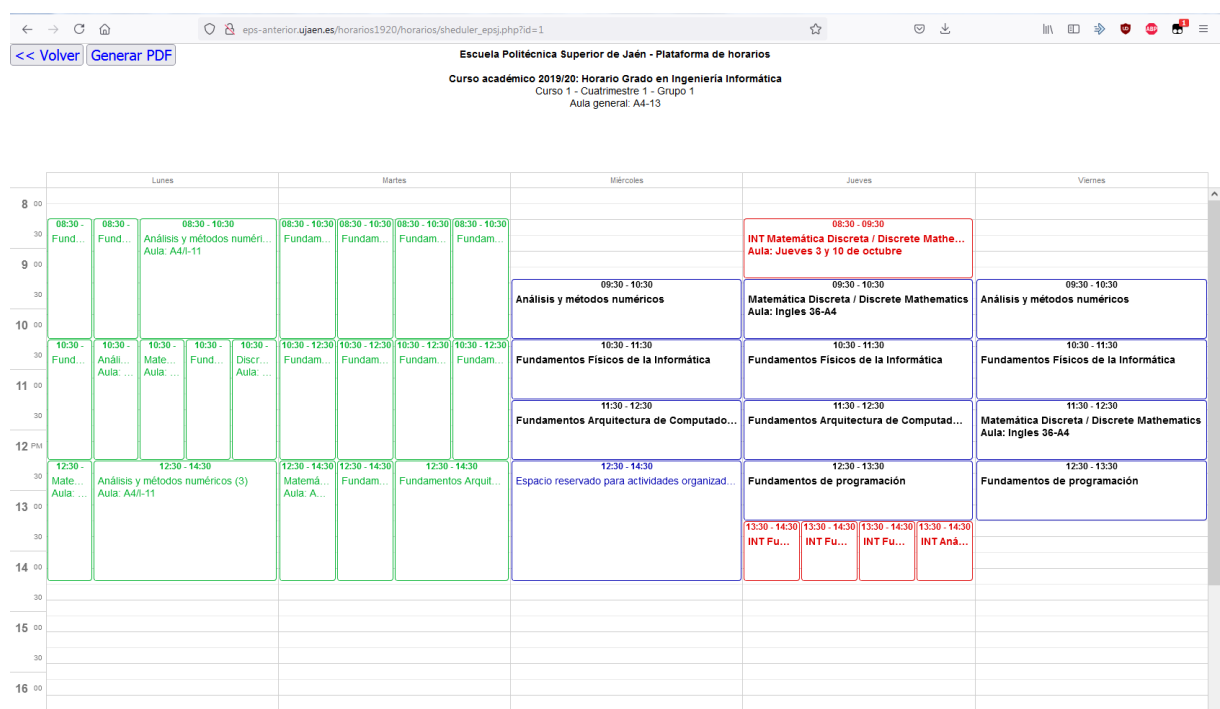
Una aplicación para la gestión de pistas deportivas puede ser tan versátil y compleja, como sea la problemática a resolver. Los sistemas que gestionan los calendarios de pistas pueden complicarse según las casuísticas que el programador tenga en cuenta a la hora de realizar el diseño de la aplicación.

Las aplicaciones existentes en el mercado implementan multitud de funcionalidades, que en ocasiones son muy difíciles de utilizar por el usuario que gestiona el mantenimiento de las pistas, así como para el usuario que quiere realizar una reserva. El punto común de la aplicación -que todas las aplicaciones de reserva tienen en común- es la gestión centralizada del calendario de reservas. Este calendario puede tener diferentes bases de implementación según el sistema visor escogido para ello. El sistema de implementación del calendario es la base que permite el correcto funcionamiento de la plataforma deportiva, puesto que es el eje fundamental en el cual va a desarrollarse la mayoría de funcionalidades de la plataforma. La realización una correcta elección en el sistema visor del calendario propicia el éxito de la plataforma.

Revisando los actuales sistemas de calendario disponibles en el mercado, se ha decidido realizar un análisis de éstos y comprobar el funcionamiento en diversos aspectos tanto del diseño, como de la implementación o el uso de los mismos. Los sistemas revisados para tal efecto son los siguientes:

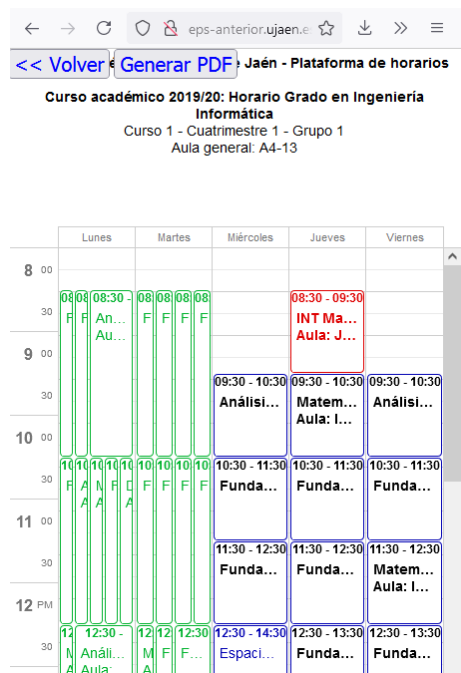
- [Dhtmlxscheduler](#).
- [mrbs](#)
- [Google Calendar](#)

El primer gestor de calendarios, Dhtmlxsheduler, se ha usado previamente por la Universidad de Jaén para la gestión de los horarios de los cursos académicos de la Escuela Politécnica Superior. Consiste en un diseño sencillo y posee un asistente de exportación multiformato (PDF, XLS, CSV...). Tal y como se muestra en la siguiente imagen:



Ilustración 11: Anterior sistema de horarios EPS de la Universidad de Jaén

A priori, el sistema de gestión cumple con las funcionalidades del sistema de gestión de reservas que se pretende implantar, pero la peculiaridad viene a la hora de trasladar el diseño a una vista móvil.



Ilustración 12: Anterior sistema de horarios EPS de la Universidad de Jaén, simulando vista móvil

Como se puede apreciar en la Ilustración 13, el diseño es adaptable a la vista móvil, pero los elementos horarios superpuestos en el mismo día no se aprecian, de tal forma que, imposibilita la legibilidad del calendario.

A efectos de implementación, el sistema posee todas las capacidades de gestión u organización que se pretendan implantar en el sistema de gestión de pistas deportivas. Además, existe una comunidad de desarrolladores que mantienen actualizado el proyecto, existiendo a su vez una amplia y extensa documentación que posibilita la integración del sistema de calendarios en multitud de lenguajes de programación.

En el segundo sistema de gestión de calendarios, MRBS, se puede decir que es uno de los mejores sistemas de calendarios que existentes en la actualidad, con sistema de gestión propia. El diseño de la interfaz está cuidado y la gestión es automatizada con una base de datos relacional que almacena todas las reservas hasta la fecha.

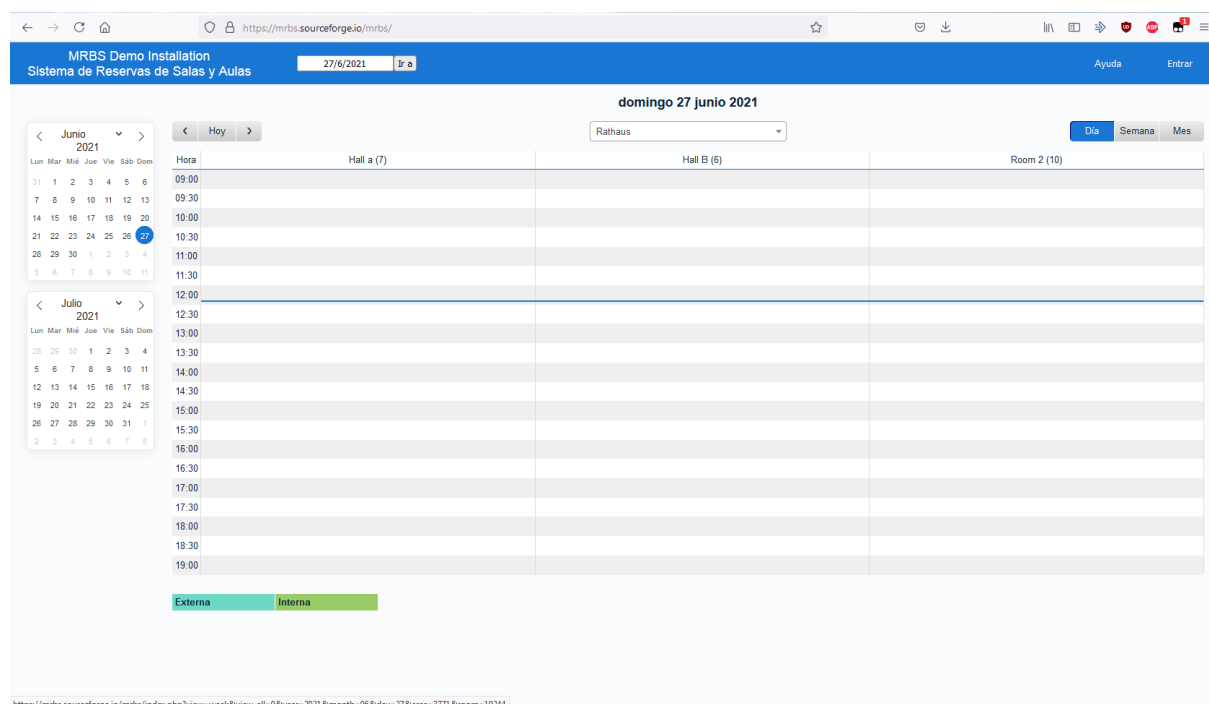


Ilustración 13: Demo del sistema MRBS en vista escritorio

El sistema gestor del mismo ya se encuentra implementado y listo para funcionar en cualquier aplicación web. Puede funcionar como aplicación independiente, o como un módulo dentro de un CMS, como WordPress o Drupal.

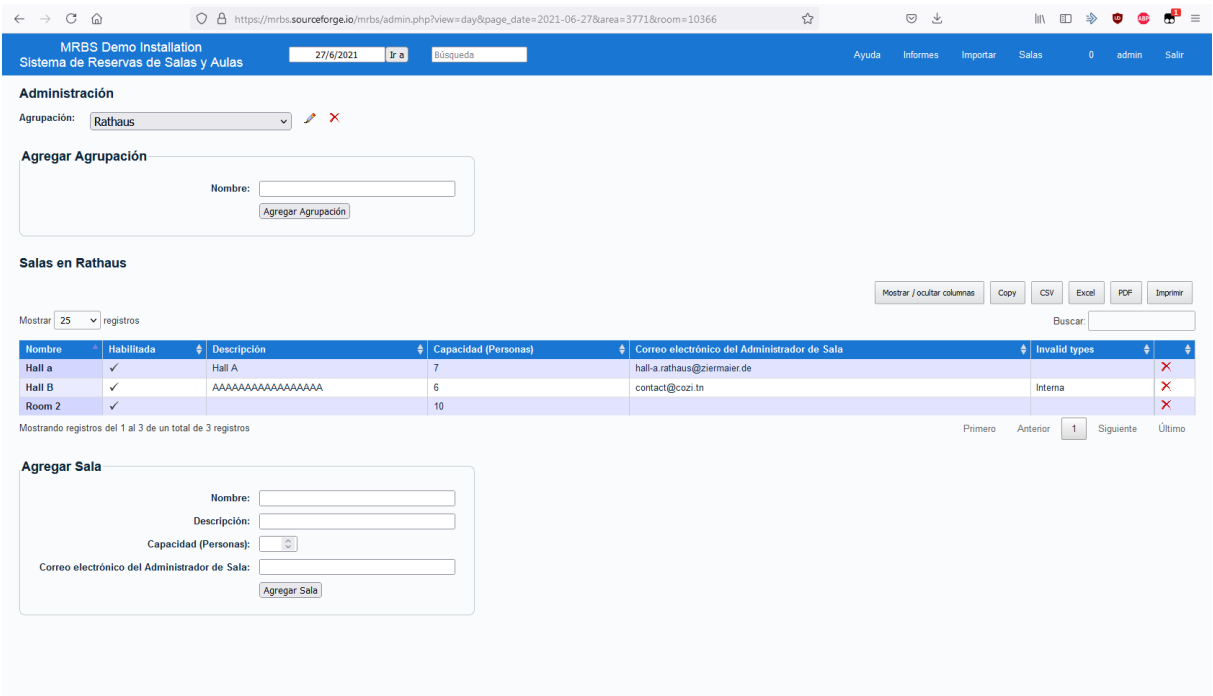


Ilustración 14: Sistema gestor MRBS (en modo demo)

Aunque este tipo de sistema es una buena alternativa para la generación de calendarios de reserva de la aplicación, tiene un punto en contra: no se puede disponer de tramos horarios para diferentes días de la semana. Esto es:

“En verano, las pistas de pádel, de Lunes a Viernes, abren de 09:00 a 14:00, cada tramo, de una hora cada uno. Por la tarde, las pistas deben abrir a las 17:30, y cerrar a las 20:30 y cada tramo es de 1 hora. En el fin de semana, el horario de las pistas es ininterrumpido, de 11:00 a 22:00, con cada tramo de 1 hora.”

Como puede apreciarse, el sistema de gestión de horarios MRBS sólo es capaz de gestionar tramos horarios únicos, lo que imposibilita la programación del horario de la pista, tal y como se ha expuesto en el ejemplo anterior. Este punto, es primordial para obtener una gestión correcta de la pista que el gestor de la misma pueda interaccionar con el calendario según los tramos. En este sistema, si el usuario quiere deshabilitar un tramo concreto, debe cerrar las reservas del calendario según la semana(s) que estén cerradas. En caso de que dicha programación no se cierre de forma correcta (por ejemplo, poniendo un tiempo de indisponibilidad insuficiente), la pista puede ser de nuevo reservada en esos tramos horarios, generando confusión a la persona que reserva dicho tramo.

En cuanto a Google Calendar, el tercer sistema de gestión de calendarios expuesto, se destaca que es una alternativa muy interesante a la hora de realizar un sistema de gestión de calendarios. Para su despliegue, Google proporciona una API con la que se puede extrapolar el calendario a una multitud de plataformas, tanto en formato web, como aplicaciones en dispositivos móviles.

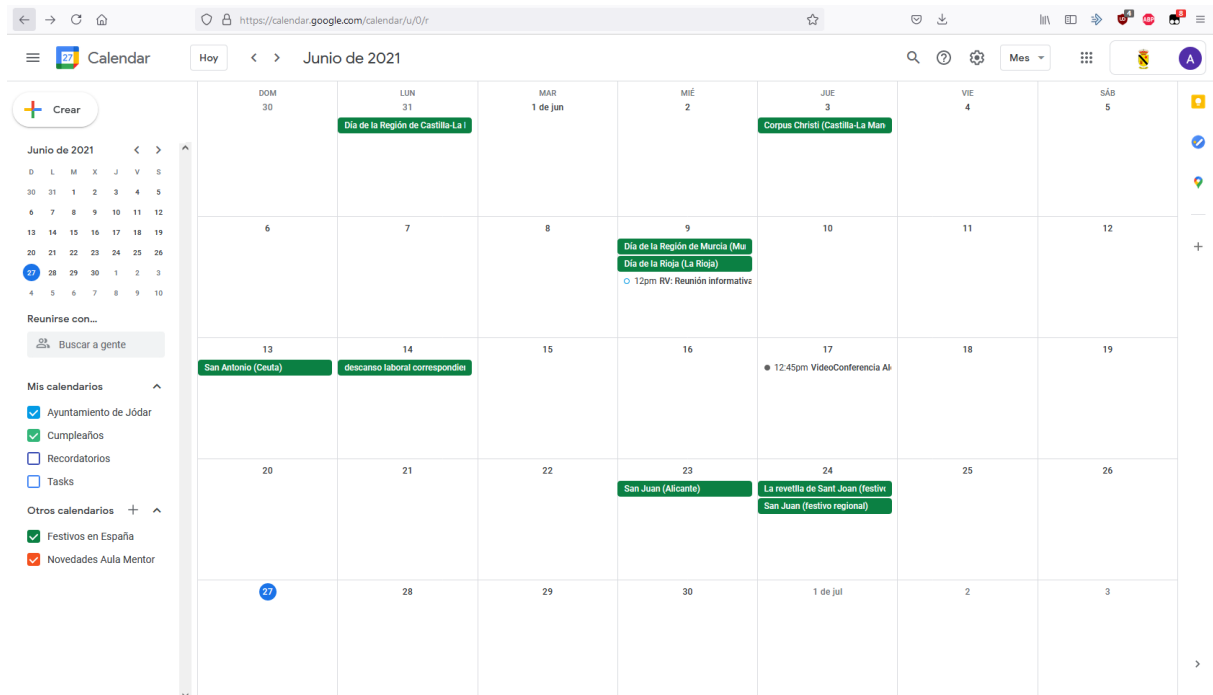


Ilustración 15: Gestor del calendario de Google Calendar

Una de las peculiaridades que tiene este sistema es la posibilidad de definir tantos calendarios como sean oportunos para la gestión de las pistas deportivas. También, permite la definición de tramos horarios preestablecidos para reserva de pistas deportivas.

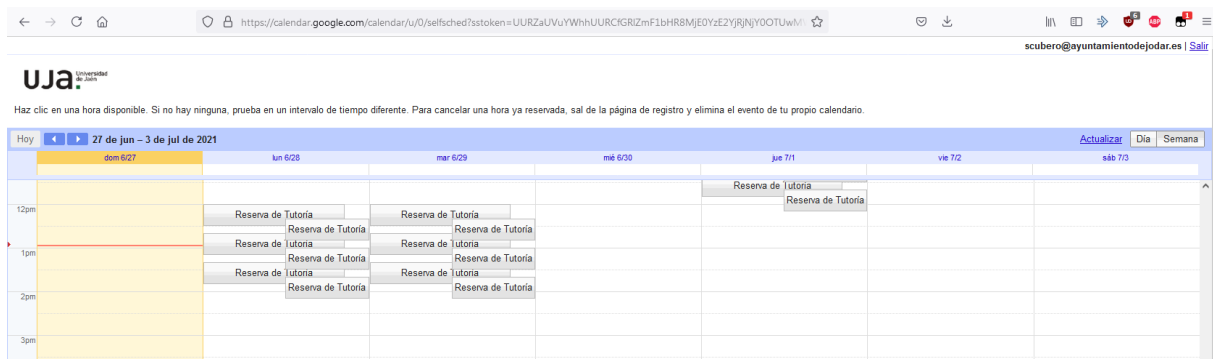


Ilustración 16: Modo reserva Google Calendar

Para el correcto funcionamiento de ambas aplicaciones tanto en escritorio como en móvil, el dispositivo del usuario debe tener instalada la aplicación Google Calendar, o en su defecto, tener un navegador móvil compatible. Para el caso de la

reserva de tramos horarios, al igual que el caso que del gestor [Dhtmlxscheduler](#), los tramos de reserva son prácticamente inapreciables para la vista móvil del usuario.

Finalmente, se recapitula lo anteriormente expuesto en una tabla que refleja el resultado de las opciones exploradas:

TIPO DE GESTOR HORARIO	U	RSP	GES	AR
Dhtmlxscheduler .	ND	✓	ND	X
Mrbs	✓	✓	✓	X
Google Calendar	✓	✓	✓	X

Tabla 12: Tabla resumen opciones gestor calendarios

Dónde:

U: usabilidad del sistema de gestión del calendario.

RSP (Responsive): diseño adaptado a multidispositivo.

GES: capacidad de Gestionar el Calendario, sin implementación adicional.

AR: ajuste de requisitos. Se ajusta a los requisitos del sistema.

2.1.3. Análisis de los frameworks de desarrollo

Para el desarrollo del proyecto, es preciso averiguar las alternativas disponibles para el desarrollo y ejecución de la plataforma. Para conseguir un resultado ordenado y correcto, se atiende a *frameworks* que implementan el estilo MVC (Modelo – Vista – Controlador).

El mecanismo de funcionamiento del patrón de diseño MVC, es bastante sencillo y organizado, tal y como se puede apreciar en el siguiente ilustración:

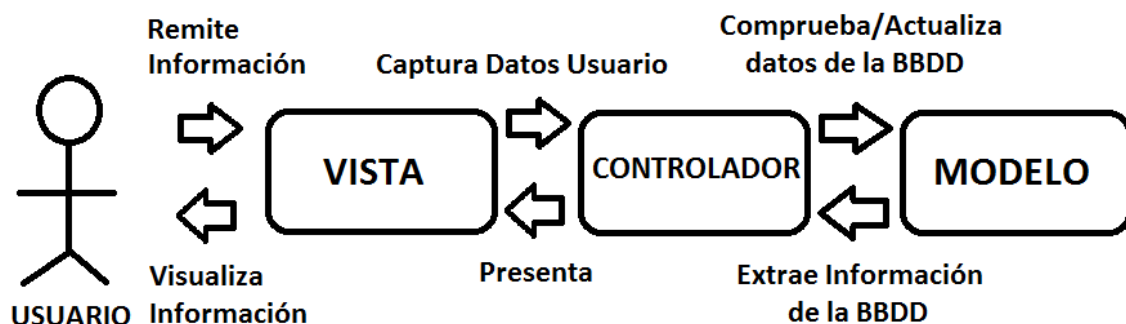


Ilustración 17: Esquema de funcionamiento del patrón modelo vista controlador (MVC)

Según los elementos detallados en la imagen, cada uno es responsable de una acción concreta.

- **Modelo:** almacena la lógica de negocio y los datos de la aplicación. Pasa datos a la vista, a través del Controlador.
- **Controlador:** elemento bidireccional que comunica tanto la Vista de usuario, como el modelado de los datos (Modelo).
- **Vista:** es el elemento visual representativo de la aplicación. Abstrae al usuario la lógica del programa, mediante la visualización ordenada de ésta.

Para clasificar los *frameworks* y escoger el más adecuado para la implementación de la aplicación, se atiende a los siguientes criterios:

- **Potenciación de un desarrollo rápido:** debido a que muchos *frameworks*, tienen bibliotecas y herramientas ya implementadas. Se presupone que el tiempo dedicado a la implementación de los elementos de visión y control de la plataforma, es menor.

- **Clara estructuración:** el *framework* a escoger, debe dividir de forma clara y sencilla, la estructura de los directorios según sus funciones.
- **Seguridad:** se prioriza el enfoque y nivel de seguridad que posean los elementos comunes del *framework*. Por consiguiente, se valora el periodo de creación de la plataforma. Un sistema con larga trayectoria y mantenido en el tiempo, da mayor seguridad, puesto que en esos años de funcionamiento, ha servido para perfeccionar el *framework*.
- **Gran acogida por la comunidad:** se atiende con preferencia a *frameworks* que tengan una comunidad de desarrolladores bastante importante, con capacidad de solventar dudas que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto en el *framework* escogido.
- **Framework de código abierto:** se hace uso de *frameworks* que tengan su código completamente bajo licencias *open source*, de tal manera, que los desarrollos realizados con dichos *frameworks* no estén sujetos a licencias de terceros para el uso correcto de la aplicación.

A continuación, se realiza el estudio de los siguientes *frameworks*:

- Laravel
- Symfony
- CodeIgniter

2.1.3.1. Laravel

Laravel es un *framework* creado en 2011 con una gran trayectoria y acogida por parte de la comunidad de desarrolladores. Su funcionamiento está basado sobre el paradigma MVC. La documentación que se aporta es bastante extensa y clara. La comunidad que participa activamente revisando constantemente su código, y a lo largo su trayectoria de desarrollo se han corregido una gran cantidad de problemas de seguridad, lo que lo convierte en una opción segura a la hora de desarrollar proyectos en plataformas PHP. Posee un conjunto de características añadidas, que posibilitan el desarrollo de cualquier tipo de plataforma, por ejemplo:

- Motor de Plantillas. Denominado '*Blade*'. Su implementación interna es compleja, pero se sacrifica para ofrecer al desarrollador un entorno de trabajo sencillo de utilizar.
- Utiliza varios componentes del *framework* Symfony.
- Cuenta con un sistema de migración de datos automatizado. En caso de aumentar la versión del *framework*, el sistema es capaz de ajustar el modelo de datos a las nuevas versiones del mismo.
- Es código abierto.
- Posee una variante ligera del *framework* Lumen con funciones más simples y básicas.

No obstante, posee algunos puntos en contra que pueden hacer pensar en buscar otra plataforma alternativa para el desarrollo del sistema:

- Al ser un núcleo bastante complejo (a excepción de su variante, *Lumen*), el tiempo de procesamiento de las páginas es algo ligeramente superior en comparación con otros tipos de *frameworks* de la misma clase.
- Su proceso de instalación se realiza mediante Composer, por lo tanto, el proceso de despliegue y puesta en marcha puede resultar bastante tedioso.

```
→ code composer create-project laravel/laravel test dev-develop
Installing laravel/laravel (dev-develop d6acad21cb2288713d9c09a31f9b4ab86f116039)
- Installing laravel/laravel (dev-develop develop): Cloning develop from cache
Created project in test
> @php -r "file_exists('.env') || copy('.env.example', '.env');"
Loading composer repositories with package information
Updating dependencies (including require-dev)
Package operations: 71 installs, 0 updates, 0 removals
- Installing vlucas/phpdotenv (v2.5.1): Loading from cache
- Installing symfony/css-selector (v4.1.3): Loading from cache
- Installing tijsverkoyen/css-to-inline-styles (2.2.1): Loading from cache
- Installing symfony/polyfill-php72 (v1.9.0): Loading from cache
- Installing symfony/polyfill-mbstring (v1.9.0): Loading from cache
- Installing symfony/var-dumper (v4.1.3): Loading from cache
- Installing symfony/routing (v4.1.3): Loading from cache
- Installing symfony/process (v4.1.3): Loading from cache
- Installing symfony/polyfill-ctype (v1.9.0): Loading from cache
- Installing symfony/http-foundation (v4.1.3): Loading from cache
- Installing symfony/event-dispatcher (v4.1.3): Loading from cache
- Installing psr/log (1.0.2): Loading from cache
- Installing symfony/debug (v4.1.3): Loading from cache
- Installing symfony/http-kernel (v4.1.3): Loading from cache
- Installing paragonie/random_compat (v9.99.99): Loading from cache
```

Ilustración 18: Instalación del *framework* Laravel a través de Composer

- El manejo es bastante complejo, debido a la cantidad de funcionalidades que soporta.

En resumen, el uso de Laravel queda supeditado a proyectos que requieren una formación previa y, por tanto, su utilización no es recomendable en este tipo de proyectos, que requieren un gran desarrollo en corto periodo de tiempo. Por tanto, su uso queda marcado como una opción alternativa al desarrollo de la presente aplicación. (Autores, 20)

2.1.3.2. *Symfony*

Symfony es un *framework* que se empezó a gestar sobre el año 2003. Al igual que el anterior, es un *framework* veterano, con una comunidad activa y una amplia y clara documentación sobre su funcionamiento. Como se ha mencionado anteriormente, Laravel utiliza gran cantidad de componentes para su correcto funcionamiento. En cuanto a las características positivas que se destacan:

- Posee una gran cantidad de módulos personalizables en el transcurso de la instalación.
- Al tener una comunidad activa en el desarrollo, así como la gran andadura del proyecto ha hecho que este *framework* corrija un gran número de problemas de seguridad, lo que se deriva en un *framework* bastante cuidado y probado por una gran parte de la comunidad.
- Posee una extensa documentación que permite analizar detalladamente el funcionamiento de cada módulo. La documentación se actualiza constantemente en la página del proyecto.
- El sistema de plantillas de Symfony, denominado *twig*, posee la capacidad de diseñar plantillas en poco tiempo, de tal forma que el desarrollo de la interfaz es implementable en poco periodo de tiempo.
- Es código abierto.

Una vez estudiadas sus ventajas, se muestran a continuación los aspectos negativos:

- El proceso de aprendizaje, al igual que el anterior, es bastante tedioso de aprender puesto que se necesita un amplio conocimiento antes de ser utilizado.
- Tener una gran cantidad de módulos y funcionalidades en un *framework* finalmente hacen relegar al usuario que las implanta una gran cantidad de parámetros de funcionamiento. Esto finalmente desemboca en un problema debido a que se construye una plataforma muy completa y personalizable, y con una gran cantidad de parámetros configurables que requieren un estudio exhaustivo de la herramienta antes de proceder a su implantación.
- El ORM (*Object-Relational Mapping*), que es el mecanismo por el cual se abstrae el modelo de datos relacional de la base de datos a lógica del *framework*, por defecto, denominado Propel, está poco optimizado, lo que finalmente implica que los tiempos de respuesta se incrementen en comparación con los tiempos de carga de otros tipos de *framework*.
- Al haber un gran número de bibliotecas dependientes del *framework*, si alguna de estas modifica el paradigma de funcionamiento puede dejar de funcionar el proyecto.

Por todo lo expuesto anteriormente, la utilización del mencionado *framework* queda relegada a otros tipos de desarrollos, puesto que el alto número de parámetros definidos en él puede hacer que se pierda gran parte del tiempo, en vez de centrar ese tiempo en el desarrollo del proyecto que, por las características temporales, requiere un desarrollo ágil. (Desconocido, 2017)

2.1.3.3. CodeIgniter

CodeIgniter se trata de un *framework* bastante veterano con una gran comunidad de desarrolladores que lo mantiene en constante actualización.

Además, es uno de los *frameworks* más utilizados a la hora de realizar despliegues, puesto que su instalación es sencilla, con bibliotecas preconfiguradas (comúnmente denominadas, *helpers*) para que cualquier tipo de desarrollo se amolde sus características técnicas.

Dado que su instalación es sencilla, sólo es necesario descargarlo y ejecutarlo directamente desde el servidor web que se pretende configurar (Apache, NGINX, lightHTTP, etc.). Por ello, se requiere de menos tiempo de estudio para su funcionamiento, puesto que su uso, queda supeditado a unas pocas librerías.

En cuanto al tiempo de respuesta de las peticiones presume de ser uno de los pocos *frameworks* que sirve un tiempo de respuesta corto en las peticiones que se realizan bajo el mismo, en comparación con los anteriores *frameworks* mencionados. Además se puede reutilizar el código de forma fácil y sencilla. (Peterson, 2008)

Pasando a los aspectos negativos cabe destacar que tiene retrocompatibilidad con versiones anteriores de PHP, lo que posibilita problemas de seguridad si el sistema se instala en versiones obsoletas de PHP. (Desconocido, IONOS Digital Guide, 2020)

Finalmente, se recoge en el siguiente gráfico el tiempo de carga de cada uno de los *frameworks* expuestos:

PHP Framework Benchmark

Hello World Benchmark

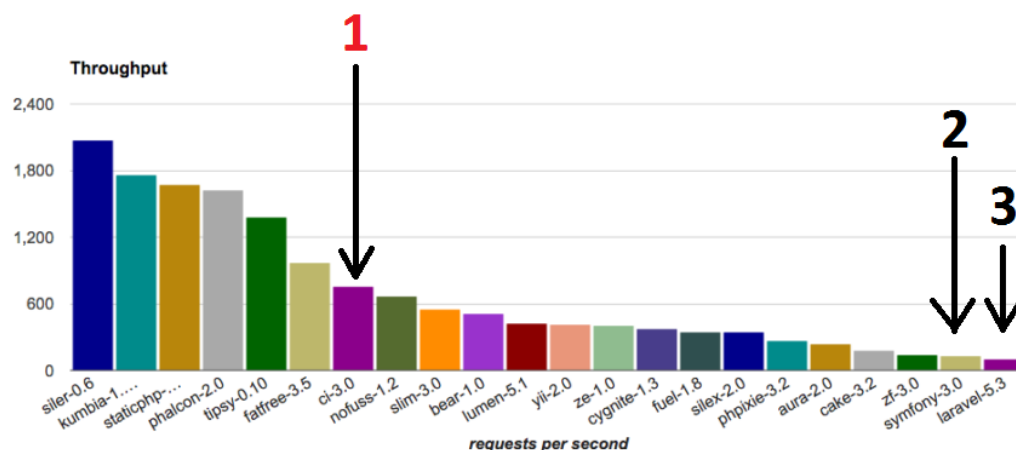


Ilustración 19: Gráfico comparativo con el benchmarking de cada *framework* PHP (Fuente: kumbiaphp.com)

El gráfico de la Ilustración 20, se sustenta sobre los datos de la Tabla 12:

PHP Frameworks Benchmark				
Framework PHP	Respuestas por segundo	Relativo	Uso de memoria	Relativo
siler-0.6 (Composer)	2,069.69	20.3	0.25	1.0
kumbia-1.0-dev (En desarrollo)	1,753.60	17.2	0.29	1.2
staticphp-0.9 (Composer)	1,665.28	16.3	0.27	1.1
phalcon-2.0 (Extensión)	1,618.39	15.9	0.26	1.1
tipsy-0.10 (Composer)	1,376.97	13.5	0.32	1.3
fatfree-3.5 (Composer)	965.16	9.5	0.41	1.7
codeigniter-3.0 (Composer / Zip Installation)	753.09	7.4	0.42	1.7
nofuss-1.2 (Composer)	667.24	6.5	0.40	1.6
slim-3.0 (Composer / Zip Installation)	550.43	5.4	0.61	2.5
bear-1.0 (Composer)	502.52	4.9	0.73	3.0
lumen-5.1 (Composer / Zip Installation)	415.57	4.1	0.85	3.5
yii-2.0 (Composer / Zip Installation)	410.08	4.0	1.32	5.4
zend-expressive-1.0 (Composer)	403.34	4.0	0.75	3.1
cygnite-1.3 (Composer / Zip Installation)	369.12	3.6	0.71	2.9
fuel-1.8 (Composer)	344.26	3.4	0.63	2.6
silex-2.0 (Composer)	342.81	3.4	0.78	3.2
phpixie-3.2 (Composer)	267.24	2.6	1.25	5.1
aura-2.0 (Composer)	233.54	2.3	0.88	3.6
cake-3.2 (Composer)	174.91	1.7	1.95	7.9
zendframework-3.0 (Composer)	133.87	1.3	2.24	9.1
symfony-3.0 (Composer)	131.50	1.3	2.18	8.9
laravel-5.3 (Composer)	101.94	1.0	2.83	11.5

Tabla 13: Tabla de rendimiento de *frameworks* PHP (Fuente: kumbiaphp.com)

En base a los datos de la Tabla 12 se han escogido concretamente los *frameworks* que se han presentado previamente y no los que aparecen en los primeros puestos. Esto se debe a que presentan una dilatada trayectoria de desarrollo, que ha derivado en una constante revisión y corrección de problemas de seguridad en su código fuente. Además se prioriza la estabilidad del sistema para futuras versiones, que impliquen correcciones mínimas en caso de actualizar el *framework* a versiones futuras. También se ha atendido a *frameworks* que requieren de una instalación sencilla en el menor tiempo posible. (Joanhey, 2017)

2.2. Revisión de otras alternativas disponibles en el mercado.

En esta sección, son objeto de estudio los sistemas comerciales relacionados con la temática del proyecto. Para ello se presenta un sistema con el objetivo de poder alcanzar una visión generalizada del mercado. También, se persigue obtener nuevas ideas para el desarrollo de la aplicación. En concreto, se analiza la página de reservas de pistas del Ayuntamiento de Úbeda (mantenida por *Bracelit.es*):

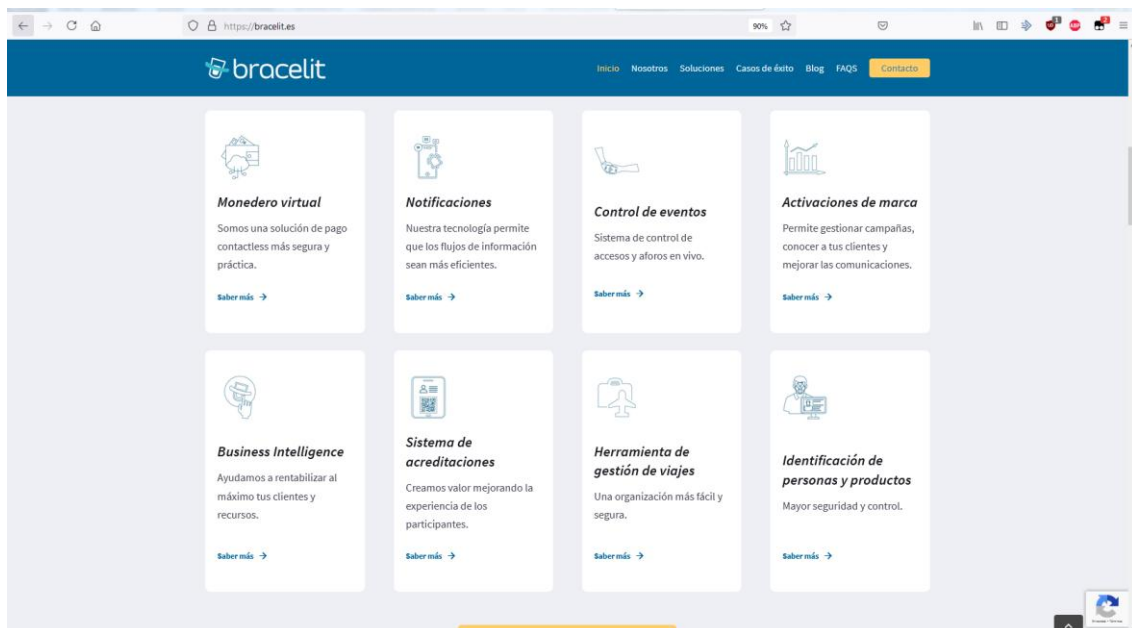


Ilustración 20: Conjunto de soluciones que ofrece la empresa Bracelit

De todos los servicios ofrecidos, se atenderán a los siguientes:

- **Monedero virtual:** la empresa ofrece servicios de pago virtual como una de las soluciones más segura y practica en sus desarrollos.
- **Control de eventos:** se presenta un sistema de gestión de espacios, que es extrapolable a cualquier área y/o instalación que requiera un control exhaustivo en el acceso.

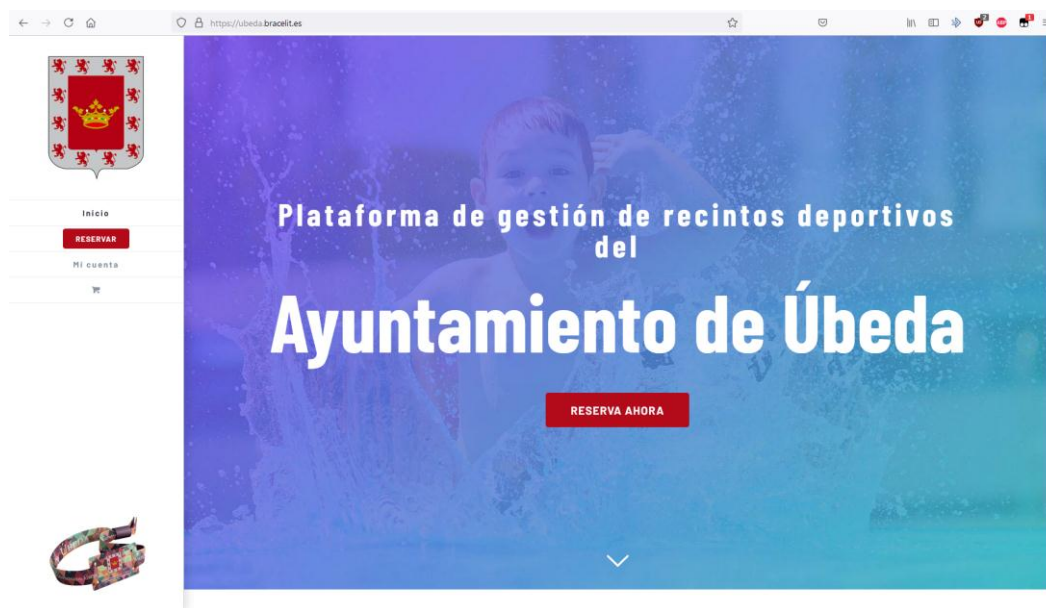


Ilustración 21: Página principal de la plataforma de reservas del Ilmo. Ayuntamiento de Úbeda

La página tiene un diseño moderno, con una navegación basada en *scroller*. Además, la página posibilita la acción de registro desde la propia inicio, a través de la cual, el usuario puede reservar según el tipo de deporte escogido.

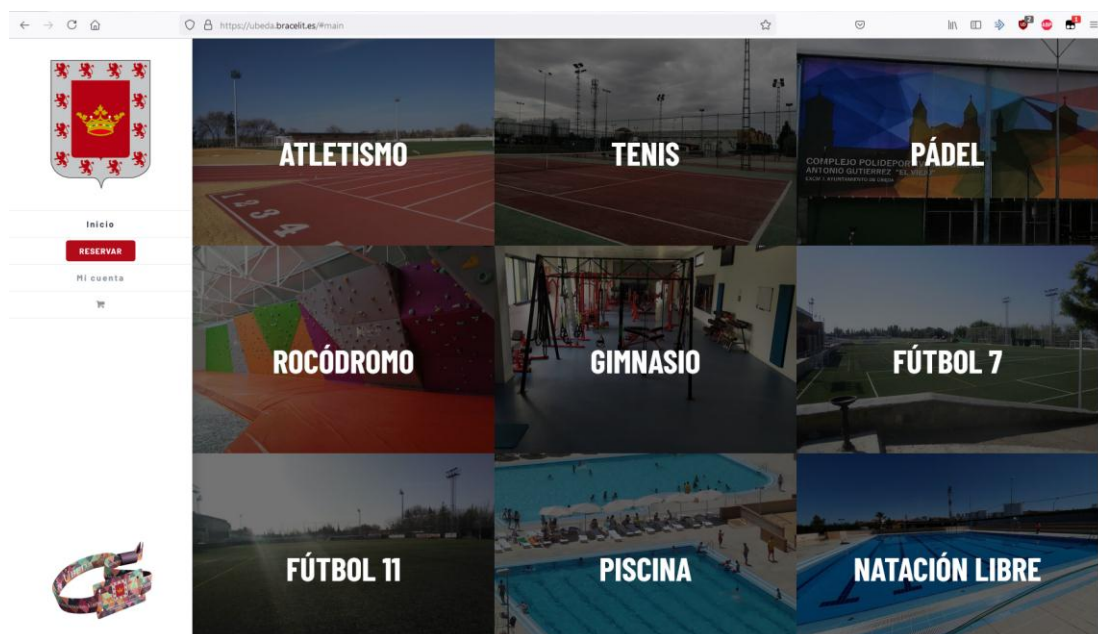


Ilustración 22: Selección de tipo de deporte en la plataforma de reservas del Ilmo. Ayuntamiento de Úbeda

Referente a las reservas, el sistema tiene la posibilidad de poder realizar su gestión por tipo de deporte, pista y rango de edad, tal y como se puede apreciar en la ilustración número 24:

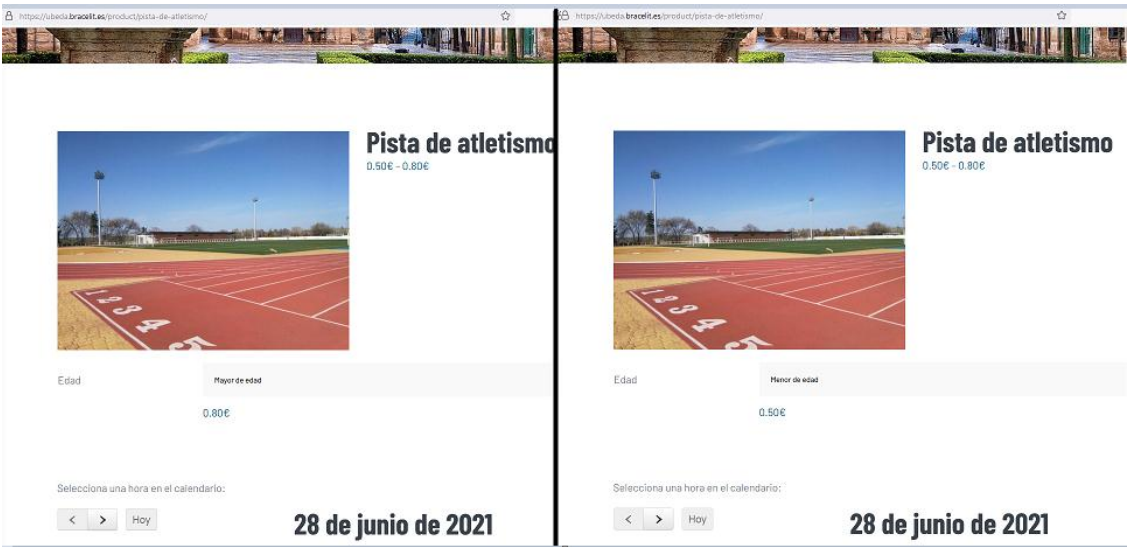


Ilustración 23: Vista reserva adulto/niño en la página de reservas (Ayto. de Úbeda)

En calendario de reservas aparece en la parte inferior de la página de la pista a reservar. En él, se indica la disponibilidad de las pistas y la posibilidad de cambiar las vistas del calendario (modo diario, semanal y mensual). La vista del calendario, que aporta más información visual, es el modo diario mientras que los otros modos generalizan el detalle de las reservas del sistema. En las siguientes ilustraciones (25, 26 y 27) se puede apreciar el funcionamiento de cada uno de los modos visuales disponibles:



Ilustración 24: Modo visual reservas diario



Ilustración 25: Modo visual reservas semanal



Ilustración 26: Modo visual reservas mensual

Con los elementos anteriormente expuestos, se puede concluir que la página de este gestor de pistas, posee un diseño renovador, accesible y *responsive*. Sin embargo, esta última propiedad se puede mejorar respecto a los textos informativos en los tramos de las pistas, como se puede observar en la ilustración 28.



Ilustración 27: Vista móvil del calendario semanal -- Plataforma de deportes Ayto. de Úbeda

Como acercamiento al diseño de la página, es interesante el diseño de la vista móvil, el cual es una buena idea aplicar la misma técnica para el proyecto.

2.3. Entrevistas

Con todos los datos anteriormente recabados, se pretende realizar una entrevista con la persona encargada, definiendo las siguientes cuestiones:

Desarrollador:	¿Qué implantaría en la nueva aplicación de reservas de pistas deportivas?
Entrevistado:	En este caso, es necesario corregir muchas deficiencias que tiene la actual plataforma. Por ejemplo, la vista de sanciones, no me permite consultar cuando se ejecutó la actuación de

	sanción, ni cuándo acabará el periodo de sanción de ese usuario. En la sección, sólo aparecen los identificadores de los usuarios, de tal forma que si yo necesito buscar a un usuario para sancionarlo, necesito comprobar primero su identificador que, a su vez, está limitado a cuatro caracteres para hacer cumplir la normativa vigente de protección de datos. Por otro lado, el apartado de listados usuarios no posee buscador de tal forma que si yo necesito encontrar a un usuario, necesito ir mirando página a página cada identificador hasta dar con el usuario correcto. En cuanto a la gestión de pistas, me gustaría no tener que cerrar las pistas que no se vayan a usar, de forma constante. Si yo me olvido de cerrar esas pistas, la gente las reserva y, por consiguiente, me cuesta anular la reserva e informar al usuario. Este proceso debería ser automatizado para poder gestionar correctamente todas las pistas disponibles en el sistema. Por otro lado, me gustaría que las personas pudieran realizar de forma individualizada el registro de los usuarios dentro de la plataforma. Actualmente, yo me encargo de esa tarea y es un engorro cuando sé que en muchos de los sistemas de gestión de pistas deportivas esta actuación la puede realizar el usuario de forma automatizada. Aun así, si se necesita comprobar la identidad del usuario se pueden utilizar métodos alternativos como puede ser el teléfono móvil.
Desarrollador:	¿La aplicación actual de reservas, cumple con las expectativas con las que se desarrolló en un primer momento?
Entrevistado:	Sí, aunque con el tiempo, han ido surgiendo una serie de necesidades que en el momento de diseño de esta plataforma no fueron cubiertas. De por sí, la plataforma me parece que hace una gestión correcta de los calendarios y las reservas, pero es necesario mejorarla para adecuarla a los requisitos que solicita la

	mayoría de los usuarios en la actualidad.
Desarrollador:	Referente al estilo de la página, ¿le gustaría que ésta fuese adaptada a dispositivos móviles?
Entrevistado:	Rotundamente, sí. Muchas veces, las personas encargadas de la gestión de las pistas, me mandan al teléfono las sanciones de los usuarios. Si la aplicación admitiera la vista móvil, la gestión de las acciones podría hacerse de forma rápida a través de mi teléfono. Actualmente, la gestión de las mismas las hago con el ordenador, aunque en ocasiones he utilizado el teléfono para gestionarlas. En este caso, tengo que estar aumentando y disminuyendo el tamaño de la pantalla para poder ver todos los elementos de la página con claridad. Como no sé si he aplicado correctamente los cambios desde el teléfono debo dirigirme al ordenador para comprobar si éstos se han aplicado de forma correcta.
Desarrollador:	Cuando tienes que cambiar los horarios de una pista, ¿Cómo lo realizas?
Entrevistado:	Para hacer los cambios de una pista, tenemos que consultar lo siguiente: 1.- Que la pista no tenga otras reservas realizadas con anterioridad. 2.- Informar al administrador de la plataforma, que deseo cambiar los horarios de las pistas. El administrador de la plataforma modifica los parámetros del calendario para que los mismos se ajusten a las necesidades de nuestro ayuntamiento. 3.- Compruebo los cambios en la plataforma de gestión deportiva. Este proceso me gustaría que se pudiera modificar para poder gestionar los horarios de cada una de las pistas

	disponibles.
Desarrollador:	Actualmente, ¿cómo funciona el sistema de pagos de las pistas deportivas?
Entrevistado:	El sistema de pagos de las pistas se realiza de la siguiente forma. Primero, el usuario reserva una pista deportiva en la página de reservas "Deportes Jódar". El día de la asistencia a la pista, el usuario deberá que abonar a la persona encargada esa semana de custodiarla, el precio de acceso. Finalmente, cuando la persona encargada termina el día, decide indicar en una hoja, las personas que han asistido y el dinero abonado a lo largo del día. Al acabar la semana ese dinero debe ser ingresado en recaudación ejecutiva del ayuntamiento. El proceso del sistema de pagos tiene algunas lagunas, en especial porque la persona que custodia el dinero debe de ser de total confianza. En ocasiones, las cuentas en la unidad de recaudación no han coincidido con las reservas realizadas en las pistas deportivas. Si este sistema fuese capaz de gestionar de forma centralizada, en la oficina de recaudación los pagos de cada una de las reservas, evitaríamos problemas como el que hemos mencionado anteriormente (cuadrar cuentas).
Desarrollador:	¿Cómo os ponéis en contacto con las personas que reservan las pistas para avisarles de las posibles incidencias el día y hora de la reserva?
Entrevistado:	En este caso, nos ponemos en contacto a través de llamada telefónica, siempre y cuando sus datos de contacto sean correctos. Sería interesante poder informar al usuario a través de un mensaje SMS, si existe una incidencia con su reserva o es necesario informarle sobre alguna aclaración relacionada con su reserva de la pista deportiva.
Desarrollador:	Como bien sabes, hemos atravesado un período de pandemia en el cual, las pistas deportivas deberían de haber

	estado cerradas, ¿ha podido gestionar de forma eficiente el cierre de dichas pistas?
Entrevistado:	En un primer momento sí, pero al no poner que el tiempo de indisponibilidad de las pistas era durante el transcurso de la pandemia y al haber programado el cierre de las mismas durante poco tiempo, el día que cambió el estado de las pistas, la gente empieza a reservar pistas. Finalmente, me tocó llamar a cada usuario que había reservado para informarle de la situación, y poder anular su reserva.
Desarrollador:	Para terminar, ¿cuántas pistas se administran a través de esta página?
Entrevistado:	De momento, sólo se administran las pistas de la urbanización Las Glorias, que son propiedad del Ayuntamiento. Es decir, se administran dos pistas de pádel y una de tenis. Pero no sólo hay esas pistas deportivas: el campo de fútbol o el complejo polideportivo Palomares, no se incluyen en la gestión de esta plataforma.

Tabla 14: Entrevista entre desarrollador y empleado

2.4. Brainstorm

Con todo lo expuesto anteriormente, se ha decidido realizar un análisis de las opciones disponibles para el sistema web. Para ello, se ha elaborado un tablón de ideas con los elementos indispensables que debe tener la plataforma:

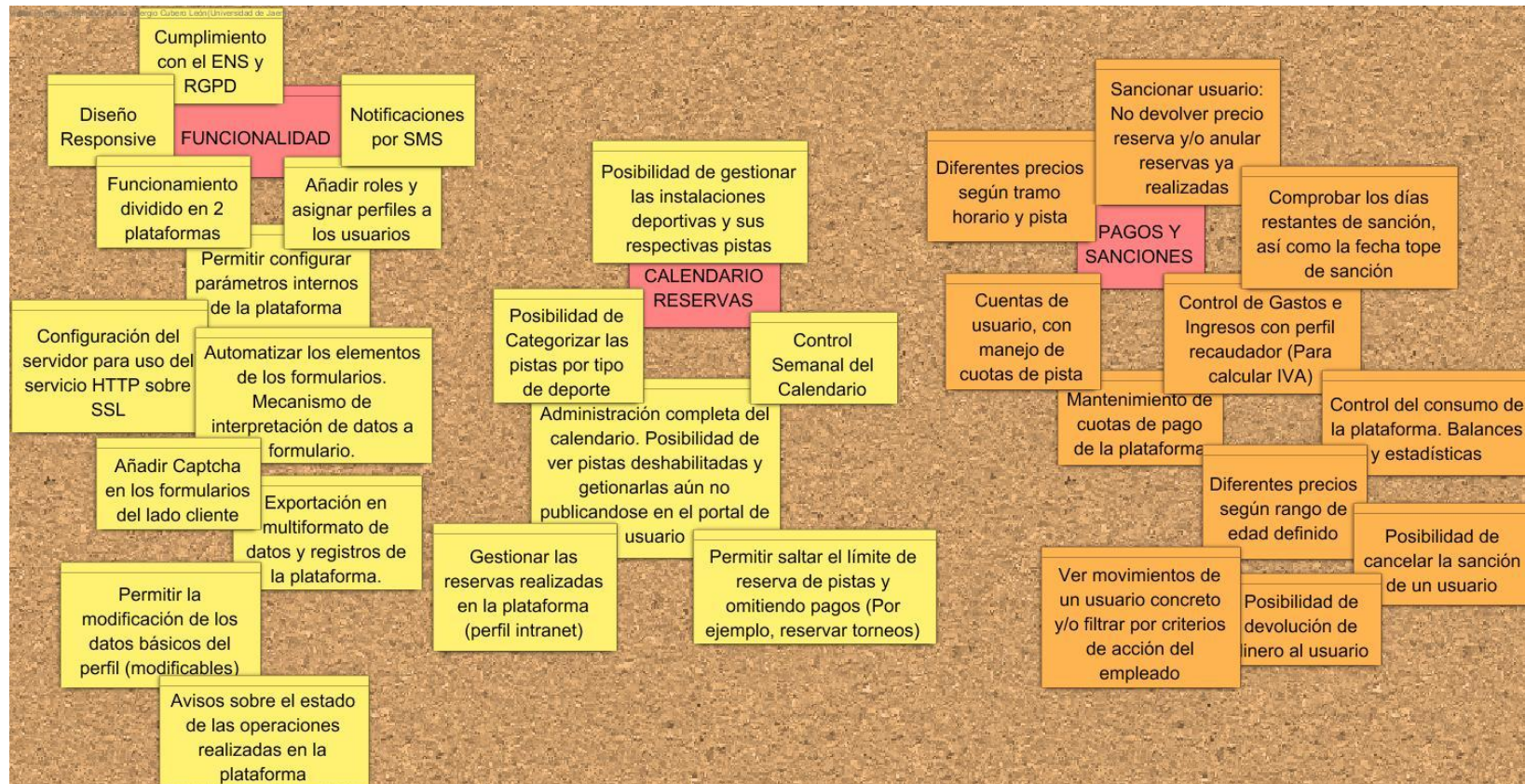


Ilustración 28: Brainstorm sobre los elementos del proyecto

Como bien se puede observar, el modelo de *brainstorm* refleja los aspectos fundamentales de la plataforma a implementar. Los requisitos se han definido en tres puntos principales:

1. **Funcionalidad:** se definen los puntos funcionales que soporta la aplicación, así como los parámetros básicos de configuración que la sostiene.
2. **Calendario reservas:** define las acciones y elementos funcionales relacionados con la gestión de reserva del calendario.
3. **Pago y sanciones:** define los elementos funcionales a tener en cuenta en todo lo relacionado con los métodos de pago, así como las posibles sanciones que pueda tener un usuario.

Para ello, se han establecido requisitos prioritarios según la afinidad de cada una de las categorías. El sistema debe contar, al menos, con los mecanismos de protección necesarios para el cumplimiento de la normativa de seguridad vigente: El Reglamento General de Protección de Datos y El Esquema Nacional de Seguridad. En referencia al primero, se define según la Ley 3/2018 del 5 de Diciembre, que sigue las directrices del Reglamento (UE) 2016/679 del 27 de Abril del 2016 dictadas por el Parlamento Europeo. En el mismo, se establecen las líneas base para la gestión de los datos personales en un sistema informatizado. La norma hace especial énfasis en los siguientes aspectos:

- **Gestión de la política de cookies de usuario:** el administrador de la página debe informar al usuario sobre el tratamiento de los datos alojados en las *cookies*.
- **Tratamiento en la confidencialidad de los datos:** se tiene que establecer mecanismos para el manejo de la confidencialidad de los datos. Esto es, el sistema debe permitir el encriptado o la semiocultación de los datos sensibles.
- **Información sobre el tratamiento de los datos:** se debe informar al usuario sobre los mecanismos de tratamiento de protección de datos en base a los datos recabados por el sistema. Además, se informa de los

pasos a realizar para la cancelación de sus datos en el sistema de gestión de aplicaciones deportivas.

Otros de los requisitos a tener en cuenta es un diseño *responsive*, adaptable a cualquier tipo de dispositivo independientemente de las dimensiones de su pantalla.

Uno de los requisitos ligados al cumplimiento de la seguridad es la configuración del servidor web, el cual se habilita con protocolo de seguridad HTTP sobre capa SSL (HTTPS) para que los datos vayan cifrados de extremo a extremo sin que sean interceptados tanto en el origen como en el destino.

Se hace especial énfasis en la generación de listados multiformato, de tal manera, que los datos de la plataforma sean perfectamente accesibles desde cualquier formato y sistema.

En cuanto a la gestión de reservas en el calendario, se permite gestionar las instalaciones que contienen las pistas deportivas. También, puede categorizar las pistas por tipo de deporte. Su administración recae sobre dos tipos de portales.

En los pagos y las sanciones, se pueden establecer diferentes precios según la pista, el tramo horario y la temporada. Además, existe la posibilidad de modificar los pagos realizados por la plataforma a través de su perfil de pago. Se puede establecer diferentes precios según el rango de edad al que pertenezca la persona que reserve y se establece una forma de pago virtual en la cual, las cuentas de usuario pasan a ser de tipo prepago. De esta forma, si se realiza un ingreso, el usuario recarga su cuenta a través de las oficinas de recaudación. A su vez, el usuario no tiene que abonar la tasa el día del acceso a la pista deportiva.

En caso de no poder acudir a la pista, el usuario puede anular su reserva y proceder al reintegro virtual de su coste. En el caso de ser sancionado, no se le devuelve el precio de la pista puesto que se entiende, que ha hecho uso de ella, aunque no acceda a ella.

En cuanto a las sanciones, el usuario tiene la posibilidad de comprobar la fecha en la que se le aplica la sanción, así como los días restantes para que deje de estar sancionado. El usuario administrador puede revocar la sanción si lo estima oportuno.

Para aplicar la sanción, el administrador tiene la posibilidad de realizar lo siguiente:

- Anular todas las reservas realizadas hasta la fecha, y aplicar la sanción.
- Aplicar la sanción sin anular las reservas pendientes del usuario.

En ambos casos, el usuario a sancionar es notificado por SMS al teléfono que se proporciona en el registro.

Con todos los requisitos definidos, se puede comenzar a realizar un análisis de los mismos, de forma más metódica.

2.5. Consideraciones generales

El sistema de gestión de reservas debe ser diseñado e implementado ya que ninguno de los gestores anteriormente expuestos proporciona las funcionalidades deseadas. En este sentido, un primer acercamiento para la gestión horaria que cumpla con el objetivo del proyecto viene ligado desde la página de cita previa del área de gestión del SAE (Servicio Andaluz de Empleo), que se adjunta en la siguiente ilustración:

Recuerda que a través de esta cita podrás, entre otras, realizar las siguientes gestiones.

- Inscribirte como demandante de empleo
- Solicitar información, modificar y/o actualizar tu demanda de empleo
- Solicitar información sobre búsqueda de empleo, cursos de formación, escuelas taller, etc.
- Informarte de ofertas de empleo, ...

No acudas a tu Oficina, a la hora de la cita se pondrán en contacto contigo telefónicamente.

Selecciona día y hora que quieres para tu CITA SAE (Demanda - Inscripción) en la oficina Jaén - Jódar

Jueves 01 Julio Dentro de 4 días	Viernes 02 Julio Dentro de 5 días	Lunes 05 Julio Dentro de 8 días	Martes 06 Julio Dentro de 9 días	Miércoles 07 Julio Dentro de 10 días
12:15	09:00	09:00	09:00	09:15
13:15	11:15	11:00	11:15	11:00
	13:00	13:00	13:00	13:00

Volver al inicio Ver todas las horas

Ilustración 29: Página de cita previa del área de gestión del SAE.

A partir de este diseño se puede discernir un diseño simple y cuidado de la página, en la que se resalta como elemento fundamental, el calendario de cita previa de la página del SAE.

En cuanto al *framework* de desarrollo a utilizar, se decide buscar un equilibrio entre la seguridad, la estabilidad y el rendimiento que se pueda ofrecer por los

sistemas vistos anteriormente. De modo que se decanta por un *framework* de instalación e implantación sencilla, con el que se ahorra un tiempo importante en el despliegue que puede ser invertido en la implementación del proyecto. También, ofrece una gran trayectoria, que se traduce en un sistema cuidado y relativamente seguro. Posee además, una comunidad de desarrolladores extensa. En cuanto a estabilidad, los cambios y mejoras de versiones posteriores no afectan a la actualización del desarrollo íntegro de la plataforma.

Con todo lo expuesto anteriormente, se puede confirmar, que el *framework* a utilizar para el desarrollo del proyecto es *CodeIgniter*.

Por otro lado, la entrevista pone de manifiesto los requisitos funcionales que se deben tener en cuenta para el proyecto. En concreto, se pueden definir al menos 2 puntos estratégicos:

- La programación del horario de reservas por parte del empleado.
- La gestión económica de las reservas, a través de la plataforma.

Finalmente, se presentan en un *brainstorm* los conceptos clave que deben seguirse en el sistema web, y que son elevados a los validadores del proyecto, para que estimen cuáles de todos los ítems son más acordes para el desarrollo del proyecto. Se focalizan bajo 3 vertientes bien diferenciadas:

- **Funcionalidad:** define los conceptos de usabilidad del sistema.
- **Calendario:** marca el modo de visualización del calendario para la parte usuario y administrador.
- **Económico:** determina el modo de funcionamiento en el que la plataforma, se convierte en un servicio contable, capaz de gestionar los pagos de las pistas.

3. ANÁLISIS DEL SISTEMA WEB

En este capítulo se analiza, a través de casos de uso, el funcionamiento que dispone la plataforma. De esta forma, se definen los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación.

Además, se explica el funcionamiento de la arquitectura del proyecto y, finalmente, se establecen los diagramas de secuencias de las partes más sustanciales del sistema.

3.1. Requisitos técnicos

3.1.1. Servidor web

En servidores existen una gran cantidad de tipos y plataformas que lo soportan. En este caso, se atiende a los servidores web más comunes en el mercado:

- **Apache:** Es el servidor *open source* por excelencia en cuanto a alojamiento web se refiere. Muchas plataformas han orientado su desarrollo e implementación, para trabajar bajo este tipo de plataforma. Aunque este tipo de servidor no tenga unos tiempos de procesamiento y carga de páginas web óptimos, compensa su utilización por la extensa documentación que existe, así como su facilidad en el uso y configuración.

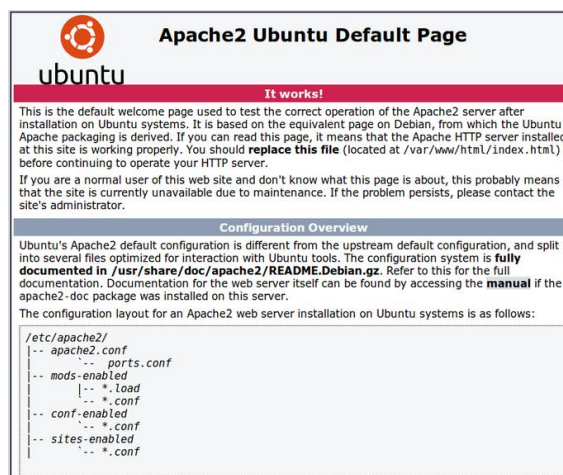


Ilustración 30: Página de Inicio del servidor Apache bajo un sistema Ubuntu

Además, dispone de una comunidad de desarrolladores extensa, que le permite estar en constante revisión de su código software, para evitar vulnerabilidades bajo su funcionamiento.

Por otro lado, Apache es el componente principal de servidor web en la popular plataforma de aplicaciones XAMPP, que junto a MySQL y PHP, forman un tándem perfecto para el marco de desarrollo de aplicaciones multiplataforma (Windows, Linux y MacOS).

- **nginx:** es un servidor web/proxy *open source*. Este tipo de servidor web, se caracteriza por sus tiempos de respuesta bastante aceptables, a la hora de realizar peticiones web bajo su plataforma. Ciertas empresas, la utilizan para buscar la celeridad en sus sitios web. Ejemplos de ello son WordPress o Netflix, que utilizan nginx para atender las peticiones de contenido de sus sitios web.

Este servidor es el más adecuado si se pretende trabajar con ficheros voluminosos (fotografías en alta resolución, vídeos, comprimidos...). Esta plataforma tiene la peculiaridad de extender su funcionamiento a través de módulos. El problema es que para poder hacer uso de los mismos es preciso recompilar el código fuente de la plataforma.

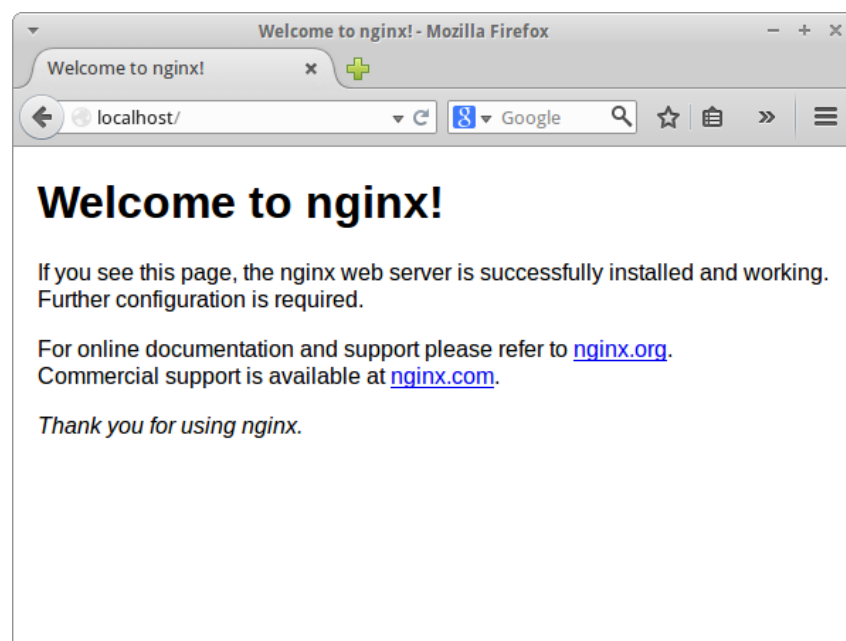


Ilustración 31: Página de inicio del servidor nginx

- **Lighttpd:** Es un servidor web que se basa fielmente en los estándares actuales. Este servidor está preparado para trabajar en entornos, en los que la velocidad de carga de las páginas es muy importante. El desarrollo ha sido portado recientemente a la plataforma de Microsoft

Windows. Además, tiene elementos de optimización para scripts basados en PHP.

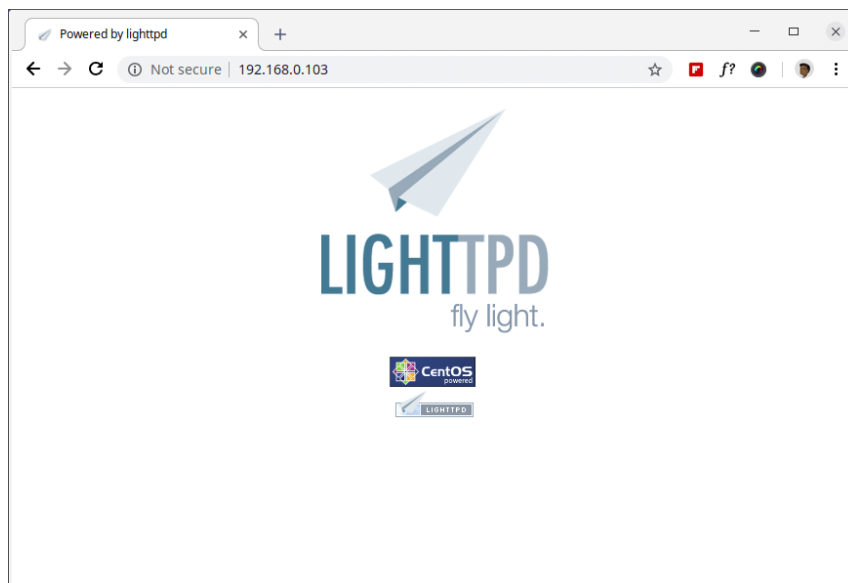


Ilustración 32: Página de inicio del servidor Lighttpd en Centos 8

Es común verlo en funcionamiento en plataformas basadas en PHP o combinado con Ruby on Rails.

Atendiendo a diferentes parámetros de funcionamiento, la selección del servidor para el proyecto, está condicionada por las siguientes premisas:

- El sistema operativo elegido.
- La aceptación del mejor servidor en el mercado.

En cuanto al primer punto estipulado, el condicionante se basa en la plataforma Microsoft Windows, encargada para su desarrollo. Por tanto, los servidores web que deben barajar se reducen a dos posibilidades, Apache y Lighttpd.

El segundo punto se define por la cuota de mercado de servidores web, que ayudan a elegir el servidor web más respaldado por la comunidad.

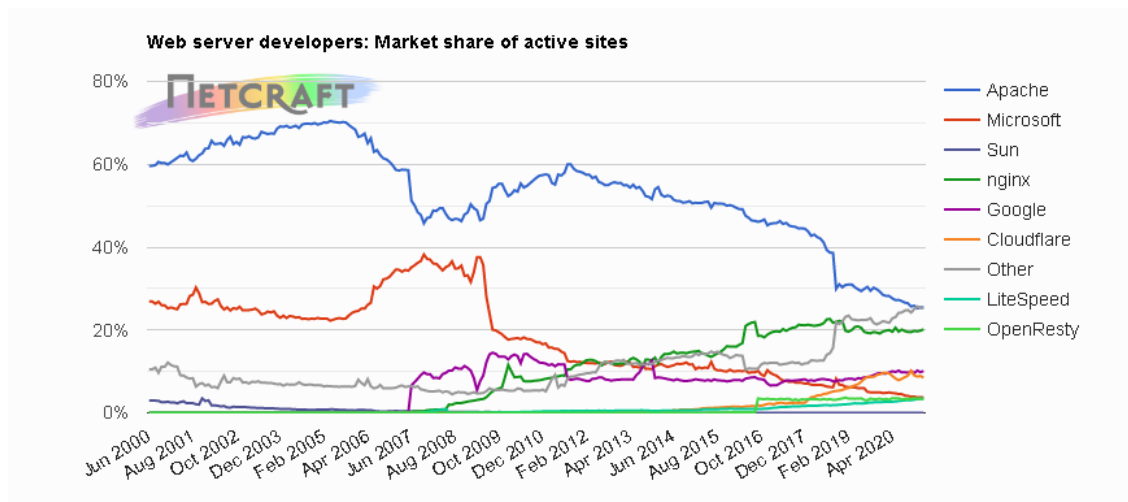


Ilustración 33: Gráfico de uso de servidores web de sitios activos. Fuente: Netcraft

Como se puede apreciar, Apache sigue siendo uno de los principales servidores web que sustentan la mayor parte de los alojamientos web en la actualidad, pese a que ha recortado distancia con alternativas emergentes, como es el caso de nginx.

Con los datos obtenidos anteriormente, se confirma que el servidor web a escoger, es por tanto, el servidor web Apache.

3.1.2. Sistema gestor de la base de datos

En esta sección, se analizan las alternativas más ventajosas para utilizar en el Trabajo Fin de Grado, un tipo de sistema gestor de bases de datos. Para ello, se han propuesto las siguientes alternativas:

- **Oracle Express Edition Database:** es un sistema de gestión de bases de datos de tipo objeto-relacional (ORDBMS, por el acrónimo en inglés *Object-Relational Data Base Management System*), desarrollado por Oracle Corporation.

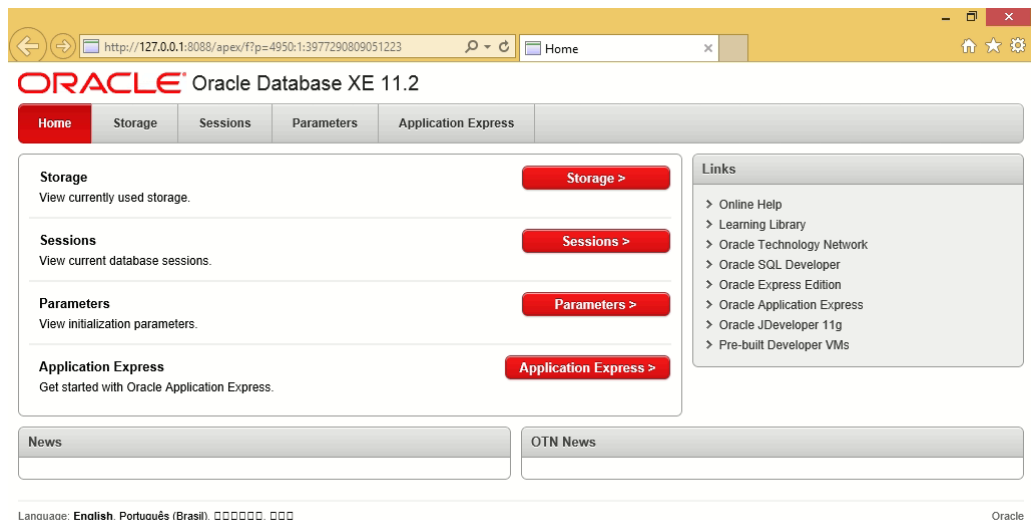


Ilustración 34: Página de inicio del servidor Oracle Database XE 11.2

Su dominio en el mercado de servidores empresariales ha sido casi total hasta que, recientemente cuenta con competencia de otros sistemas gestores de pago, en el que destaca Microsoft SQL Server. También, tiene competencia en gestores gratuitos, con sistemas gestores de bases de datos basados en código abierto, como son MySQL PostgreSQL o Firebird.

Este sistema destaca por el rendimiento del sistema frente a consultas que requieren un gran nivel de recursos, como por los mecanismos implementados por Oracle, para el mantenimiento de un rendimiento óptimo. La obtención del rendimiento óptimo del gestor de bases de datos requiere que el equipo en el que se va a instalar el software, cumpla una serie de requisitos hardware que otros sistemas gestores de bases de datos no requieren (en especial, capacidad de la memoria RAM).

Además, el instalador de la base de datos, despliega un conjunto de servicios y eventos al inicio del sistema operativo bastante pesados en término computacional, lo cual puede desembocar en un inicio lento del sistema en el que se va a instalar dicho gestor.

En cuanto al tipo de licenciamiento, Oracle se caracteriza por ser una de las bases de datos propietarias que tienen uno de los planes de precio

más caros del mercado, en contrapartida con el servicio de soporte y consultoría que ofrece la corporación Oracle, imponiendo así un precio razonable para empresas que quieran descargarse las competencias de gestión de sus bases de datos.

El usuario debe seguir el plan de configuración establecido por la base de datos mediante el uso parámetros en todos sus componentes de funcionamiento (*listeners*, espacio de tablas de usuario, espacio de tablas temporal...). Esto finalmente desemboca, en una instalación compleja y poco intuitiva en contrapartida con otros gestores de bases de datos disponibles en el mercado.

- **SQLite:** Es un tipo de base de datos portable, ligera y flexible, que no requiere la instalación de módulos complementarios. Se caracteriza por su fácil montaje y despliegue sobre aplicaciones web, debido a que estas, son alojadas en un fichero en el servidor. Sin embargo, es preciso tener un programa que gestione su información.

El hecho de que una base de datos resida en un fichero es un problema de seguridad importante, dado que, si no se establecen medidas correctivas para la seguridad de la base de datos, esta tiene el peligro de ser obtenida por los atacantes.

SQLite se caracteriza, además, por el mecanismo de protección de contenido de la base de datos, que me permite cifrar su contenido como un incremento en las medidas de seguridad.

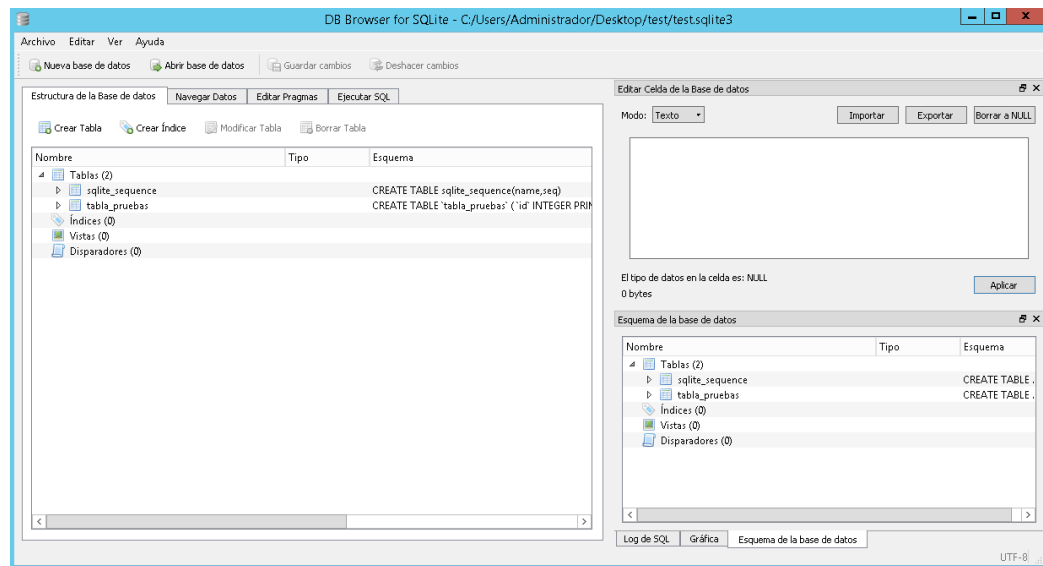


Ilustración 35: Programa DB Browser for SQLite administrando una base de datos

Como todo fichero, en un sistema de archivos, si se requiere modificarlo, se bloquea para evitar que otra aplicación altere su contenido mientras se realiza la operación de escritura. Una vez finalizadas las operaciones de escritura pertinentes, el fichero libera el bloqueo para que pueda ser de nuevo accesible. Extrapolando el caso del bloqueo de fichero a este tipo de base de datos, se puede concluir que va a realizar el bloqueo cuando se solicite una petición de actualización. Por tanto, no se pueden realizar varias modificaciones su contenido al mismo tiempo.

- **MariaDB:** Es un sistema gestor de base de datos alternativo a MySQL distribuido bajo licencia GPL. El proyecto se concibe como un fork directo del software propiedad de Oracle, MySQL, por el descontento de sus creadores con la nueva orientación de negocio impuesta por Oracle. El resultado, es competir directamente con el gestor de base de datos propiedad de Oracle, al que su dejadez está produciendo un trasvase de usuarios de MySQL a MariaDB.

Al ser MariaDB una clonación directa del proyecto MySQL, posee compatibilidad directa con todos los conectores de bases de datos, que actualmente permiten conectar a bases de datos de MySQL, por lo que el proceso de migración es sencillo de realizar. Además, al usar el motor MyISAM, motor de almacenamiento nativo de la base de datos MySQL, permite retrocompatibilidad con versiones anteriores y,

garantiza una correcta migración de los datos entre sistemas. Debido a este último punto, se pueden utilizar clientes de bases de datos que actualmente son compatibles con MySQL, por ejemplo, phpMyAdmin.

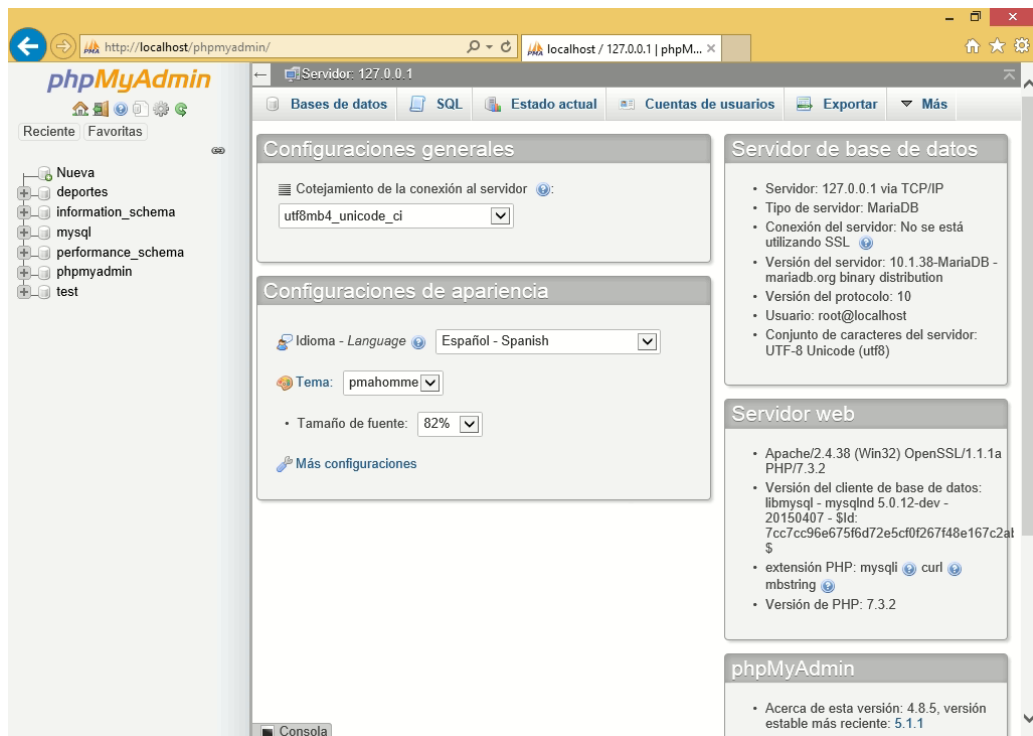


Ilustración 36: Página principal de phpMyAdmin, cliente web que administra MariaDB

Las diferencias entre ambos sistemas vienen con la aparición de las nuevas versiones de MariaDB. Aria es una de ellas, se trata de un mecanismo de almacenamiento mejorado y alternativo a MyISAM (propiedad actualmente de Oracle), que es resistente a caídas. Otro de los mecanismos de almacenamiento que se remplazan con el uso de este gestor es InnoDB, que es un motor capaz de soportar bloqueos y transacciones asegurando integridad en los datos, que ha sido sustituido por XtraDB. También, se soportan diferentes tipos de mecanismos como Cassandra, CONNECT, Mroonga, Galera, Sequence, Spider...

Otros elementos de valor añadido de este gestor de base de datos pueden ser:

- Control de acceso basado en roles: facilita la gestión de los accesos a ciertas bases de datos y operaciones basándose en los perfiles de acceso por usuario. Se concibe un mejor control sobre

la seguridad de la base de datos. Esta característica no está disponible en MySQL.

- Tablas temporales de versiones de datos: facilitan la auditoría de la base de datos, puesto que se establece un histórico del modelo de datos. Este tipo de mecanismo es ideal para auditorías, análisis o recuperación de datos. Como en el caso anterior, MySQL no posee esta característica.

Con todo lo expuesto anteriormente, se puede destacar que MariaDB es el gestor de base de datos a utilizar en el proyecto. Así mismo, se utiliza phpmyadmin como cliente para la administración de la base de datos.

3.1.3. Navegadores objetivos

Para el correcto uso del sistema web, se debe definir el navegador al que se orienta la aplicación. Por tanto, se debe de elegir uno o varios dependiendo de una serie de criterios, que apoyarán la decisión.

En la actualidad, existen varios tipos de navegadores: Mozilla, Chrome, Edge, Internet Explorer... Cada uno de ellos, posee un motor de renderizado, que es el encargado de presentar el documento HTML, a través de la vista del navegador. Por supuesto, cada navegador, utiliza un motor diferente: Mozilla, utiliza Gecko para el renderizado de sus páginas, Chrome utiliza Blink (una variante de Webkit), Edge (que en un principio utilizaba EdgeHTML y actualmente, utiliza Blink) o Internet Explorer (que utiliza la última versión de Trident).

Un motor de renderizado diferente implica diferentes formas de tratar el contenido de la página web. Aunque todos los navegadores cumplen con los estándares impuestos por la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones), que es un organismo que regula las tecnologías de la información y comunicación a nivel mundial. Cada motor sigue unos desarrollos bien definidos, que aportan funcionalidad extra a las páginas web. Sin embargo, como cada navegador es responsable de su desarrollo, y no existe norma que estandarice los nuevos desarrollos, se establecen *tags* especiales, que aportan una funcionalidad extendida a la página, dependiendo del navegador, y la versión que se esté utilizando. Estos *tags*, se denominan como “prefijos CSS”.

Para cada navegador, existe un tipo:

Prefijo CSS	Navegador Asociado
-webkit-	Navegadores Chrome y Safari
-moz-	Navegadores de la familia Mozilla
-o-	Navegador Opera
-ms-	Navegadores de la familia Microsoft Internet Explorer

Tabla 15: Tabla que recoge los tipos de prefijos CSS disponibles

Por supuesto, cada etiqueta funciona con su navegador correspondiente. Es por este motivo, que ciertas páginas web se visualizan de forma correcta en un navegador, mientras que en otro, cambia la disposición de los elementos.

Para comprobar el efecto de éstas etiquetas, se define un ejemplo sencillo de funcionamiento con el siguiente contenido HTML.

Para ello, se establecen dos propiedades CSS con estas etiquetas, la primera es `-webkit-border-before: 5px dashed blue;`, que debería dibujar en Google Chrome un borde discontinuo en el texto, de 5 píxeles. En cuanto al segundo, `-moz-appearance: button;`, define, en Mozilla Firefox, un botón en la misma zona en la que anteriormente se dibujaba la línea discontinua.

```

<html>
  <head>
    <title>Página test</title> <meta charset="utf-8">
    <style>
      div {
        background-color: yellow;
        width: 120px;
        height: 120px;
      }
      .exampleText {
        writing-mode: vertical-rl;
        -webkit-border-before: 5px dashed blue;
        -moz-appearance: button;
      }
    </style>
  </head>
  <body>
    <div>
      <p class="exampleText">¿Botón o líneas discontinuas?</p>
    </div>
  </body>
</html>

```

Ilustración 37: Código HTML de ejemplo que utiliza 'prefijos CSS'

Si se atiende al ejemplo expuesto, el funcionamiento del código en los navegadores es el siguiente:

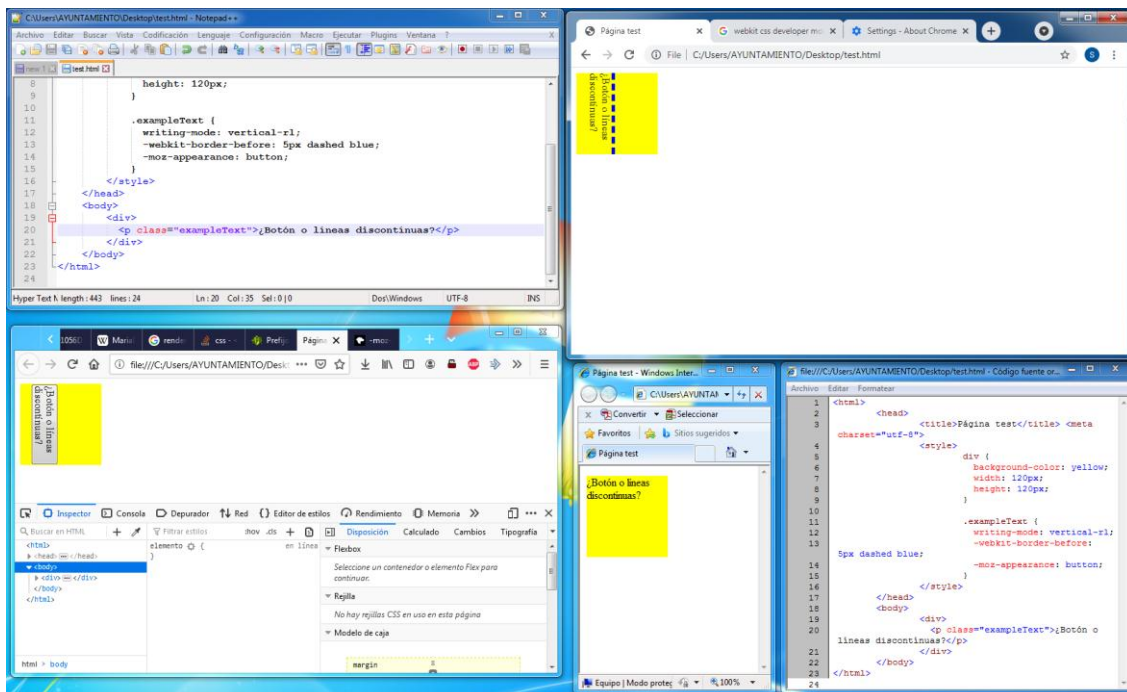


Ilustración 38: Ejemplo visual que utiliza 'prefijos CSS' en distintos navegadores

Como se puede apreciar, si no se define correctamente los parámetros de estilo, se corre el riesgo de que los elementos de la interfaz dejen de estar en su posición según el navegador.

También sería un punto a tener en cuenta la versión del navegador, puesto que en ocasiones, se definen elementos de estilo, que no son compatibles con versiones anteriores de los navegadores, como es el caso de la siguiente imagen:

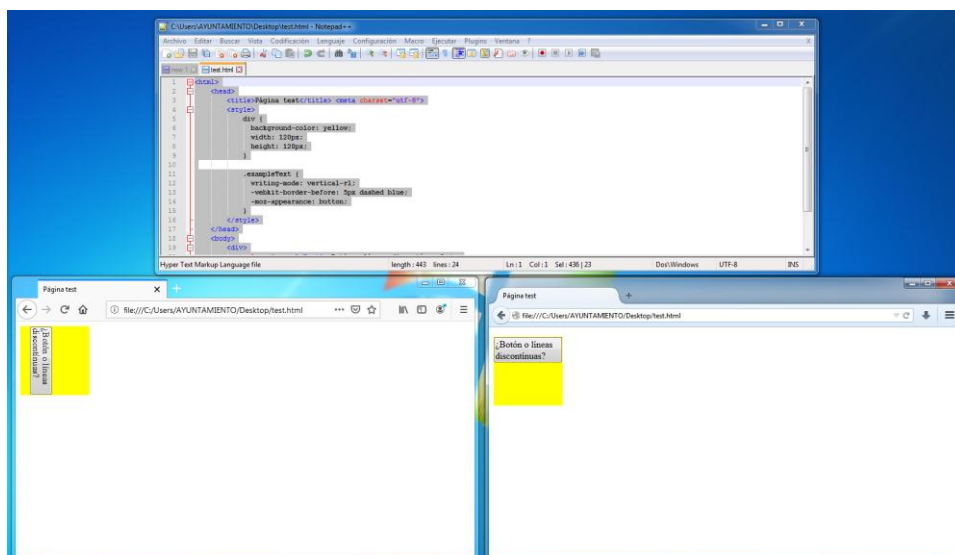


Ilustración 39: Ejemplo visual de 'prefijos CSS' en navegadores de distintas versiones

Por tanto, se debe tener en cuenta también la versión a usar del navegador.

Por otro lado, deberemos atender a la cuota de mercado. Según la cuota, se puede priorizar el diseño en un navegador u otro. Para ello, realizamos un análisis de estudio en base a la cuota de uso de éstos.

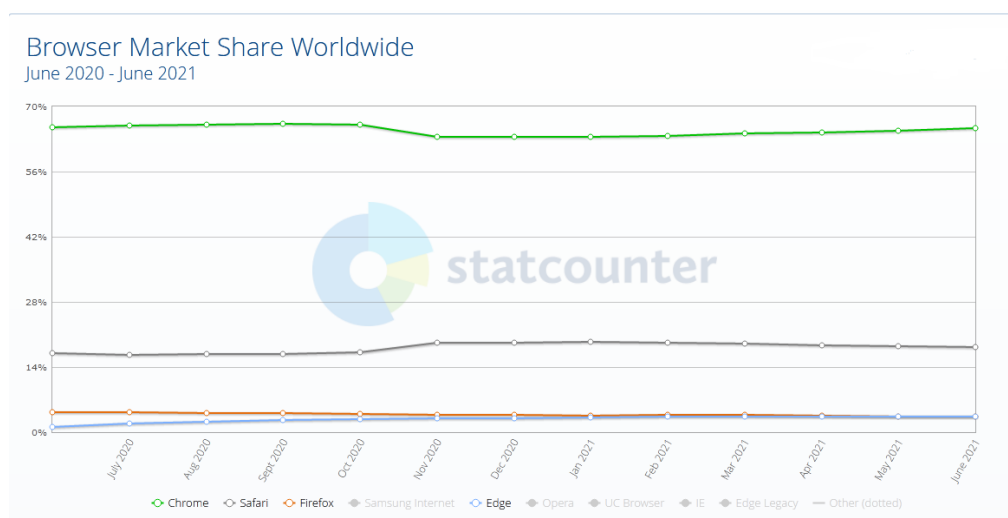


Ilustración 40: Cuota mundial de mercado de navegadores web (Fuente: statcounter)

Como se puede comprobar, Google Chrome es el navegador más utilizado mundialmente, con más de un 65 % de la cuota, siguiendo en segunda y tercera posición, Safari y Edge respectivamente. En cuarta posición, encontramos a Mozilla Firefox.

Por tanto, y en base a los datos anteriormente expuestos, se puede asegurar que los motores Blink y Webkit tendrán preferencia en el diseño del sistema, puesto que los navegadores de las primeras posiciones, se basan en su paradigma. Así mismo, también se dota a motor Gecko de compatibilidad, para asegurar así un mayor funcionamiento del sistema web.

3.2. Casos de uso

Para el análisis formal de los requerimientos de la aplicación, se establecen diferentes casos de uso, para cada uno de los elementos anteriormente definidos y, que formarán parte de la aplicación.

3.2.1. Caso de uso – Gestión de usuarios

Para el análisis de esta casuística, se presentan tres actores: el administrador, el gestor de usuarios y el responsable de mantenimiento. Todos ellos, están perfectamente definidos a través de su perfil de usuario. Las acciones que se permiten para este caso de uso quedan detalladas por las operaciones CRUD (*Create - Read - Update - Delete*) que deben de realizarse con los atributos de la plataforma.

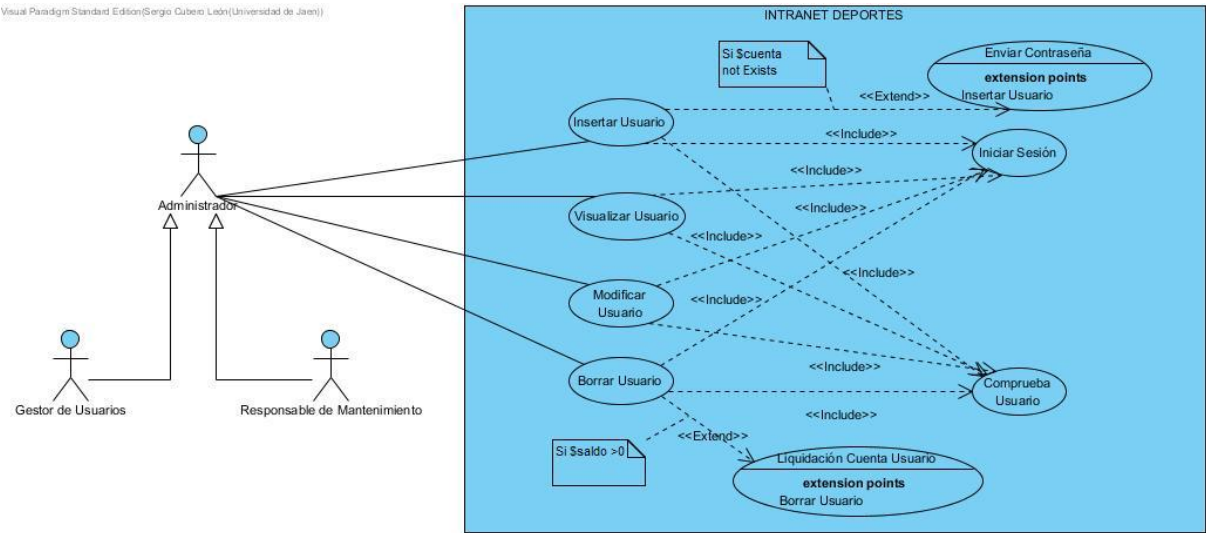


Ilustración 41: Casos de uso -- Gestión de usuarios

En la plantilla descriptiva se presentan los elementos de las operaciones CRUD, que se corresponden respectivamente con: “Insertar Usuario”, “Visualizar Usuario”, “Modificar Usuario” y “Borrar Usuario”.

Caso de Uso	Insertar Usuario
Actores	Administrador, Gestor de Usuarios, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Dar de Alta a un Nuevo Usuario en el Sistema
Precondiciones	El usuario debe estar logueado
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión y Comprobar la no existencia del usuario

Extiende	Enviar Contraseña (Sólo si la cuenta no existe)
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción de insertar un nuevo usuario	
	4.- El sistema comprueba que el usuario no exista en el sistema
5.- El usuario rellena los datos del usuario a Registrar	
	6.- El sistema envía la contraseña de acceso a la aplicación por SMS al nuevo usuario.

Tabla 16: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Añadir usuario

Caso de Uso	Visualizar Usuario
Actores	Administrador, Gestor de Usuarios, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Visualizar a un usuario existente en la plataforma
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, El usuario a visualizar debe estar previamente registrado
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión y Comprobar la existencia del usuario
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción de visualizar a un usuario	
	4.- El sistema comprueba que el usuario exista en el sistema
	5.- El sistema muestra al usuario los datos del usuario a visualizar a través de la vista

Tabla 17: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Visualizar usuario

Caso de Uso	Modificar Usuario
Actores	Administrador, Gestor de Usuarios, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Modificar a un usuario existente en la plataforma
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, El usuario a modificar debe estar previamente registrado

Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión y Comprobar la existencia del usuario
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción de modificar a un usuario	
	4.- El sistema comprueba que el usuario exista en el sistema
5.- El usuario modifica los datos del usuario	
	6.- El sistema aplica los cambios en la BBDD.

Tabla 18: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Modificar usuario

Caso de Uso	Eliminar Usuario
Actores	Administrador, Gestor de Usuarios, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Modificar a un usuario existente en la plataforma
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, El usuario a eliminar debe estar previamente registrado
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión y Comprobar la existencia del usuario
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción de eliminar usuario	
	4.- El sistema comprueba que el usuario exista en el sistema
	5.- El sistema comprueba si se ha realizado la liquidación de la cuenta. Si es correcto, procede a la eliminación de la cuenta

Tabla 19: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Eliminar usuario

3.2.2. Caso de uso – Gestión de instalaciones deportivas

En este caso, al igual que en el anterior, se establecen tres actores: el administrador, el responsable de mantenimiento y el gestor de pistas. Las acciones disponibles para cada uno de los roles son operaciones de inserción, modificación y

opciones de habilitar y deshabilitar las instalaciones disponibles para el usuario en el sistema.

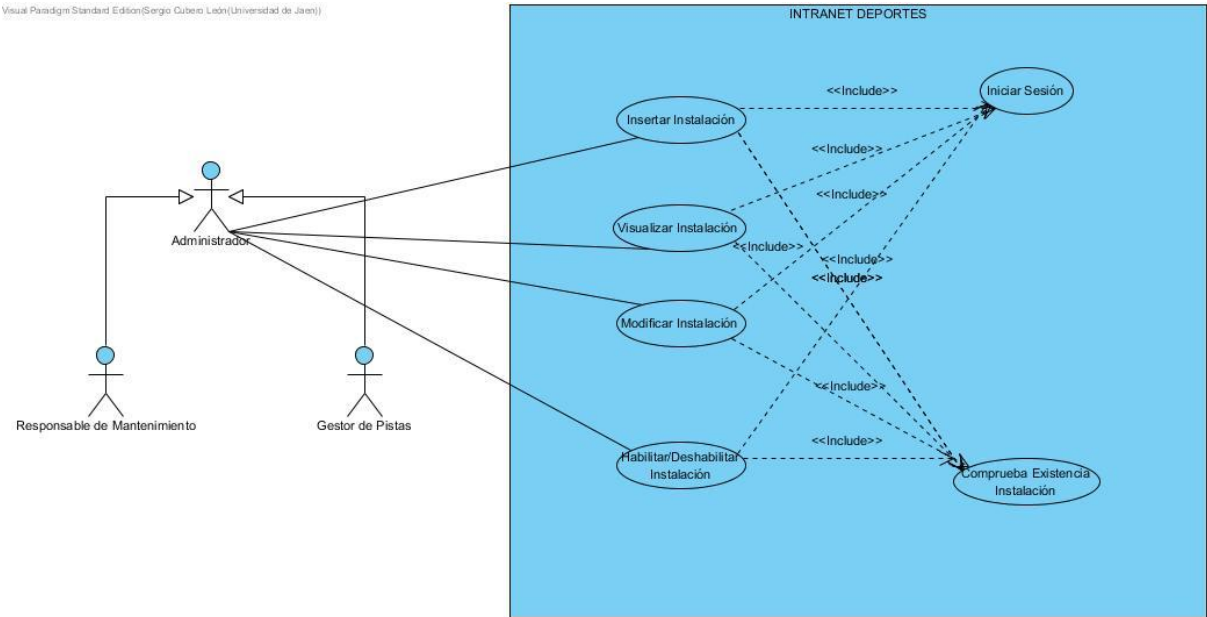


Ilustración 42: Diagrama de casos de uso -- Gestión de instalaciones deportivas

En cuanto a la plantilla descriptiva, se definen cada una de las operaciones relacionadas con la gestión de las instalaciones:

Caso de Uso	Insertar Instalación
Actores	Administrador, Gestor de Pistas, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Dar de Alta a una Nueva Instalación Deportiva en el Sistema
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, la pista a Insertar no debe existir
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión y Comprobar la no existencia de la instalación
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción de insertar una nueva instalación	
4.- El usuario rellena los datos de la instalación a Registrar	
	5.- El sistema comprueba que la instalación no exista en el sistema. En caso de no existir, la instalación puede incorporarse al sistema

Tabla 20: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Insertar instalación

Caso de Uso	Visualizar Instalación
Actores	Administrador, Gestor de Pistas, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Modificar una Instalación Deportiva en el Sistema
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, la pista a Modificar debe existir
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión y Comprobar la existencia de la instalación
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción de visualizar una instalación	
	4.- El sistema comprueba que la instalación exista en el sistema. En caso de existir, la instalación puede visualizarse a través de la vista

Tabla 21: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Visualizar instalación

Caso de Uso	Modificar Instalación
Actores	Administrador, Gestor de Pistas, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Modificar una Instalación Deportiva en el Sistema
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, la pista a Modificar debe existir
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión y Comprobar la existencia de la instalación
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción de modificar una instalación	
4.- El usuario rellena los datos de la instalación a Modificar	
	5.- El sistema comprueba que la instalación exista en el sistema. En caso de existir, la instalación puede modificarse en el sistema

Tabla 22: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Modificar instalación

Caso de Uso	Habilitar / Deshabilitar Instalación
Actores	Administrador, Gestor de Pistas, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Modificar una Instalación Deportiva en el Sistema
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, la pista a Modificar debe existir
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión y Comprobar la existencia de la instalación
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción de habilitar/deshabilitar una instalación	
	4.- El sistema comprueba que la instalación exista en el sistema. En caso de existir, la instalación modifica la disponibilidad en el sistema

Tabla 23: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Habilitar / Deshabilitar instalación

3.2.3. Caso de uso – Gestión de pistas deportivas

Se establecen para este caso de uso tres actores que son exactamente iguales que los anteriormente mencionados: el administrador, el responsable de mantenimiento y el gestor de pistas. Sin embargo, las operaciones disponibles son diferentes dado que se administran pistas, en lugar de instalaciones.

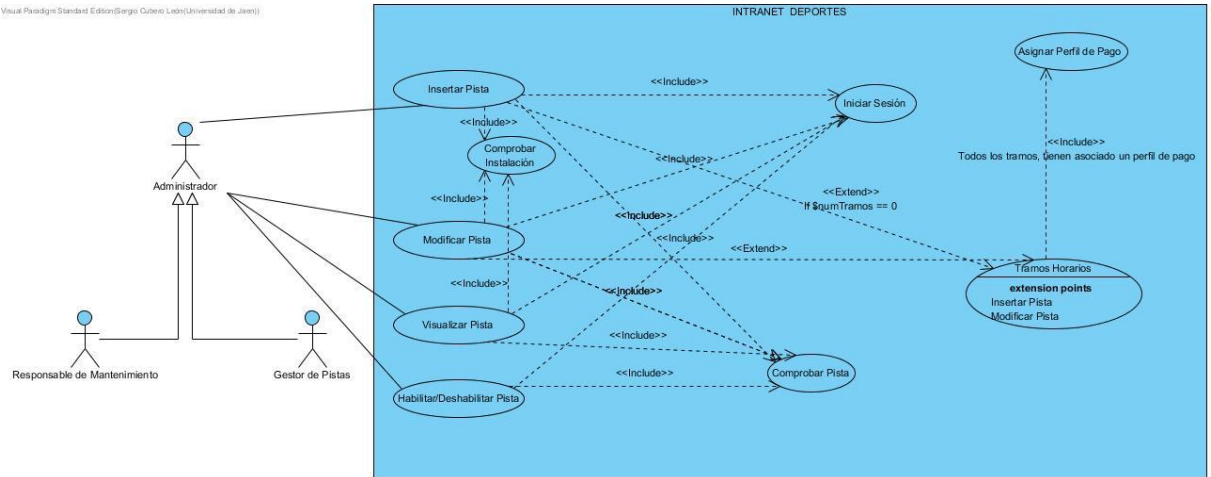


Ilustración 43: Diagrama de casos de uso -- Gestión de pistas deportivas

Se definen, por tanto, las operaciones asociadas al diagrama previo: “Insertar Pista”, “Visualizar Pista”, “Modificar Pista” y “Habilitar/Deshabilitar Pista”.

Caso de Uso	Insertar Pista
Actores	Administrador, Gestor de Pistas, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Insertar una Nueva Pista en el Sistema
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, la pista no debe existir en el sistema y la instalación debe estar previamente dada de alta
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión, Comprobar la no existencia de Pista y Comprobar que la Instalación esté dada de alta en el sistema
Extiende	Tramos Horarios (Para que la pista tenga efecto de reserva, en esta debe configurarse al menos un tramo horario)
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción de insertar una nueva pista	

4.- El usuario rellena los datos de la pista a Registrar	
	4.- El sistema comprueba que la pista no exista en el sistema
	6.- El sistema comprueba que la instalación exista en el sistema.
7.- El Usuario configura los tramos horarios	
	8.- El sistema valida los tramos y establece el perfil de pago indicado por el usuario.

Tabla 24: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Insertar pista

Caso de Uso	Visualizar Pista
Actores	Administrador, Gestor de Pistas, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Visualizar una Pista en el Sistema
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, la pista debe existir en el sistema y la instalación debe estar previamente dada de alta
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión, Comprobar la existencia de Pista y Comprobar que la Instalación esté dada de alta en el sistema
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción de visualizar una pista	
	4.- El sistema comprueba que la pista exista en el sistema
	5.- El sistema comprueba que la instalación exista en el sistema.
	6.- El sistema obtiene los datos de la BBDD y la presenta al usuario a través de la vista.

Tabla 25: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Visualizar pista

Caso de Uso	Modificar Pista
Actores	Administrador, Gestor de Pistas, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Modificar una Pista en el Sistema
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, la pista debe existir en el sistema y la instalación debe estar previamente dada de alta
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión, Comprobar la existencia de Pista y Comprobar que la Instalación esté dada de alta en el sistema

Extiende	Tramos Horarios (Para que la pista tenga efecto de reserva, en esta debe configurarse al menos un tramo horario)
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción de modificar una pista	
4.- El usuario rellena los datos de la pista a Modificar	
	5.- El sistema comprueba que la pista exista en el sistema
	6.- El sistema comprueba que la instalación exista en el sistema.
7.- El Usuario configura los tramos horarios	
	8.- El sistema valida los tramos y establece el perfil de pago indicado por el usuario.

Tabla 26: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Modificar pista

Caso de Uso	Habilitar/Deshabilitar Pista
Actores	Administrador, Gestor de Pistas, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Habilitar/Deshabilitar una pista del sistema
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, la pista debe existir en el sistema
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión, Comprobar la existencia de Pista
Extiende	--
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción de habilitar/deshabilitar una pista	
	5.- El sistema comprueba que la pista exista en el sistema. Si ésta existe, procede a la modificación del estado de ésta.

Tabla 27: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Habilitar/Deshabilitar pista

3.2.4. Caso de uso – Gestión de pagos

Para la gestión de los pagos, se presentan tres tipos de actores diferentes: el administrador del sistema, el responsable de mantenimiento y el contable-recaudador. Las actividades más comunes para el control económico de la plataforma son: “Realizar Ingreso y/o Liquidación”, “Consulta de Movimientos”, “Balances” y “Mantenimiento de los Perfiles de Pago”. Como se puede apreciar, este caso de uso carece de eliminación de datos, dado que en esta sección de la plataforma, se presupone que todas las operaciones deben quedarse reflejadas.

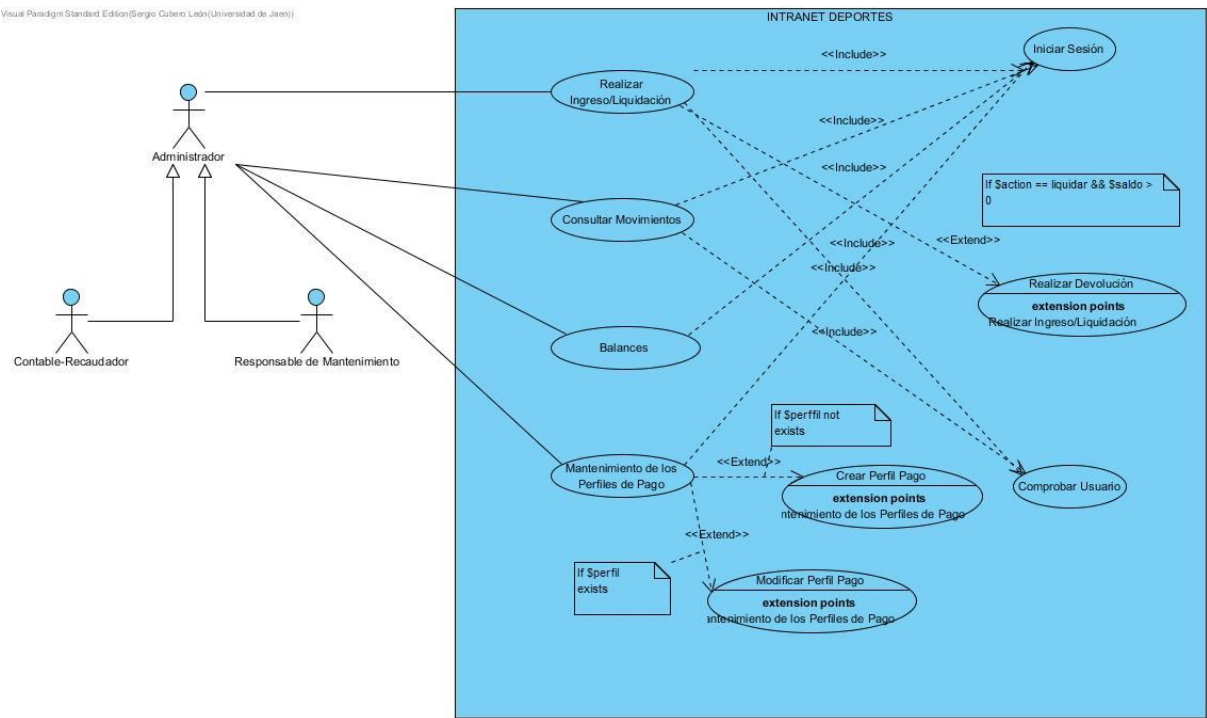


Ilustración 44: Diagrama de casos de uso -- Gestión de pagos

Ahora, se definen cada uno de los casos de uso a los que se hacen referencia en el diagrama anteriormente expuesto.

Caso de Uso	Realización de Ingreso/Liquidación
Actores	Administrador, Contable-Recaudador, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Realizar un ingreso – liquidación de una cuenta de usuario
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, y debe tener cuenta de usuario en el sistema
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión, Comprobar la Existencia de un usuario

Extiende	Realizar Devolución (Si el usuario quiere liquidar una cuenta del sistema, y ésta tiene saldo)
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción "Realizar Recarga"	
4.- El usuario rellena los datos del usuario y la cantidad	
	4.- El sistema comprueba que el usuario exista en el sistema
	6.- El sistema detecta si es un movimiento positivo o negativo. Si es positivo, se realiza la recarga del usuario en la cuenta. Si es negativo, se realiza la devolución.

Tabla 28: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Realizar Ingreso/Liquidación

Caso de Uso	Consulta de Movimientos
Actores	Administrador, Contable-Recaudador, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Consulta de Movimientos realizados en la plataforma
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, y debe tener cuenta de usuario en el sistema
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión, Comprobar la Existencia de un usuario
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción de consultar movimientos	
4.- El usuario rellena los de consulta	
	5.- El sistema comprueba que el usuario exista en el sistema. Si existe, se genera el reporte de movimientos, en caso contrario, no se mostrarán movimientos.

Tabla 29: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Consulta de Movimientos

Caso de Uso	Balances
Actores	Administrador, Contable-Recaudador, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Consulta de Balances de Ingresos y Gastos

	de la plataforma
Precondiciones	El usuario debe estar logueado
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción de "Balances"	
	4.- El sistema comprueba las estadísticas contables realizadas desde la plataforma.

Tabla 30: Plantilla descriptiva de casos de uso – Balances

Caso de Uso	Mantenimiento de los perfiles de Pago
Actores	Administrador, Contable-Recaudador, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Mantenimiento de los Perfiles de Pago actualmente disponibles en la plataforma
Precondiciones	El usuario debe estar logueado
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión
Extiende	Insertar Perfil de Pago (Sólo en caso de Crear un nuevo perfil de Pago) Modificar Perfil de Pago (En caso de existir ya un perfil creado)
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción de Mantenimiento de Perfiles de Pago	
4.- El usuario rellena los de consulta	4.- El sistema lista los Perfiles de Pago Disponibles
5.- El usuario selecciona una acción en la vista de Perfiles de Pago	
	6.- Si el perfil de pago no existe, se realizará una inserción. En caso contrario, se realizará una modificación.

Tabla 31: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Mantenimiento de los Perfiles de Pago

3.2.5. Caso de uso – Gestión de reservas

En el caso de la gestión de reservas, se estiman tres actores para esta acción: el administrador, el responsable de mantenimiento y el gestor de pistas. En este caso de uso, se permite gestionar las reservas de los usuarios, así como las sanciones aplicadas a éstos.

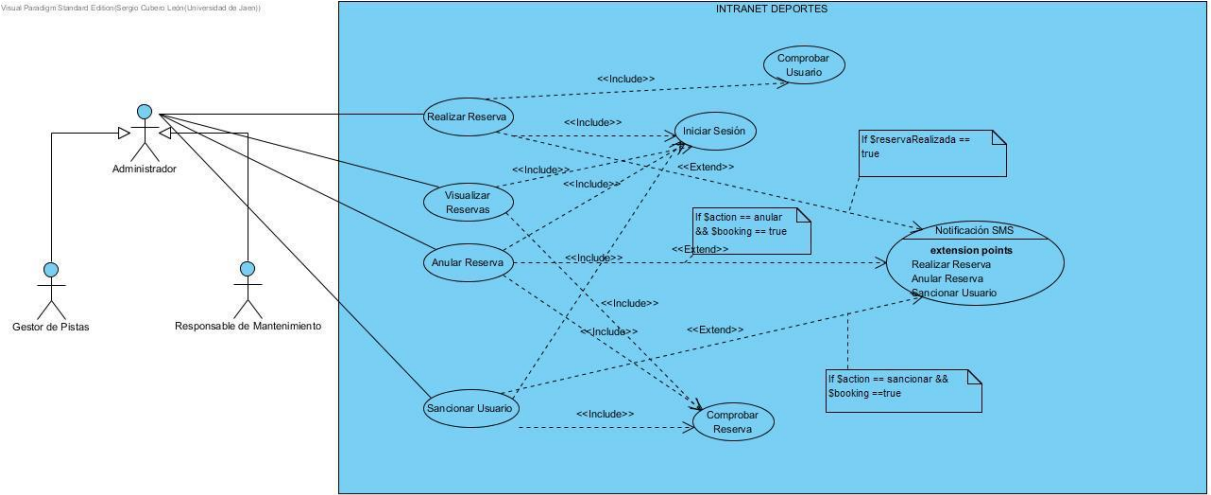


Ilustración 45: Diagrama de casos de uso -- Gestión de reservas Intranet

A continuación, se detalla con un mayor nivel de especificación cada uno de los casos de uso expuestos anteriormente en el diagrama.

Caso de Uso	Realizar Reserva
Actores	Administrador, Gestor de Pistas, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Realizar una Reserva de Pista
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, y debe tener cuenta de usuario en el sistema
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión, Comprobar la Existencia de un usuario
Extiende	Notificación SMS (Si la reserva se ha realizado satisfactoriamente)
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción “Realizar Reserva”	
4.- El usuario selecciona la pista	
5.- El usuario selecciona el mes	
6., Ya en la vista semanal, el usuario selecciona el tramo horario a reservar	
7.- El usuario escribe el Identificador de la	

persona que reserva	
	8.- El sistema comprueba que el usuario exista en el sistema
	9.- Si el usuario existe en el sistema, se realizará la reserva y se le comunicará por SMS al usuario reservante.

Tabla 32: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Realizar reserva

Caso de Uso	Visualizar Reserva
Actores	Administrador, Gestor de Pistas, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Visualizar la reserva de los usuarios
Precondiciones	El usuario debe estar logueado
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión y Comprobar Reservas
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción "Listado de Reservas"	
	4.- El usuario comprueba en la BBDD todas las reservas realizadas hasta el momento y las presenta al usuario a través de la vista.

Tabla 33: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Visualizar reserva

Caso de Uso	Anular Reserva
Actores	Administrador, Gestor de Pistas, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Realizar una Reserva de Pista
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, y debe tener reserva en el sistema
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión, Comprobar la Existencia de reserva
Extiende	Notificación SMS (Si la reserva se ha realizado satisfactoriamente)
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción "Anular Reserva"	
4.- El usuario selecciona la reserva a anular	
	5.- El sistema comprueba que la reserva exista en el sistema

	6.- Si la reserva, existe en el sistema, se anulará la reserva y se le comunicará por SMS al usuario.
--	---

Tabla 34: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Anular reserva

Caso de Uso	Sancionar usuario
Actores	Administrador, Gestor de Pistas, Responsable de Mantenimiento
Resumen	Sancionar a un usuario por no hacer uso y disfrute de la pista
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, y debe tener reserva en el sistema
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión, Comprobar la Existencia de reserva
Extiende	Notificación SMS (Si la reserva se ha realizado satisfactoriamente)
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción "Sancionar Reserva"	
4.- El usuario selecciona la reserva a sancionar	
	5.- El sistema comprueba que la reserva exista en el sistema
	6.- Si la reserva, existe en el sistema, se sancionará la reserva y se le comunicará por SMS al usuario.

Tabla 35: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Sancionar usuario

3.2.6. Caso de uso – Administración de sistema

Para el caso de uso de administración del sistema, se ha definido un único tipo de actor, el administrador, puesto que esta sección está más restringida al uso, debido a que modifica las propiedades generales de la plataforma. El diagrama, con las posibles acciones, es el siguiente:

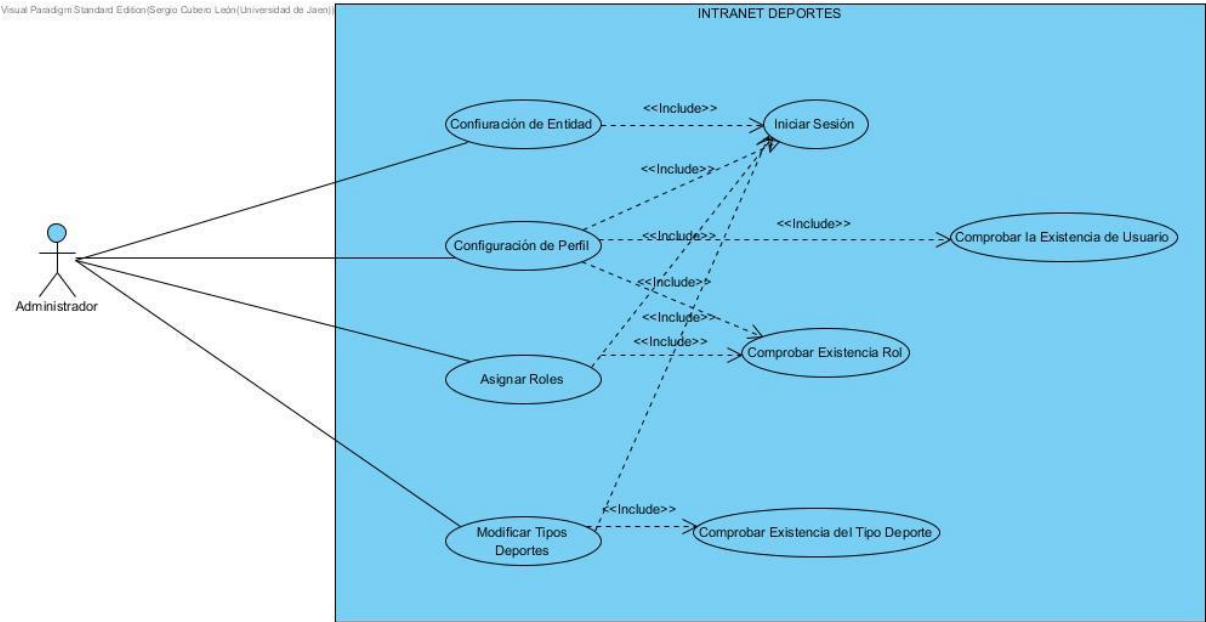


Ilustración 46: Diagrama de casos de uso -- Administración de sistema

En la plantilla descriptiva se define, con más nivel de detalle, cada caso de uso expuesto anteriormente: “Ajustes de la Entidad”, “Configuración de Perfil”, “Asignación de Roles” y “Modificación de los Tipos de Deportes”:

Caso de Uso	Ajustes de Entidad
Actor	Administrador
Resumen	Configurar los datos de Entidad que se visualizarán en la plataforma
Precondiciones	El usuario debe estar logueado
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción “Configurar Entidad”	
4.- El modifica los datos necesarios para	

Configurar la Entidad	
	5.- El sistema modificará los datos de la entidad, si éstos son diferentes a los ya almacenados.

Tabla 36: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Ajustes de entidad

Caso de Uso	Permisos de Usuario
Actor	Administrador
Resumen	Permite la configuración del Perfil de Usuario en la Plataforma
Precondiciones	El usuario debe estar logueado, el perfil a asignar debe existir en la plataforma
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión, Comprobar Existencia de Rol
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción "Permisos de Usuario"	
4.- El usuario ajusta los valores del formulario	
	5.- Si el rol existe, se realizará la asignación del rol al usuario, en caso contrario, la operación de modificación fallará

Tabla 37: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Permisos de usuario

Caso de Uso	Roles de sistema
Actor	Administrador
Resumen	Configura y establece nuevos roles en el sistema.
Precondiciones	El usuario debe estar logueado
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión, Comprobar rol Existente
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción "Configurar Entidad"	
4.- El modifica los datos necesarios para Configurar la Entidad	
	5.- El sistema modificará los datos del rol, si éstos son diferentes a los ya almacenados.

Tabla 38: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Roles de sistema

Caso de Uso	Tipos de Deporte
Actor	Administrador
Resumen	Modificar los tipos de Deporte vigentes en la plataforma
Precondiciones	El usuario debe estar logueado
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión, Comprobar Tipos de Deporte Existentes
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inserta las credenciales de acceso	
	2.- El sistema comprueba las credenciales de acceso
3.- Selecciona la opción "Tipos de Deporte"	
4.- El modifica los datos necesarios para Configurar/Actualizar los tipos de Deporte de la Plataforma	
	5.- El sistema modificará los datos del tipo de Deporte el mismo, existe en la plataforma, en caso contrario, aplicará una actualización.

Tabla 39: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Tipos de deporte

3.2.7. Caso de uso – Portal de usuario. Extranet

En la especificación del siguiente caso de uso, se establecen todas las operaciones que se pueden realizar desde el portal Extranet como único actor, el usuario estándar, es decir, el cliente que realizará uso del sistema web. A continuación, se define el diagrama que muestra las acciones disponibles para el usuario.

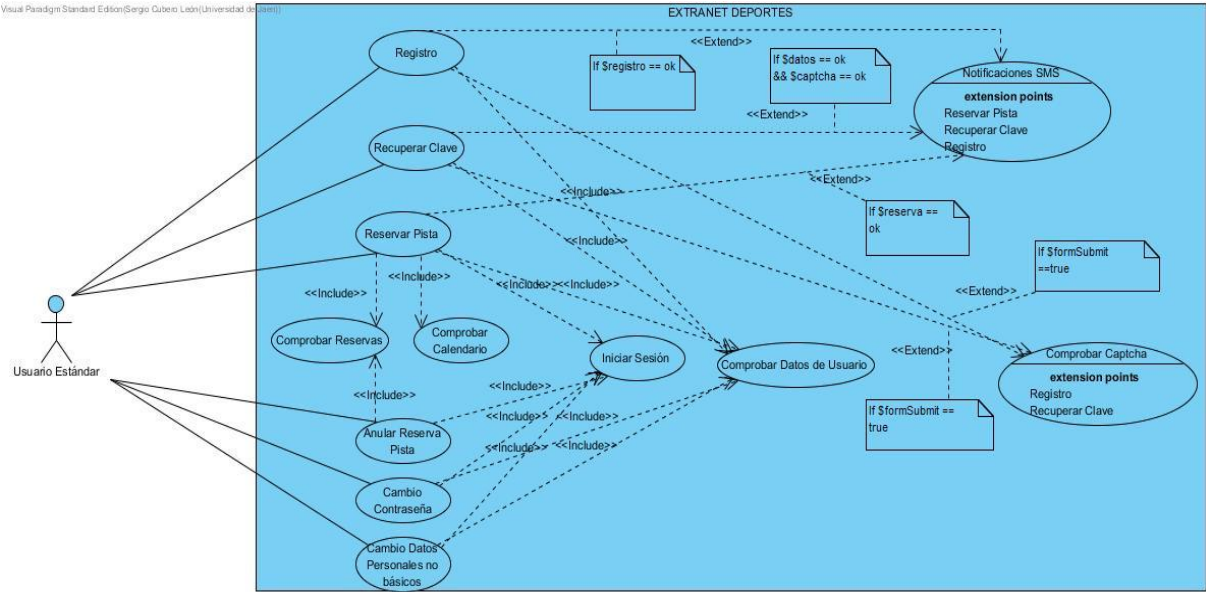


Ilustración 47: Diagrama de casos de uso -- Portal de usuario. Extranet

A continuación, se pueden observar las acciones disponibles para el usuario: “Registro”, “Recuperación de Clave”, “Reservar Pista”, “Anular Reserva de Pista”, “Cambio de Contraseña” y “Cambio de los Datos Personales no básicos”:

Caso de Uso	Registro
Actores	Usuario Estándar
Resumen	Dar de Alta a un Nuevo Usuario en el Sistema
Precondiciones	El usuario debe tener un teléfono móvil
Postcondiciones	---
Incluye	Comprobar los datos de usuario
Extiende	Notificaciones a través SMS (sólo si el registro se lleva a cabo correctamente)
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario accede a la página web	
2.- El usuario pulsa el botón de registro y rellena el formulario	
	3.- El sistema recibe la petición de registro y comprueba si el usuario existe en la plataforma, previo al registro.

	4.- Si el usuario no está registrado previamente, el sistema lo agrega y le remite la contraseña por SMS al usuario que se registra.
--	--

Tabla 40: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Registro

Caso de Uso	Recuperar Clave
Actores	Usuario Estándar
Resumen	Recuperar la contraseña de acceso a la cuenta.
Precondiciones	El usuario debe tener un teléfono móvil registrado, El usuario debe estar registrado en la plataforma.
Postcondiciones	---
Incluye	Comprobar los datos de usuario
Extiende	Notificaciones a través SMS (sólo si el proceso se ha llevado exitosamente)
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario accede a la página web	
2.- El usuario pulsa el botón de recuperar cuenta y rellena el formulario de recuperación	
	3.- El sistema recibe la petición de recuperación de clave y comprueba si el usuario existe en la plataforma con los datos consignados.
	4.- Si el usuario está registrado, el sistema cambia la contraseña y le remite la misma por SMS al usuario.

Tabla 41: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Recuperar clave

Caso de Uso	Reservar Pista
Actores	Usuario Estándar
Resumen	Se ofrece la posibilidad al usuario de realizar una reserva de pista en el sistema
Precondiciones	El usuario debe estar previamente logueado. El usuario no debe tener reservada más de una pista.
Postcondiciones	---
Incluye	Iniciar Sesión, Comprobar los datos de usuario y Comprobar Reservas
Extiende	Notificaciones a través SMS (sólo si el proceso de reserva se lleva a cabo correctamente)
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inicia sesión en el Portal de Usuarios	
2.- El usuario pulsa el botón de Reservar en	

el Área de Gestión	
	3.1.- El sistema comprueba si el usuario está sancionado, a través de sus datos de identificación. Si el usuario está sancionado, el sistema prohibirá el acceso al portal de reservas..
	3.2.- El sistema comprobará si el usuario tiene una reserva de pista pendiente. En caso afirmativo, el sistema le prohibirá el acceso al portal de reservas.
	3.- Si los condicionantes 3.1 y 3.2 no se cumplen, el sistema abrirá el asistente de reserva al usuario
6.- El usuario seleccionará un tipo de pista disponible	
	7.- El sistema localizará las pistas disponibles bajo los criterios de búsqueda especificados por el usuario
8.- El usuario seleccionará una de las pistas de la categoría escogida	
	9.- El sistema comprobará la disponibilidad horaria de las pistas y las presentará al usuario. En este caso se tendrá en cuenta el periodo de máximo de reserva, así como la disponibilidad semanal de ésta.
10.- El usuario escogerá un tramo disponible	
	11.- El sistema decodificará la petición y procederá al registro de ésta en el sistema de reservas. Si la reserva la realiza el sistema correctamente, se enviará un mensaje SMS al usuario con la confirmación de ésta.

Tabla 42: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Reservar pista

Caso de Uso	Anular Reserva
Actores	Usuario Estándar
Resumen	Anular la reserva realizada por un usuario en la plataforma.
Precondiciones	El usuario debe tener una reserva previa. El usuario debe estar previamente logueado en el sistema.
Postcondiciones	---
Incluye	Comprobar los datos de usuario
Extiende	Notificaciones a través SMS (el proceso de anulación se ha llevado a cabo de forma correcta)
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inicia sesión en el Portal de Usuarios	
2.- El usuario selecciona la entrada de	

Menú “Mis Reservas”	
	3.- El sistema recopila tanto las reservas que no son válidas (Anuladas), las Completadas, las Sancionadas y las Vigentes
4.- El usuario, selecciona la opción de Anular Reserva, en la reserva vigente	
	5.- El sistema recibe la petición y comprueba primero, si ésta está en periodo de anulación. En caso afirmativo, marca la pista como anulada y procede al reembolso (si procede) del pago de la reserva.
	5.1.- El sistema, notifica por medio de un SMS, que la pista ha sido anulada correctamente.

Tabla 43: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Anular reserva

Caso de Uso	Cambiar Contraseña
Actores	Usuario Estándar
Resumen	Permite al usuario, cambiar la contraseña de acceso, a una diferente, a la que genera por defecto el sistema.
Precondiciones	El usuario debe de estar previamente logueado en el sistema.
Postcondiciones	---
Incluye	Comprobar los datos de usuario
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inicia sesión en el Portal de Usuarios	
2.- El usuario selecciona la entrada de Menú “Mi Perfil”	
	3.- El sistema muestra toda la información relevante del usuario en vista previa
4.- El usuario, selecciona el botón de cambio de contraseña, y la modifica.	
	5.- El sistema recibe la petición y comprueba primero, los datos de usuario. Si son correctos, procede al cambio de la contraseña.

Tabla 44: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Cambiar contraseña

Caso de Uso	Cambiar Datos Personales no Básicos
Actores	Usuario Estándar
Resumen	Permite al usuario, cambiar los datos no básicos de su perfil de usuario. Esto es, dirección y preferencias deportivas.
Precondiciones	El usuario debe de estar previamente logueado en el sistema.
Postcondiciones	---

Incluye	Comprobar los datos de usuario
Extiende	---
FLUJO DE EVENTOS	
Actor	Sistema
1.- El usuario inicia sesión en el Portal de Usuarios	
2.- El usuario selecciona la entrada de Menú "Mi Perfil"	
	3.- El sistema muestra toda la información relevante del usuario en vista previa
4.- El usuario, modifica los datos de los campos requeridos en pulsa en el botón de "Modificar Datos".	
	5.- El sistema recibe la petición y comprueba primero, los datos de usuario. Si son correctos, procede al cambio de los mismos.

Tabla 45: Plantilla descriptiva de casos de uso -- Cambiar datos personales no básicos

3.3. Requisitos funcionales y no funcionales

Los requisitos funcionales y no funcionales establecen la forma en la que actúa el sistema web, tanto de forma interna como externa, frente a los diferentes agentes que se incorporan al mismo, que puede ser tanto un usuario, un proceso de automatización o una interconexión de sistemas.

Un requisito funcional es cada tipo de función que logra obtener el objetivo por el cual se desarrolla el sistema web, es decir, determina "lo que se hace" en el mismo. Se define como función al conjunto de entradas, comportamientos y salidas que son realizadas sobre el sistema.

En cambio, los requisitos no funcionales no se refieren directamente a las funciones que debe de cumplir el sistema, más bien, a sus características, es decir, se define el "cómo" del sistema web.

En este proyecto se definen los siguientes requisitos funcionales:

1. El sistema debe permitir realizar el alta del usuario, desde la sección pública.
2. El sistema debe permitir al usuario recuperar su contraseña.
3. El sistema debe permitir al usuario restablecer su contraseña

4. El sistema debe permitir al usuario reservar pistas deportivas atendiendo al tipo de deporte.
5. El sistema debe permitir al usuario modificar sus datos de perfil no básicos.
6. El sistema debe permitir al usuario gestionar todas las reservas realizadas, si éstas no sobrepasan la fecha de la reserva.
7. El sistema debe permitir al usuario visualizar todas las reservas realizadas con su nombre, si éstas ya han sobrepasado la fecha de reserva.
8. El sistema debe permitir al usuario obtener informes, tanto de las reservas realizadas por el usuario vigentes, como las ya completadas y/o anuladas.
9. El sistema debe permitir al usuario recibir notificaciones por SMS cuando realice o anule una reserva.
10. El sistema debe prohibir al usuario reservar pista si está sancionado.
11. El sistema debe permitir al usuario consultar la información de la pista a reservar.
12. El sistema debe permitir al usuario consultar los datos de entidad que administra las reservas.
13. El sistema debe permitir al administrador dar de alta a nuevos usuarios en la plataforma.
14. El sistema debe permitir al administrador borrar un usuario de la plataforma.
15. El sistema debe permitir al administrador modificar todos los datos referentes a los usuarios, tanto datos protegidos, como no protegidos.
16. El sistema debe permitir al administrador visualizar los datos referentes a un usuario.
17. El sistema debe permitir al administrador crear nuevas instalaciones en el sistema, y aplicar operaciones básicas sobre las mismas (modificaciones, visibilidad, visualizaciones...)
18. El sistema debe permitir al administrador consultar el inventario autonómico asociado a la instalación.

- 19.El sistema debe permitir al administrador establecer la ubicación de la instalación a través de sistemas de terceros (OpenStreetMap, Google Maps, Bing Maps...)
- 20.El sistema debe permitir al administrador establecer información básica de la instalación.
- 21.El sistema debe permitir al administrador acotar el uso de la instalación temporalmente.
- 22.El sistema debe permitir al administrador crear nuevas pistas deportivas, en base al tipo de deporte y a las instalaciones creadas previamente.
- 23.El sistema debe permitir al administrador modificar las pistas existentes.
- 24.El sistema debe permitir al administrador establecer tramos horarios de uso de la pista. Éstos, a su vez, pueden programarse en rango de fechas concretos.
- 25.El sistema debe permitir al administrador establecer la vigencia temporal de la pista deportiva.
- 26.El sistema debe permitir al administrador habilitar o deshabilitar el uso de las pistas deportivas.
- 27.El sistema debe permitir al contable establecer los perfiles de pagos en la plataforma en base a normativa.
- 28.El sistema debe permitir al contable estimar el uso monetario de esta a través de los movimientos.
- 29.El sistema debe permitir al contable realizar ingresos a la cuenta del usuario que reserva pistas.
- 30.El sistema debe permitir al contable realizar liquidaciones de cuenta, en caso del cierre de la cuenta del sistema.
- 31.El sistema debe permitir al contable obtener informes y balances de uso de los usuarios de la plataforma.
- 32.El sistema debe permitir al administrador reservar en cualquier tipo de pista, independientemente del estado y su disponibilidad.
- 33.El sistema debe permitir al administrador anular las reservas de otros usuarios.
- 34.El sistema debe permitir al administrador sancionar a los usuarios.

35. El sistema debe permitir al administrador obtener informes detallados de las reservas realizadas por días, por usuarios, por pistas, por instalaciones, por tramo reservado e incluso, por estado.
36. El sistema debe permitir al administrador modificar los parámetros de la entidad.
37. El sistema debe permitir al administrador establecer diferentes perfiles de acceso a la plataforma.
38. El sistema debe permitir al administrador atribuir permisos de administración a la página de gestión, si el usuario está previamente registrado.
39. El sistema debe permitir al administrador definir los tipos de deportes necesarios para el correcto funcionamiento de las pistas deportivas y el sistema de reservas.

Así mismo, se definen como requisitos no funcionales los siguientes elementos:

- [Necesidades externas] El sistema se debe subdividir en 2 partes: la parte de gestión y la parte de usuario, que comparten el mismo modelo de datos.
- [Necesidades externas] El sistema permite el inicio de sesión con certificado electrónico FNMT-RCM.
- [Necesidades externas] El sistema debe cifrar el contenido de la página web de extremo a extremo, a través de protocolo HTTP sobre capa SSL (HTTPS). Preferentemente, el algoritmo a utilizar es ECC – Curva Elíptica.
- [Necesidades externas] El sistema debe ocultar todos los datos sensibles del usuario (nombre, apellidos, domicilio, número de identificación...) mediante el uso de ‘*’
- [Requisitos del producto] El sistema debe de permitir, de forma clara y transparente, la reserva a un usuario. Para ello, se define un asistente paso a paso.
- [Requisitos del producto] El sistema debe permitir la generación sencilla de formularios en la plataforma que ahorra tiempo de implementación. Se especifican los elementos del formulario a través de *array* asociativo,

que es interpretado por una biblioteca que transformará esos datos en código HTML a incrustar en la página.

- [Requisitos del producto] Para evitar inyecciones SQL en la plataforma, en especial por la parte más vulnerable, portal usuario, el sistema define los mecanismos necesarios para la protección de consultas.
- [Requisitos del producto] El sistema impide que un usuario de un rol determinado acceda a secciones a las que no esté autorizado.

3.4. Arquitectura del sistema.

La arquitectura del sistema se orienta al cumplimiento de la normativa legal actualmente vigente. Por tanto, la jerarquía se ha dividido en dos portales: Intranet, que es el portal de gestión del empleado, y Extranet, que es el portal que utiliza el usuario. Atendiendo al nivel de datos contenidos en cada plataforma y a las acciones definidas los respectivos portales. El punto de interconexión de ambos sistemas, es el modelo de datos, que es compartido.

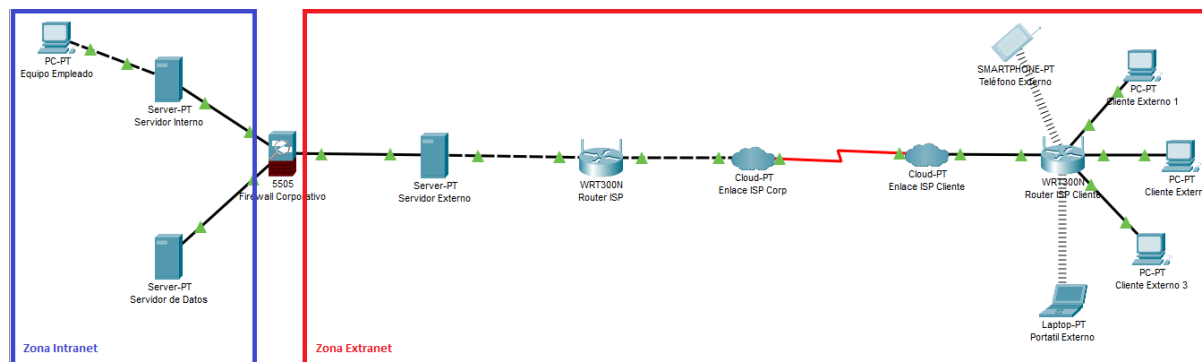


Ilustración 48: Esquema de funcionamiento de la zona Extranet e Intranet

Como se aprecia en la Ilustración 52, se definen 2 zonas de funcionamiento en base a la protección proporcionada por la organización. El elemento neutro, que en este caso, es el *firewall* corporativo, define la zona de acción de cada una de las plataformas a desarrollar. En la zona Intranet, se define la plataforma de gestión a la que sólo tienen acceso los empleados corporativos. En contrapartida, la zona Extranet, se define desde el *firewall*, pasando a través del *router* del proveedor de servicios, que gestiona el puerto y los protocolos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema.

Además, se define como punto de inflexión entre las dos plataformas, el *firewall* Corporativo, que permite definir las políticas de seguridad necesarias, en base a las directrices otorgadas por el Centro Criptológico Nacional, para este tipo de sistemas (Nacional, 2010). La carencia de cortafuegos o una deplorable configuración es un problema muy grave de seguridad, que forma que recae la seguridad de la red en un equipo enrutador que ofrece el operador de telecomunicaciones que, por norma general, son muy vulnerables. Atravesar el *router* del operador puede traer consecuencias muy caóticas como el robo de datos o la exposición al público de servidores (contabilidad, nóminas, recaudación...).

En base a las directrices estipuladas por el CCN, se puede obtener un sistema capaz de cumplir con el Esquema Nacional de Seguridad, que es una Ley de Obligado cumplimiento para todas las administraciones públicas. En ellas, se define el nivel y grado de seguridad que debe de cumplir el sistema, para que este sea considerado apto para el manejo y utilización en una entidad pública.

En una administración pública se maneja una cantidad ingente de datos, sobre todo de las personas físicas que realizan procedimientos constantemente. El alto nivel de requisitos de seguridad a cumplir por el gran volumen de datos que se manejan de forma diaria, es muy riguroso y existen leyes que regulan su tratamiento.

El marco normativo en el que se basan todas estas actuaciones para la seguridad del sistema son las siguientes:

- **Ley 39/2015, de 1 de octubre**, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. (España G. d., Boletín Oficial del Estado -- Ley 39/2015, 2015)
- **Ley 40/2015, de 1 de octubre**, de Régimen Jurídico del Sector Público.
 - Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. (España G. d., Boletín Oficial del Estado -- Ley 40/2015, 2015)
- **Real Decreto 3/2010, de 8 de enero**, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad en el ámbito de la Administración Electrónica. (España G. d., Boletín Oficial del Estado -- Ley 3/2010, 2010)
- **Real Decreto 4/2010, de 8 de enero**, por el que se regula el Esquema Nacional de Interoperabilidad en el ámbito de la Administración Electrónica. (España G. d., Boletín Oficial del Estado -- Ley 4/2010, 2010)
- **Ley 9/2014, de 9 de mayo**, General de Telecomunicaciones. (España G. d., Boletín Oficial del Estado -- Ley 9/2014, 2014)
- **Resolución de 13 de abril de 2018**, de la Secretaría de Estado de Función Pública, por la que se aprueba la Instrucción Técnica de Seguridad de Notificación de Incidentes de Seguridad. (España S. d.--., 2018)

- **Resolución de 27 de diciembre de 2018**, de la Subsecretaría, por la que se publica el Convenio en materia de ciberseguridad entre el Ministerio de Política Territorial y Función Pública y el Centro Nacional de Inteligencia. (Ministerio de la Presidencia, 2019)

Atendiendo a la normativa vigente se puede discernir una gran cantidad de leyes a cumplir para el tratamiento correcto de los datos, siendo un eje fundamental en todas ellas, la Ley 39/2015 de 1 de Octubre, relacionado con el Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y la Ley 40/2015 de 1 de Octubre, en la que se especifica el ordenamiento jurídico en la que se basa la ley anterior.

Aun así, el cumplimiento de estas leyes, queda relegado al contenido de los datos del fichero, es decir, los datos almacenados en la base de datos. Según su sensibilidad, se establecen varios criterios de seguridad, que se han caracterizado por niveles, según el Reglamento General de Protección de Datos:

- **Nivel básico:** contiene datos personales poco relevantes. Entre ellos destacan: el identificador personal, nombre, apellidos, dirección... El tratamiento de los datos debe ser motivado con una causa justificada, en este caso, la oferta de un servicio.
- **Nivel medio:** contiene datos cualquier fichero o tratamiento relacionados con infracciones, información económica o patrimonial. Requiere un acceso mucho más minucioso y restrictivo a los datos.
- **Nivel alto:** contiene datos como ideología, raza, religión, salud... Este nivel de acceso está restringido su uso esencial y se debe realizar el cifrado de los datos así como copias de seguridad continuadas. El establecimiento de los parámetros de seguridad, se deben establecer en máximo grado. Así mismo, se deben realizar auditorías continuadas en el sistema que soporte dichos datos.

En este caso, al poseer una plataforma información personal y contable de los usuarios, se clasifica automáticamente en el nivel medio de seguridad, que tiene que hacer cumplir conforme al Reglamento General de Protección de Datos.

A su vez, se atiende al nivel de seguridad que se establecen para los datos. El nivel de seguridad es, básicamente, el grado que posee un sistema a la hora de realizar una acreditación del usuario. El nivel de seguridad es definido a través del Esquema Nacional de Seguridad (en adelante, se denota por sus siglas, ENS), y posee 3 niveles bien diferenciados:

- **Nivel básico (nivel 1):** la autenticación del usuario se realiza a través de datos personales. Este nivel define como autenticación de usuario, el manejo de los datos proporcionados previamente a un sistema. En este caso, por ejemplo, se define la vida laboral por SMS (que autentica al usuario por medio de sus datos personales) o la cita SAE.
- **Nivel medio (nivel 2):** la autenticación del usuario se realiza a través de un desafío de usuario-contraseña. Se puede discernir que cualquier usuario que posea unas credenciales de acceso, puede entrar en el sistema. Por ejemplo, se define la expedición de certificados del SEPE, informe vida laboral o certificado de delitos, siempre y cuando se escoja como sistema de acreditación el modo usuario y contraseña.
- **Nivel alto (nivel 3):** la autenticación del usuario se realiza a través del intercambio de claves del certificado con los servidores de la administración competente. Este nivel define el mecanismo de autenticación por certificado como método de inicio de sesión. Se puede realizar a través del propio servidor, por *applets* Java (ya desfasados) o, a través de, *plugins* Java (como puede ser Autofirma o Gestiona). Además, el mecanismo posee la capacidad de asegurar la integridad de los datos, la identificación del firmante, así como el no repudio de los datos, puesto que identifica inequívocamente al firmante. Es por ello que, se considera como uno de los métodos más efectivos a la hora de aplicar la firma electrónica de documentos y, según la Ley 39/2015 del 1 de Octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, se considera el certificado electrónico uno de los ejes fundamentales en la implantación de sistemas electrónicos en las administraciones públicas.

Se aconseja utilizar, el nivel adecuado conforme a los datos contenidos en el fichero. Es decir, existe una interrelación entre el nivel de sensibilidad del fichero y el mecanismo por el que se debe acceder a los datos. Se recomienda, por tanto, que cuando el sistema ostente un nivel de seguridad medio-alto, se defina el grado 2 o 3 de seguridad. Y en cuanto a datos menos sensibles según el nivel básico del RGPD, se pueden implementar un nivel de grado 1 o 2, con las correspondientes modificaciones en la plataforma, para dar cumplimiento a la protección de los datos del usuario.

La norma define el grado de aislamiento de los sistemas en función del contenido de los datos. Es por ello que, el proyecto debe tener 2 portales bien diferenciados, para evitar en, cierto grado, un posible problema de seguridad con los datos. El portal de gestión permite modificar los datos de todos los usuarios, y posibilita la consulta de los mismos. Por otra parte, se encuentra el portal de usuario, que permite modificar los datos de un usuario registrado, asociados a su perfil.

3.5. Diagramas de secuencia

En este caso, se definen, mediante este mecanismo de análisis, los componentes más importantes del sistema:

- Inicio de sesión con credenciales (más adelante, se define el diagrama de secuencia que explica el funcionamiento de la autenticación por Certificado).
- Ingresos y liquidaciones a cuenta. Es uno de los elementos más importantes de la plataforma (la gestión de los pagos).
- Gestión de una nueva instalación: es otro de los elementos más estratégicos de la plataforma. Define el contenedor que aloja las pistas deportivas.
- Gestión íntegra de una pista deportiva. Se realiza un análisis secuencial, de los pasos a seguir para la programación de una nueva pista (junto con sus respectivos tramos horarios).
- Análisis del asistente de reservas que se implementa. Se toma como ejemplo, una secuencia ilustrada para la ejecución de las casuísticas del asistente.

3.5.1. Diagrama de secuencia -- Login

Se pretende obtener una visión general de los pasos a seguir para la implantación de un mecanismo de seguridad por usuario y contraseña, que se implanta en 2 portales. El mecanismo de funcionamiento debe de ser sencillo y debe tener en cuenta todas las posibles casuísticas a la hora de establecer el acceso al usuario.

Es por ello que, se pretende realizar un acercamiento su funcionamiento, a través de un diagrama de secuencias, en el que se especifican todos los elementos a tener en cuenta.

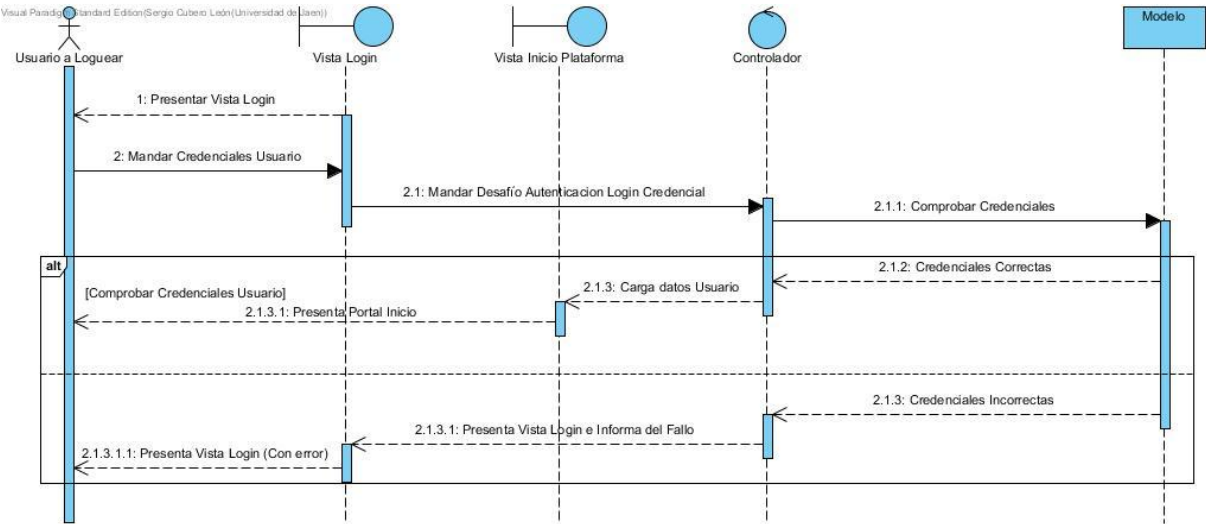


Ilustración 49: Diagrama de secuencia del login

3.5.2. Diagrama de secuencia -- Liquidaciones e ingresos.

Se pretende tener una idea general en el funcionamiento del módulo, dado que se tiene que permitir una transversalidad entre el dinero virtual, y el dinero real. Además, se debe de permitir el trasvase de un tipo monetario a otro. Es por ello que, se ha definido un diagrama de secuencia, en el que se explique la forma de implementar este elemento en la plataforma.

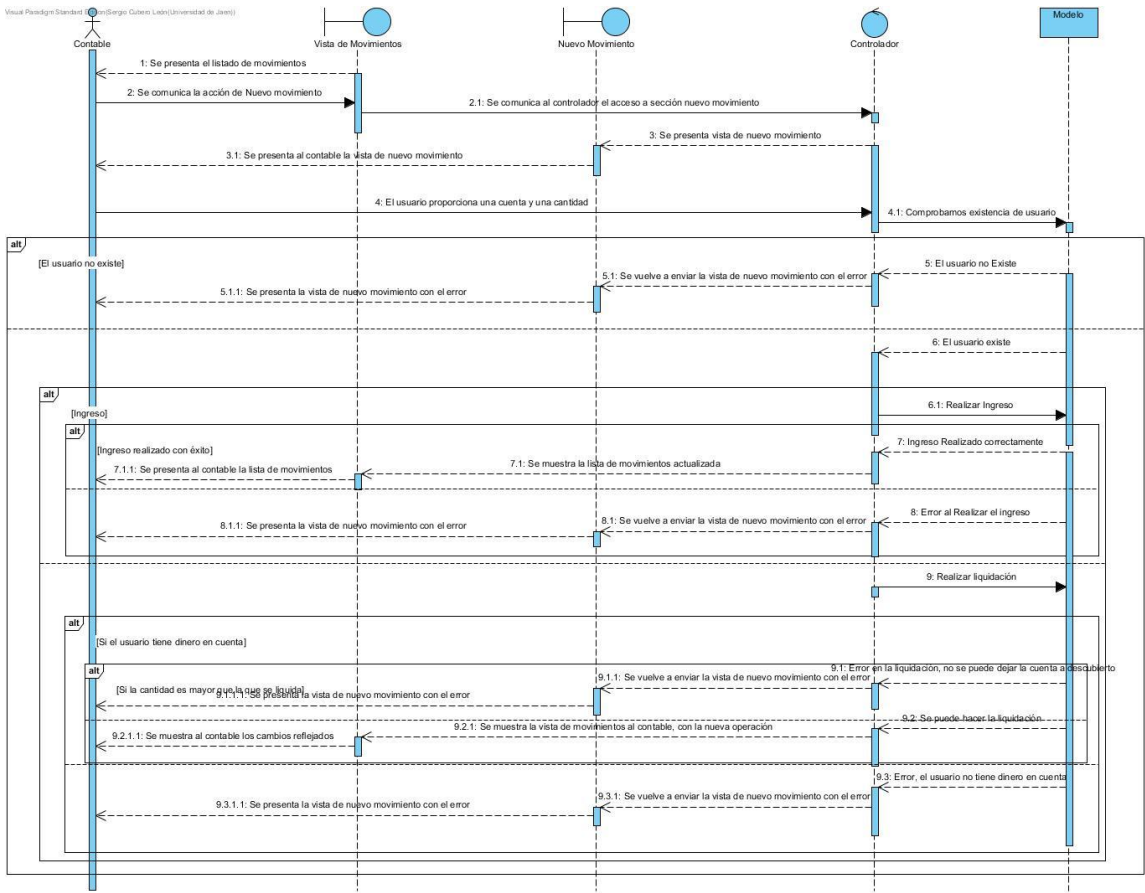


Ilustración 50: Diagrama de secuencia de la parte contable. Liquidaciones e ingresos

3.5.3. Diagrama de secuencia -- Gestión de una nueva instalación

A través del siguiente diagrama de secuencia se pretende recoger un análisis más constructivo, para la creación de una nueva instalación en el sistema. Es por ello que, se ha definido un esquema secuencial, que se debe de seguir, para que el sistema permita la creación de estos elementos. El esquema secuencial viene determinado por el siguiente diagrama:

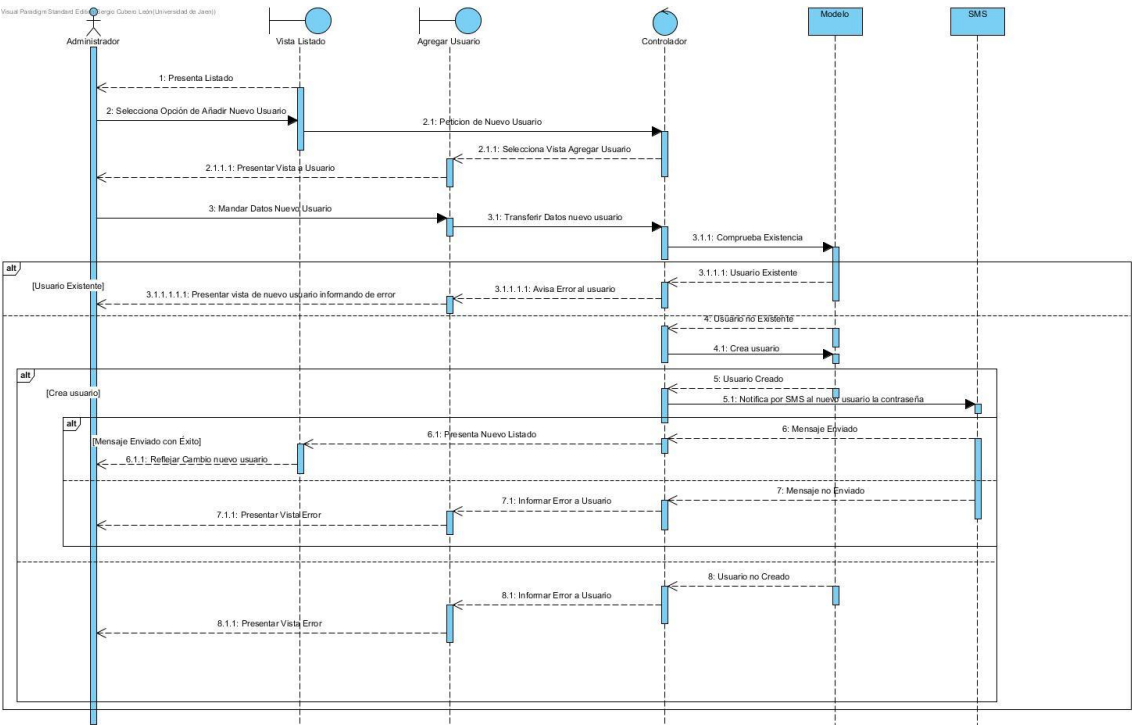


Ilustración 51: Diagrama de secuencia para la gestión de una nueva instalación

3.5.4. Diagrama de secuencia -- Gestión íntegra de una pista deportiva

Otro de los puntos estratégicos del proyecto es la generación de nuevas pistas y sus respectivos horarios. Según se ha definido en el análisis de requisitos, esta parte es una de las más importantes del trabajo que, además, define una de las temáticas fundamentales que se han expuesto en el *brainstorm* y, de las cuales, emergen diferentes tipos de requisitos en los que se mantiene el proyecto.

Se define un diagrama de secuencia que aporta una visión general para implementación del sistema.

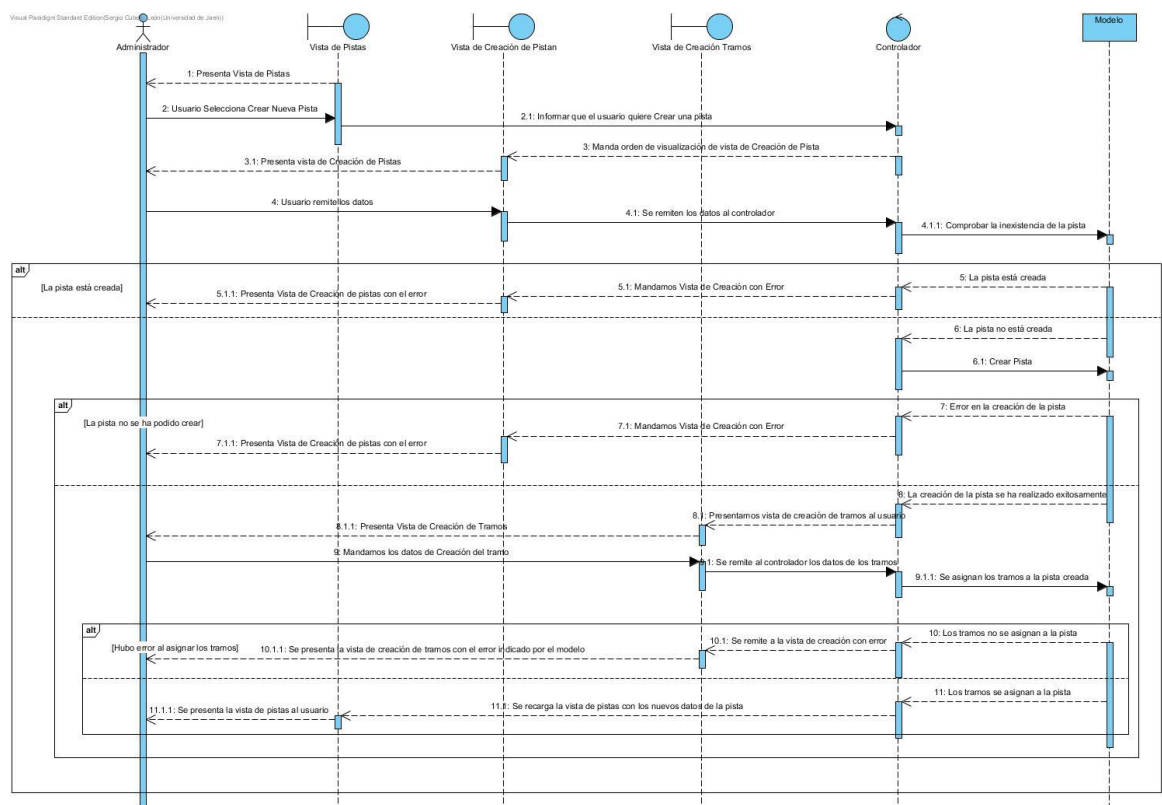


Ilustración 52: Diagrama de secuencia -- Gestión íntegra de una pista deportiva

En este caso, se analizará el asistente de reservas a implementar en el proyecto. Para ello, se debe tener en cuenta las casuísticas del siguiente diagrama de secuencia:



4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA WEB

Una vez definidos los requisitos funcionales de la aplicación, se realiza su diseño. Para ello, se presentan los siguientes diagramas:

- **Diagrama de clases:** define la estructuración del Código Fuente de la aplicación.
- **Diagrama entidad-relación:** determina la estructuración del contenido del proyecto en el sistema gestor de base de datos (SGBD). El modelo resultante, debe estar normalizado y perfectamente definido antes de la implementación del sistema.

Además se detalla con alto nivel de especificación, las bibliotecas diseñadas para el correcto funcionamiento del proyecto:

- Biblioteca de autenticación de certificado electrónico.
- Biblioteca de generación de formularios.
- Biblioteca de mensajería SMS.
- Biblioteca de responsable del calendario de reservas.

4.1. Diagrama de objetos. Intranet

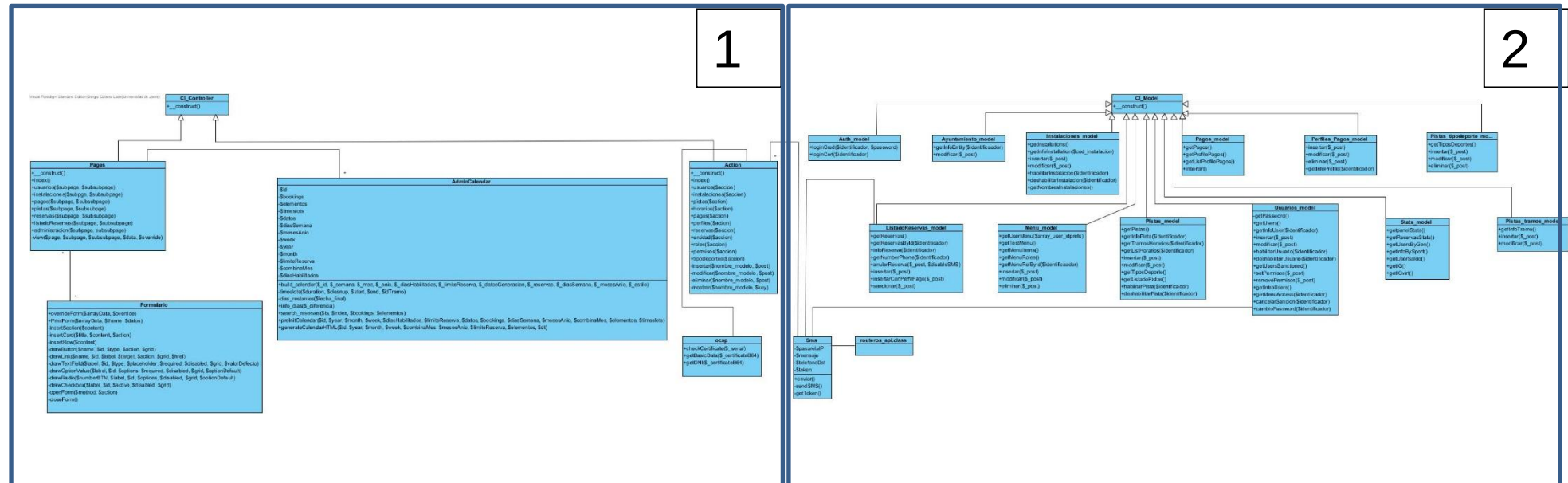


Ilustración 54: Diagrama completo de objetos. Proyecto Intranet Deportes

Debido a que el diagrama de clases es bastante extenso para ser representado, él se subdivide en 2 partes bien diferenciadas. Las clases dependientes del Controlador y las clases dependientes del Modelo. Como el nexo de ambas es el controlador “Action”, dicha clase se comparte en ambas representaciones.

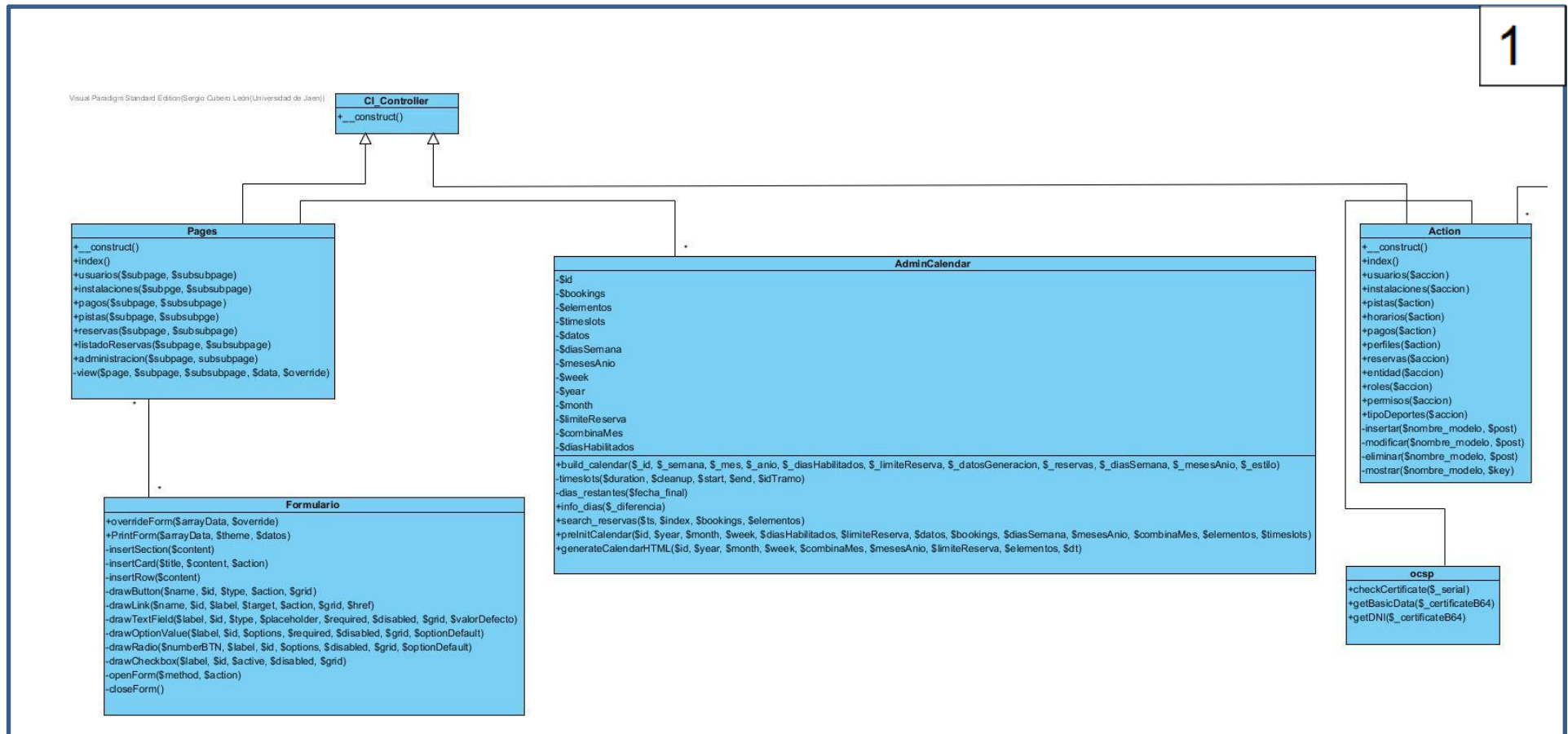


Ilustración 55: Primera parte del diagrama de objetos. Proyecto Intranet Deportes

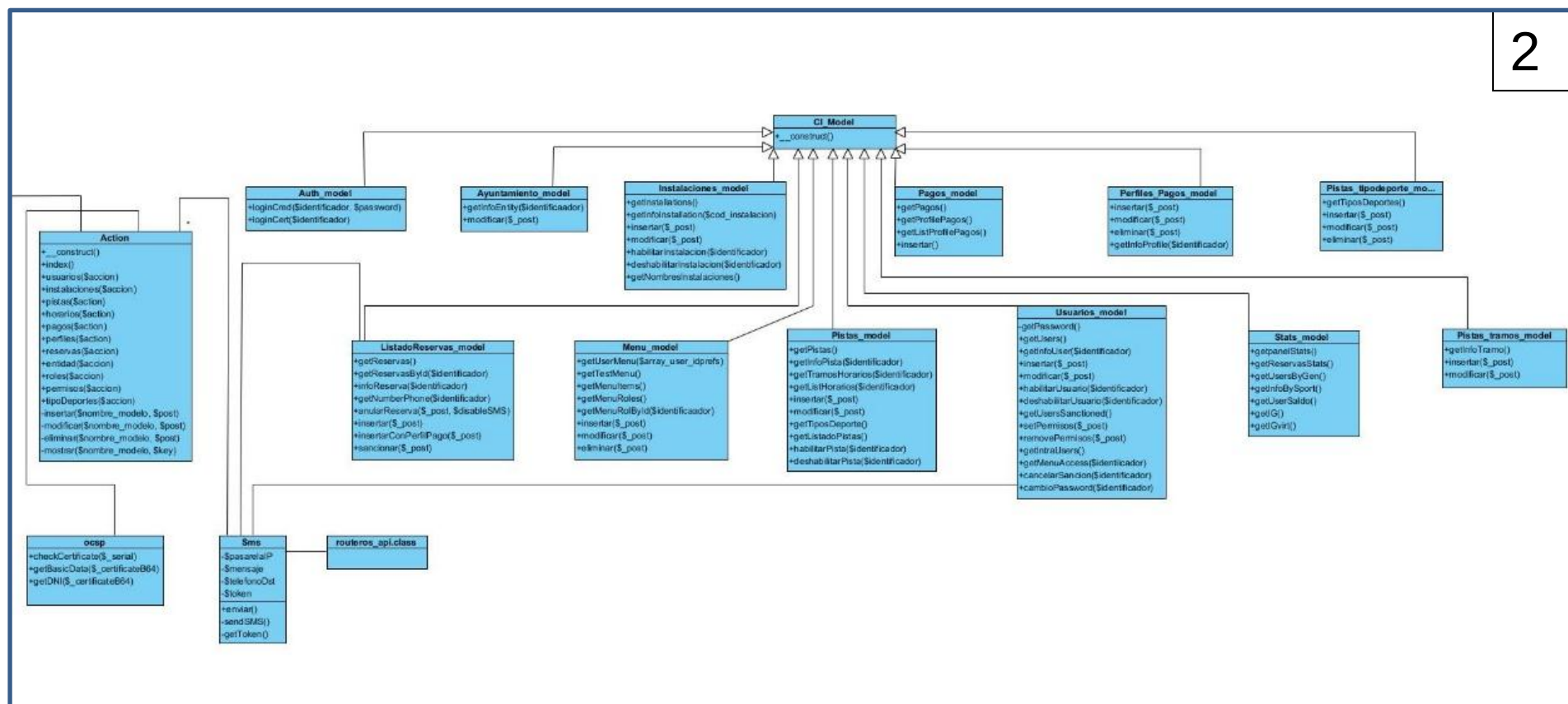


Ilustración 56: Segunda parte del diagrama de objetos. Proyecto Intranet Deportes

Si se desea consultar cada uno de los métodos y funciones expuestos en el diagrama de objetos, puede consultar la documentación anexa en la carpeta del código fuente (fichero “DOCUMENTACIÓN PROYECTO INTRANET DEPORTES.PDF”).

4.2. Diagrama de objetos. Extranet

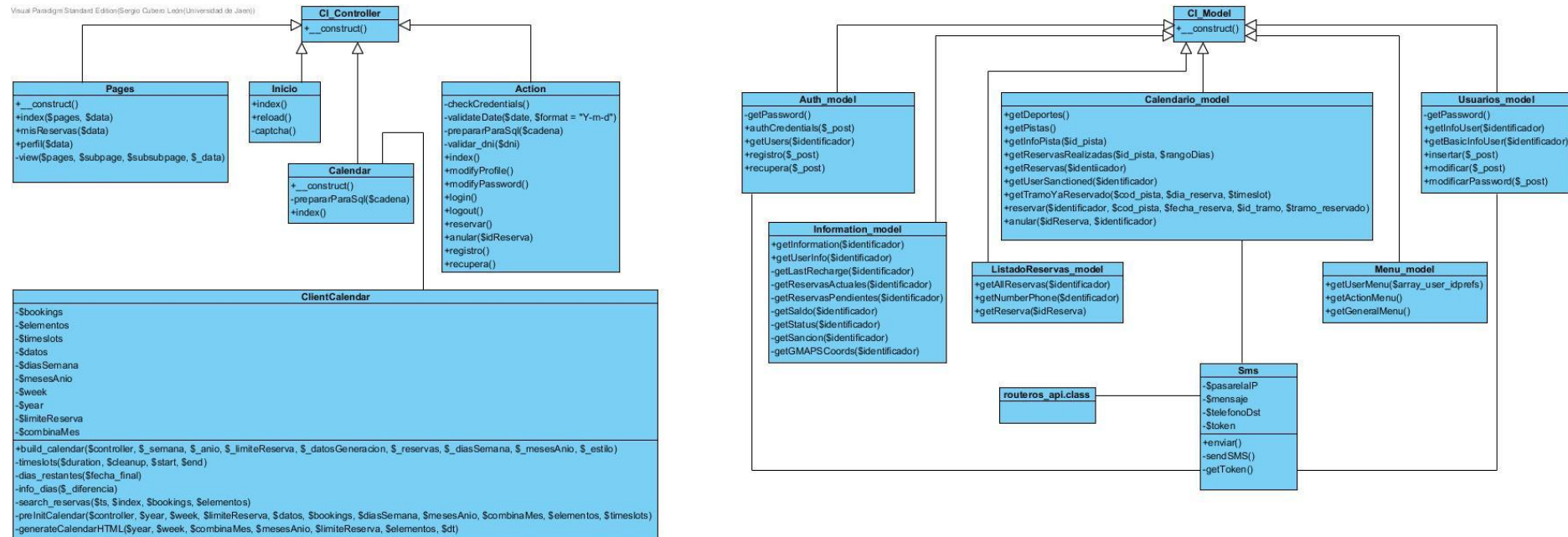


Ilustración 57: Diagrama completo de objetos. Proyecto Extranet Deportes

Si se desea conocer con más detalle cómo se definen cada uno de los métodos, se puede consultar la documentación anexa en la carpeta del código fuente del proyecto (en el fichero “DOCUMENTACIÓN PROYECTO EXTRANET DEPORTES.PDF”).

4.3. Modelo relacional de la base de datos

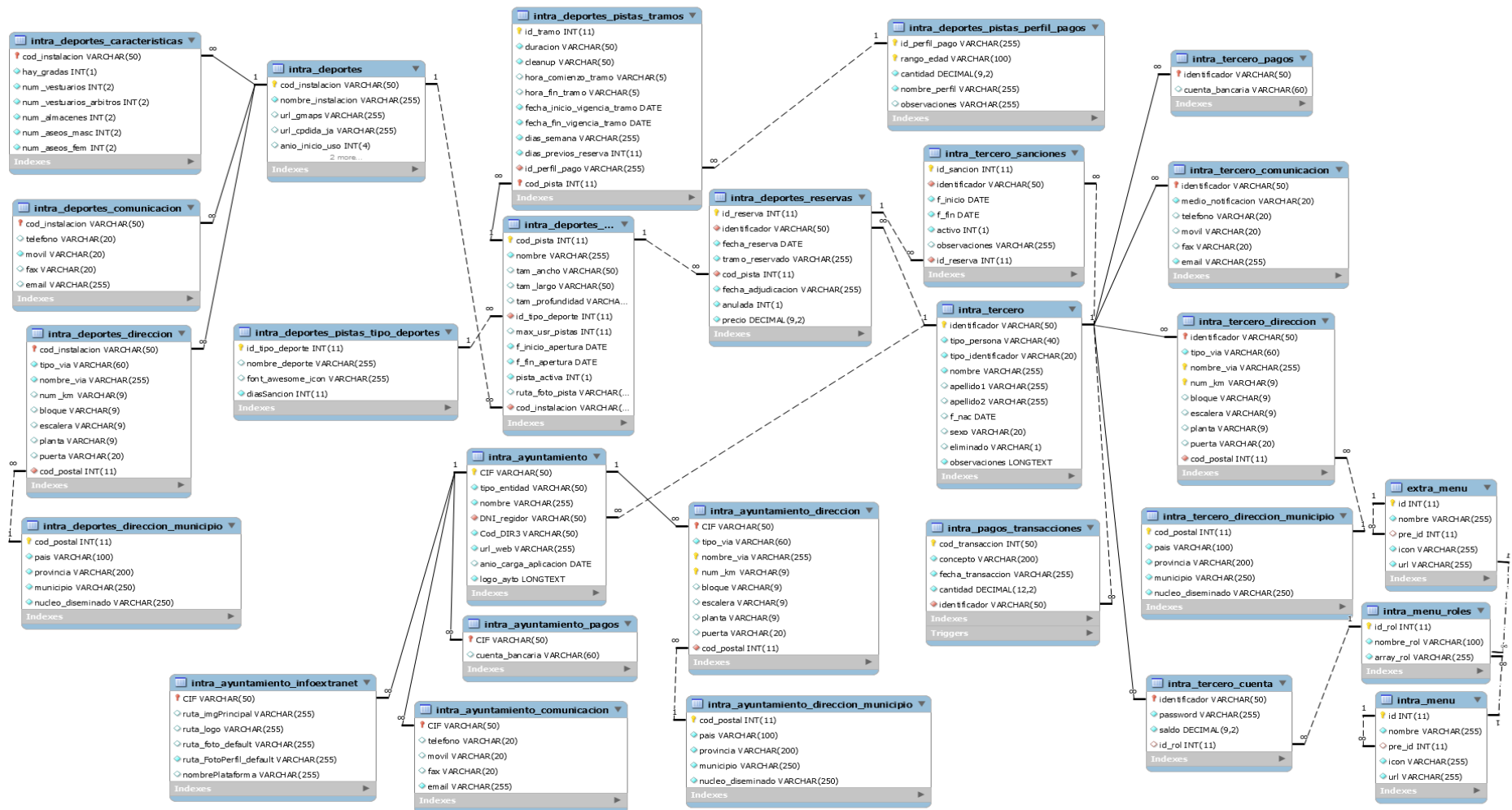


Ilustración 58: Modelo relacional de la base de datos del proyecto

Si necesita consultar con más detalle el funcionamiento del modelo de datos, puede consultar la documentación anexa en la carpeta del código fuente del proyecto (en “DOCUMENTACIÓN MODELO DE DATOS. PDF”).

4.4. Extensión de funcionalidad.

En esta sección, se explica el paradigma que engloba cierta funcionalidad extendida en el proyecto. Para ello, se esbozan cada una de las bibliotecas que extienden el funcionamiento habitual del *framework* PHP escogido.

4.4.1. La biblioteca de autenticación del certificado electrónico. OCSP

El diseño de esta herramienta está pensado con dos objetivos claros:

- Proporcionar un mecanismo de seguridad alternativo al inicio de sesión común, promovido principalmente por la consignación de credenciales.
- Cumplimiento de la normativa vigente en cuanto al reglamento de seguridad en sistemas de la información se refiere.

Para que el sistema funcione correctamente se debe basar en las siguientes premisas:

- **API de autenticación Autofirma**, comúnmente conocida como “autoscript.js”, define el conector entre la web y la aplicación de firma electrónica. Para su correcto funcionamiento, el sistema debe proporcionar un desafío de firma al usuario, firmarlo y posteriormente remitirlo a la aplicación para que compruebe su validez.

```
AutoScript.cargarAppAfirma();

function showErrorCallback(errorType, errorMessage) {
    console.log("Tipo: " + errorType + "\n Mensaje: " + errorMessage);
}

function showSignResultCallback(signatureB64, certificateB64) {

    //Preparamos la petición AJAX de inicio de sesión contra el sistema de Codeigniter
    var parametros = {
        "certificadoB64" : certificateB64
    };
    $.ajax({
        data: parametros,
        url: '?php echo base_url(); ?>/Autenticacion/authCertificate',
        type: 'post',
        success: function(response){
            window.location.href = response;
        },
        error: function(response){
            alert('Hubo un problema al ejecutar el sistema de autenticación');
        }
    });
}

function signPetition(){
    data = "<?xml version=1.0 encoding=UTF-8 ?><Login><LoginData><key>timestamp</key><data>?</data></LoginData></Login>";
    AutoScript.sign(
        (data != undefined && data != null && data != "") ? data : null,
        "SHA512withRSA",
        "XADES",
        "",
        showSignResultCallback,
        showErrorCallback);
}
```

Ilustración 59: Sección de código en la que se instancia Autofirma.

Como se puede comprobar, el inicio del script debe comenzar con la invocación de la biblioteca Autoscript. Posteriormente, el script

lanza la aplicación Autofirma con los parámetros proporcionados en la petición de firma. Los campos a definir son los siguientes:

- **Datos a firmar:** se recomienda realizar una petición de desafío en esta variable, para comprobar en la fachada de autenticación, una vez se obtengan los datos, que la información no ha sufrido alteraciones durante el proceso de firma.
- **Invocación Autofirma:** se debe tener al menos 2 variables, el algoritmo de cifrado de datos (respuesta de la petición) y política de firma empleada; Por defecto, si los datos son texto XML, se utiliza XAdES, aunque también existen diferentes alternativas según el tipo de dato que se va a firmar.

Del resultado de la operación de firma, se pueden obtener 2 *callbacks*: si la operación de firma tiene éxito se invoca la función “*showSignResultCallback()*”, en caso contrario, se invoca “*showErrorCallback()*”. En cada *callback* se debe tratar los argumentos de forma diferente. Mientras que “*showSignResultCallback()*”, maneja firma y certificado en Base64 para mandar el desafío de autenticación, “*showErrorCallback()*” muestra el tipo de error y el mensaje asociado en caso en el que se produzca un error en el proceso de firma de la petición.

Para un correcto funcionamiento de Autoscript, se recomienda realizar las pruebas desde la dirección IP proporcionada a la máquina en vez de utilizar la dirección *localhost* del equipo. El motivo es debido a las políticas de seguridad de los navegadores de realizar peticiones de contenido cruzado entre aplicaciones que estén distribuidas en el mismo equipo.

- **Sistema de verificación de certificados:** este sistema es capaz de verificar la validez de los certificados a través del número de serie del certificado, obtenido en el proceso de firma. El mismo, es comprobado por los respondedores OCSP de las autoridades de certificación (@firma, integrado dentro de la RedSARA).

```

/**
 * Brief Función que permite chequear contra el servidor OCSP la validez de un certificado de la FIRM-RCM
 * @author Sergio Cubero León
 * @version 1.0.1
 * @Pre Conexión a Internet para consulta de los respondedores OCSP. Si no hay conexión a internet, los servicios OCSP no validarán ningún certificado.
 * @Param $serial Serial del Certificado a Comprobar
 * @Return Respuesta del servidor OCSP:
 *      false -> Firma revocada o Certificado en estado desconocido. No se puede dar como legítimo.
 *      true  -> Los respondedores aceptan el estado del certificado en cuestión.
 *      null  -> Hubo un error en la ejecución del comando o certificado no formado correctamente.
 */
function checkCertificate($serial)
{
    // Variables de función
    $dir = 'C:\xampp\apache\bin\'; // Directorio temporal de acceso (chmod 777). Válido para el uso CERT mode OCSP
    $routeSSL = 'C:\xampp\apache\bin\'; // Directorio donde se localiza el servicio OPENSSL
    $rootCA = 'C:\xampp\htdocs\deportes\public\ocsp\acrair.cer'; // Punto de entrada del Certificado Base del servicio Respondedor (raiz CA -> formato CER B64).
    $issuerCRT = 'C:\xampp\htdocs\deportes\public\ocsp\acrair.cer'; // Punto de entrada del Certificado de servicio Respondedor (Usuarios FIRM-RCM CA -> formato CER B64).
    $OCSPUrl = 'http://ocsp.firm.es/ocsp/ocspResponder'; // Punto URL del servicio Respondedor

    // Script de funcionamiento
    $cmd = "openssl ocsp -CAfile \"$rootCA\" -issuer \"$issuerCRT\" -serial \"$serial\" -url \"$OCSPUrl\" -batch 2>/dev/null";
    $output = shell_exec($cmd);

    // Buscamos el estado del certificado...
    $ocsp = null;
    $status = null;
    foreach($output as $line)
    {
        if(strpos($line, $serial) !== false)
        {
            //echo $line;
            $line = str_replace($serial, "", $line);
            $line = str_replace(":", "", $line);
            $status = str_replace(":", "", $line);
        }
    }

    // Validamos el caso según el tipo de contenido de la respuesta OCSP
    switch($status)
    {
        case 'good':
            $ocsp=true;
            break;
        case 'revoked':
            $ocsp=false;
            break;
        case 'unknown':
            $ocsp=false;
            break;
        default:
            $ocsp=false;
    }

    // Devolvemos el estado del certificado consultado.
    return $ocsp;
}

```

Ilustración 60: Sección de la biblioteca -- Función de Chequeo de certificado

La función “*checkCertificate()*”, tiene como argumento, el paso por valor de un serial de certificado. A través del mismo, se realizan las consultas OCSP al respondedor alojado en los sistemas de la Fábrica Nacional Moneda y Timbre, recibe el número de serie y devuelve su estado asociado (válido, revocado o desconocido). El resultado es la operación del servicio respondedor.

Es primordial que antes de realizar el chequeo, se obtenga el número de serie a través de la función habilitada a tal fin:

```

/**
 * Brief Función que permite obtener los datos básicos representativos de un certificado electrónico en base a su clave pública en Base64
 * @author Sergio Cubero León
 * @version 1.0.1
 * @Param $certificateB64 Certificado en Base64 que se pretende usar como elemento de consulta en el módulo
 * @Return Respuesta del servidor OCSP:
 *      false -> Firma revocada o Certificado en estado desconocido. No se puede dar como legítimo.
 *      true  -> Los respondedores aceptan el estado del certificado en cuestión.
 *      null  -> Hubo un error en la ejecución del comando o certificado no formado correctamente.
 */
function getBasicData($certificateB64)
{
    $beginpem = "-----BEGIN CERTIFICATE-----\n";
    $endpem = "-----END CERTIFICATE-----\n";

    $certpem = $beginpem.$certificateB64.$endpem;
    $cert = openssl_x509_read($certpem);
    $data = openssl_x509_parse($cert);

    // Comprobamos si el certificado es válido entre fechas, antes de la consulta CRL
    if (($data['validTo_time_t'] <= (time() >= $data['validFrom_time_t'])) {
        return "OK";
    }

    // El certificado no es válido aún o está caducado (Invalid Response!)
    return "OK";
}

```

Ilustración 61: Función que obtiene los datos básicos del certificado

El funcionamiento del mecanismo se rige por la siguiente relación de llamadas que se realizan en intercambio de datos con el usuario y sistema, según el diagrama de secuencia siguiente:

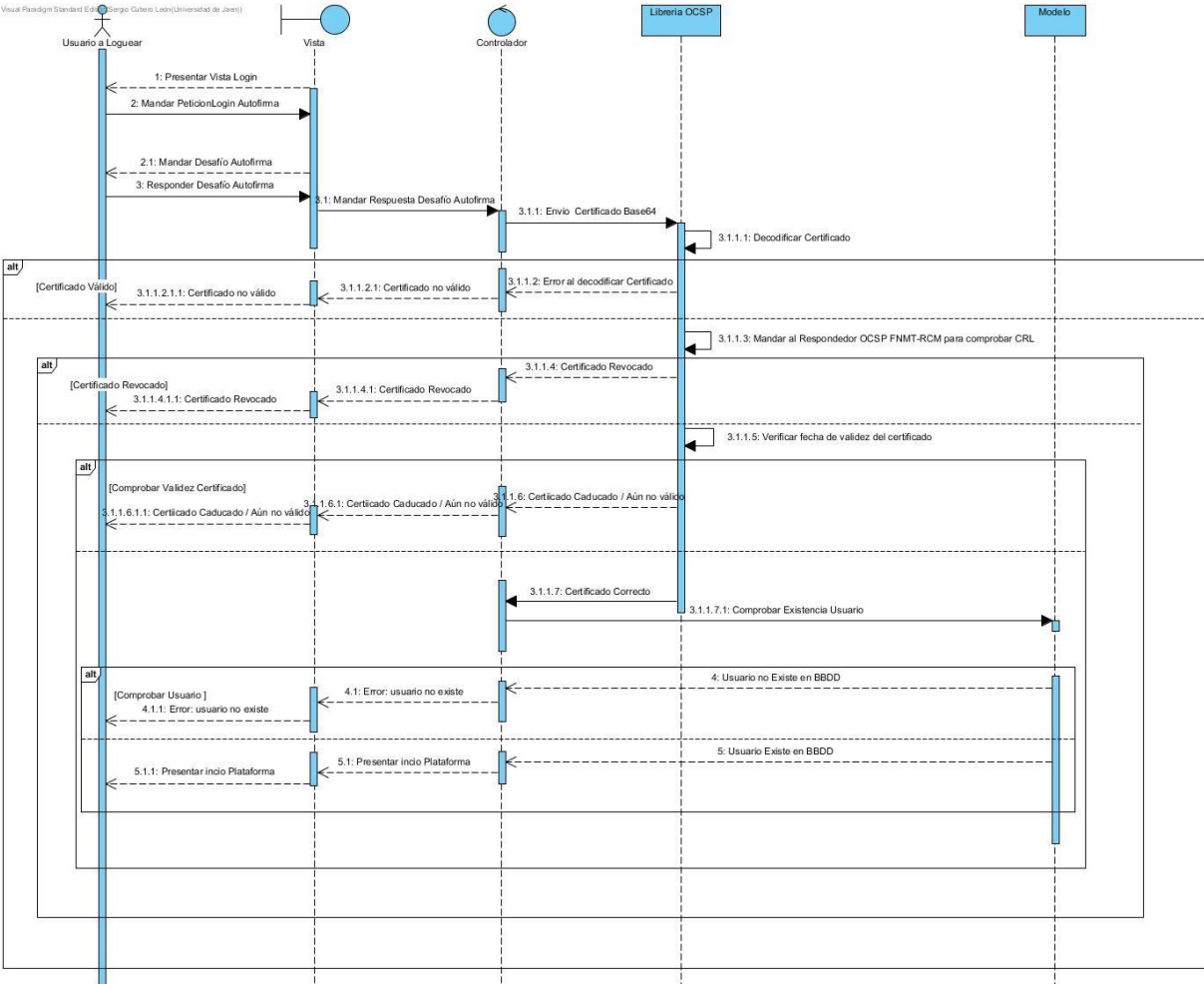


Ilustración 62: Diagrama de secuencia del servicio respondedor OCSP

4.4.2. La biblioteca de generación de formularios.

La biblioteca de generación de formularios es un módulo auxiliar concebido para automatizar los elementos visuales de la aplicación. Para ello, se ha establecido un mecanismo de funcionamiento que, convierte un *array* ordenado en una estructura visual ordenada dentro de la interfaz. A través de esta biblioteca, se potencian los siguientes elementos del *framework*:

- **Generación sencilla de campos de formulario:** a través de una simple estructura de *array*, se pueden obtener formularios complejos de implementar.
- **Automatización completa del contenido del formulario:** posibilita una jerarquía visualmente ordenada, con la que se pretende obtener una integración lógica en el diseño del formulario.
- **Replicación de código y simplificación de la aplicación:** se posibilita, con unos sencillos pasos de modificación, estructuras visuales similares con tipos de datos diferentes permitiendo, así, un ahorro considerable de tiempo en el montaje de la interfaz.

El mecanismo de funcionamiento del sistema de generación de formularios se define de la siguiente manera:

1.- Se cargan los datos de entrada según la estructura *array* definida en la carpeta de proyecto APPPATH/third_party/formularios. El nombre del fichero debe cumplir el siguiente patrón:

\$page_\$subpage_\$subsubpage.php

Siendo los siguientes atributos, las llamadas de los enlaces, tienen su correlación en la llamada del fichero plantilla:

Link	Correlación del Fichero
127.0.0.1/deportes/pages/pagos/perfiles	pagos_perfiles.php
127.0.0.1/deportes/pages/pistas/horario/insertar	pistas_horario_insertar.php
127.0.0.1/deportes/pages/usuarios/sancionar	usuarios_sancionar.php

Tabla 46: Tabla de correlación entre llamadas URL y llamadas de ficheros. Biblioteca de formularios

En cuanto al contenido del fichero, se debe seguir la siguiente estructura, que permite el correcto funcionamiento de la biblioteca generadora de formularios:

```

$datos = Array(
  0 => Array(
    'title' => '',
    0 => Array(
      0 => Array(
        'element' => 'openForm',
        'method' => 'post',
        'action' => 'action/pages/insertar'
      )
    )
  ),
  1 => Array( //Cards
    'title' => 'Nueva Recarga',
    0 => Array( //Rows
      0 => Array( //Elements
        'element' => 'textfield',
        'label' => 'Identificador',
        'id' => 'identificador',
        'type' => 'text',
        'placeholder' => '00000000A',
        'required' => true,
        'disabled' => false,
        'grid' => '12'
      )
    ),
    1 => Array( //Rows
      0 => Array( //Elements
        'element' => 'textfield',
        'label' => 'Cantidad',
        'id' => 'cantidad',
        'type' => 'text',
        'placeholder' => 'XX.YY',
        'required' => true,
        'disabled' => false,
        'grid' => '12'
      )
    )
  ),
  2 => Array(
    'title' => '',
    0 => Array( //Rows
      0 => Array( //Elements
        'element' => 'button',
        'name' => 'Limpiar Datos',
        'id' => 'reset',
        'type' => 'reset',
        'action' => 'danger',
        'grid' => '6'
      )
    ),
    1 => Array( //Elements
      'element' => 'button',
      'name' => 'Realizar Recarga - Devolver',
      'id' => 'submit',
      'type' => 'submit',
      'action' => 'success',
      'grid' => '6'
    )
  ),
  3 => Array(
    'title' => '',
    0 => Array(
      0 => Array(
        'element' => 'closeForm'
      )
    )
  )
);

```

Ilustración 63: Estructuración del código plantilla. Biblioteca formulario.

Una vez definidos los elementos de estructuración del formulario, el contenido es volcado al generador de formularios.

2. Los datos de generación del formulario se precargan en la biblioteca generadora de formularios, que posee la siguiente estructura de implementación:

```

Start
  $html = "" //Setup elements as empty value
  While exists $valoresVarray
    $html ← Leer $valoresVarray[0]
    Foreach ($valoresSeccion as $tipoModulo)
      Switch($tipoModulo){
        Case "Button": $html ← DrawButton();
        Case "Text": $html ← DrawTextField();
        Case "Radio": $html ← DrawRadioButton();
        Case "OpenForm": $html ← DrawOpenForm();
        Case "CloseForm": $html ← DrawCloseForm();
        Case "Link": $html ← DrawLink();
        Case "Option": $html ← DrawOption();
        Case "Checkbox": $html ← DrawCheckBox();
      }
    $html ← insertRow();
  EndForeach
  $html ← insertCard();
EndWhile

Return $html
End

```

Ilustración 64: Estructuración en pseudocódigo del código de construcción del formulario.

Según se define, la biblioteca traduce el fichero de datos en una estructura basada en HTML con el contenido del formulario. Cada elemento definido, se establece como una función privada, que genera el código de ese componente. El resultado obtiene un elemento formulario, a incrustar en un fichero HTML para su visualización.

4.4.3. La biblioteca del servicio de mensajería SMS.

La definición del servicio de mensajería se apoya sobre las siguientes premisas:

- **Forma de despliegue del sistema:** se atiende al modo de funcionamiento de la biblioteca de mensajería.

En modo desarrollo, el sistema actúa como sistema emisor del servicio de mensajería a través del módulo de llamadas de API del sistema del módem. Para ello, se utiliza el módem K4203 proporcionado por Huawei. El despliegue, queda definido de la siguiente manera:

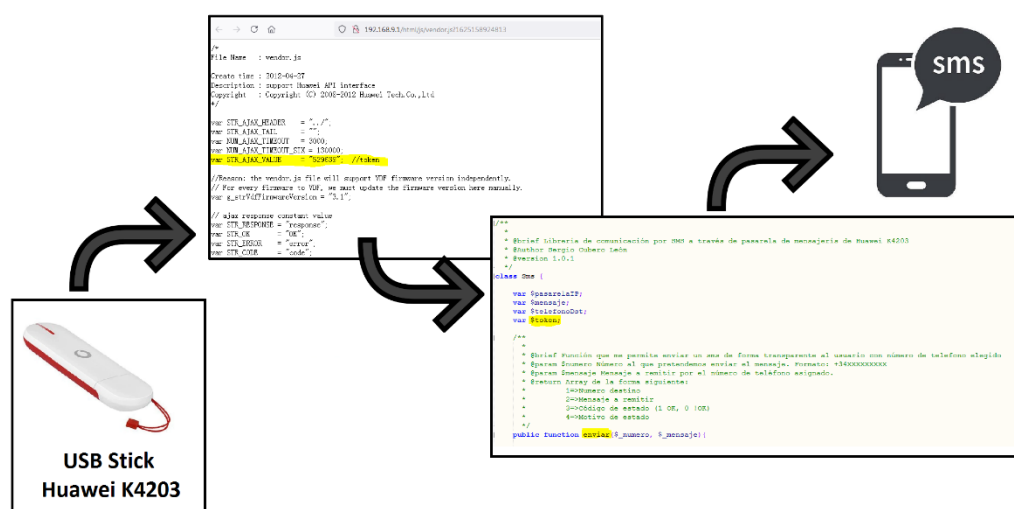


Ilustración 65: Proceso de envío de SMS a través de la API del módem Huawei K4203

El módem posee una interfaz web con la que se pueden ejecutar comandos directamente en el módem *stick*, a través de llamadas AJAX (con método POST) sobre los procedimientos, siempre que el código *token* sea válido para hacer efectivas las peticiones de envío. No obstante, el acceso al fichero que contiene el *token* está restringido por la invocación de un identificador de llamada, que debe proporcionarse de forma correcta para que el módem muestre la hoja de parámetros.

En cuanto al modo de producción, la mecánica del envío de mensajes a través del sistema de mensajería es muy diferente, y se utiliza un sistema que soporte la carga tanto del servicio de mensajería, como las

peticiones de llamada que se realicen desde Internet a la aplicación. Por tanto, se modifica el punto de entrada de peticiones para enviarlo a través de un *router* que gestione tanto las conexiones de acceso al sistema web, como la gestión del sistema de mensajería que tiene incorporado el módem *stick*. Para ello, se ha utilizado un *router* Mikrotik para encauzar las peticiones de establecimiento de conexión, a través de una API denominada routerOS API.

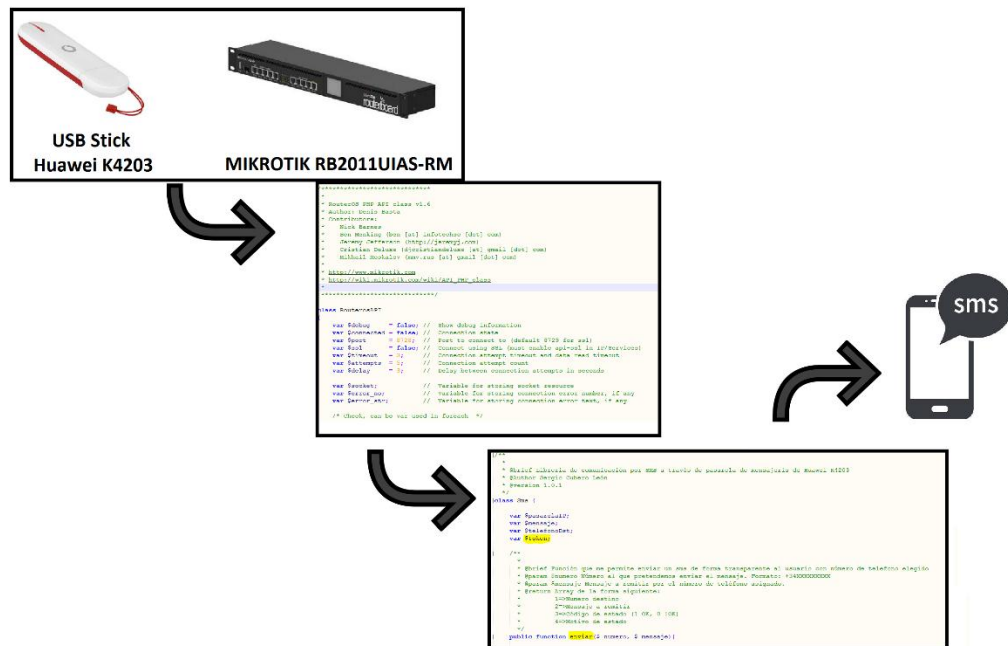


Ilustración 66: Proceso de envío de SMS a través de la API del router RB2011UIAS-RM

- **Biblioteca de conexión:** es el conector que permite transformar las peticiones de envío de mensajes SMS realizadas desde el *framework* CodeIgniter, a llamadas a los dispositivos que gestionan el módem. Según el modo de funcionamiento del tipo de dispositivo, la biblioteca actúa bajo unas funciones y parámetros concretos.

En el caso del módem Huawei, se obtiene “\$token” y realiza una petición XML con los parámetros “\$mensaje” y “\$numero”, que serán remitidos a la pasarela, para hacer efectivo el envío del mensaje SMS.

En el caso de la conexión con el *router* Mikrotik, se disponen de los parámetros “\$user” y “\$password”, para realizar la autenticación en el dispositivo. Posteriormente, se define un objeto *array*, en el que se

transfieren los valores de “\$mensaje” y “\$numero” para proceder a la acción de envío del mensaje.

El modo de funcionamiento de la biblioteca viene determinado a través del siguiente diagrama de actividad:

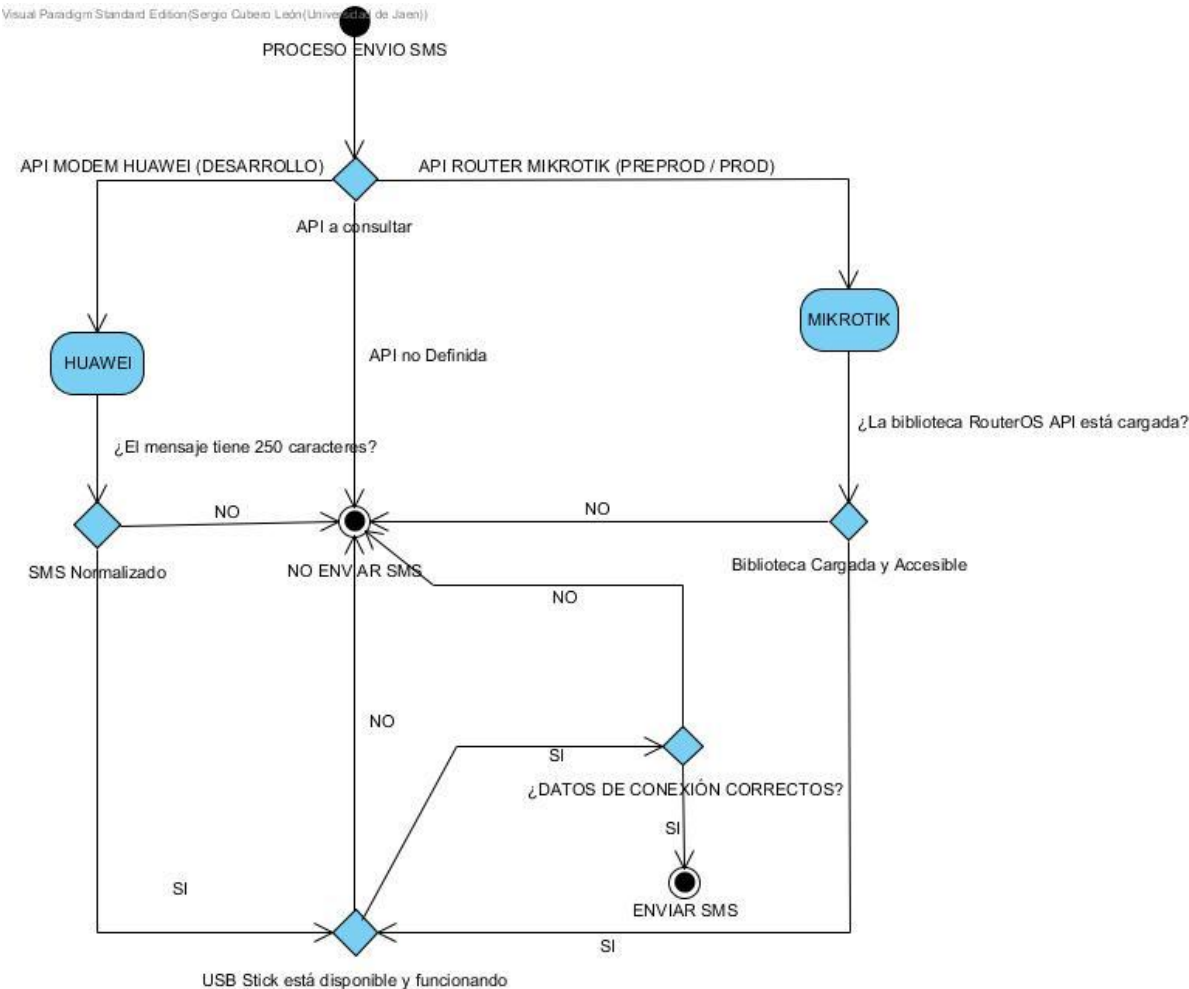


Ilustración 67: Diagrama de actividad sobre funcionamiento del servicio de mensajería

4.4.4. La biblioteca de generación de calendarios cliente/administrador.

El objetivo de creación de esta biblioteca es la gestión correcta del calendario, sin depender de sistemas de gestión de reservas de terceros. Su funcionalidad se basa en el funcionamiento único del sistema de calendarios, que permite definir en tiempo y forma la cantidad de tramos que se realizan a lo largo del día de la reserva.

El funcionamiento de la biblioteca de calendario permite flexibilizar el uso de la aplicación, dejando de depender de la relación horas-pista que se viene realizando hasta ahora. El módulo permite gestionar la generación del calendario, así como de los tramos horarios de la pista por día y semana.

En cuanto al funcionamiento del sistema de calendarios se establece según la siguiente función en pseudocódigo:

```

Start
  vars $id, $bookings, $elements, $timeslots, $data, $dayOfWeek, $monthYear, $week, $year,
  $month, $bookingLimit, $monthCombo, $daysEnable

  vars (...) ← initialize
  while ($dayOfWeek){
    $elements ← appendHeaderCalendar( remainingDays($dayOfWeek) )
  }
  for(i : length($elements)){
    foreach($data){
      $timeslots ← buildSlots($data)
    }
    foreach($timeslots){
      $elements ← buildButtonsStructure($timeslots)
    }
  }

  $html ← buildWeeksStructure($elements)

  return $elements
End

```

Ilustración 68: Estructuración en pseudocódigo del código de construcción del calendario

La estructura de la biblioteca se divide en 3 funciones bien definidas:

- **Inicialización de valores:** el sistema del calendario prepara el entorno para la ejecución de la estructuración del contenido. En este punto, se definen los valores de internacionalización de los días del mes y los meses del año, permitiendo, así, la configuración del calendario en múltiples idiomas para su uso. Además, se realiza la inicialización de valores por defecto de funciones que se necesitan en el transcurso de elementos posteriores del calendario. El proceso de inicialización acaba con la llamada de la función, que se explica en el siguiente punto.
- **Pre-inicialización del calendario:** se preparan las estructuras semanales del calendario de reservas. Esto es, cabeceras del calendario, en el que se indica el día de la semana, la semana y los días de diferencia que existen entre la fecha actual y la fecha anterior o posterior.

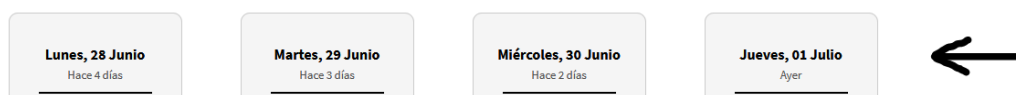


Ilustración 69: Definición de las cabeceras del calendario. Función realizada por pre-inicialización del calendario

- **Generación del código plantilla:** en base a lo que se obtiene en fases anteriores del proceso, se establece la estructura del calendario en código HTML. El resultado es un código a incrustar en la plantilla, para la generación del calendario.

También, se utilizan diferentes funciones que permiten agregar funcionalidad a las anteriores:

- **Definición de tramos:** en función de los parámetros de entrada del calendario (tramos horarios), se establecen cada uno de los tramos en función de la fecha en la que se encuentra el tramo, el día de la semana, el tipo de pista, el deporte practicado...
- **Definición de estilos y botones de reserva:** se define la estructura de botones del calendario, atendiendo a factores como la disponibilidad del horario (libre u ocupado) o si el tramo está vigente o fuera de plazo para su reserva.

Del módulo de calendario se diseñan dos versiones, una para el administrador y otra para el cliente. La forma de proceder, en cada uno de los módulos, es similar. La principal diferencia recae en la fase “Definición de estilos y botones de reserva”, donde se restringe el uso de forma considerable en el módulo de calendario de usuario, dado que se limita bajo los siguientes condicionantes:

- **Límite de reservas semanal:** se establece un límite de reserva en función del tipo de pista y el día o la temporada en el que se encuentre.
- **Limitación en la vista “Semanas Atrás” en el calendario de usuario:** los elementos de semanas anteriores son limitados a varios días.



Ilustración 70: Vista del asistente de reservas del usuario.

5. MANTENIMIENTO Y FUTUROS DESARROLLOS

En esta sección, se esbozan los mecanismos de mantenimiento del sistema web en tiempo y forma, así como las posibles funcionalidades futuras que se puedan desarrollar en la aplicación.

5.1. Mantenimiento del sistema web

Para el mantenimiento de la aplicación en el tiempo se ha escogido una técnica muy utilizada para desarrollos que posibilitan la oferta de servicios a través de las plataformas desarrolladas, denominado modelo económico como servicio. En este caso, la comercialización del sistema va ligada al acceso limitado del código fuente de la aplicación sólo a desarrolladores que ofrecen el servicio. Por lo que se entiende que el sistema web tiene un carácter comercial.

Para obtener tal resultado, el desarrollador debe modificar el sistema web, para que admita la configuración de características y/o la limitación de su uso frente al usuario que paga por el servicio de la plataforma.

Para ello, se pueden estimar paquetes de funciones por precio mensual y, que estos, sean escalables en tiempo y forma.

El resultado final es un sistema privativo con acciones de menor calado, para clientes del servicio (que administren, en primera instancia, el servicio que soportan a los usuarios que reserven), y elementos de acceso más restringidos, para los usuarios que van a utilizar la plataforma, para reservar desde el portal de usuario.

El precio de los paquetes, se establecen según los parámetros que lleven al usuario a conformar el calendario de la reserva:

- **Límite de número de instalaciones:** permite establecer un número concreto de instalaciones para que el cliente pueda definir en ellas, pistas.
- **Limitación del número de pistas:** determina un número concreto de pistas, que el cliente puede establecer en ellas, un horario, en un tiempo y/o día de la semana concretos.

- **Limitación del número de perfiles de pago:** se limita a un número concreto los perfiles de pago, que se relacionan con los tramos horarios de la pista.
- **Limitación del número de tipo de deportes que puede abarcar:** máximo de deportes que puede abarcar la plataforma.
- **Limitación de usuarios administradores de la plataforma (licencias de uso):** se establece un límite de usuarios que puede gestionar la plataforma. Su precio de la misma puede variar según el tipo de perfil que se le asigne al usuario, y el número de usuarios que se asignen en el portal de gestión.
- **Personalización:** canon inicial de montaje de la plataforma, en él, se pueden definir los estilos corporativos que desee el cliente. Esto es: logo, fondo de inicio, escudo... Al realizarse la configuración una única vez, su coste se regula en base a las modificaciones que se deseen realizar.
- **Servicios de soporte:** es un canon mensual que se establece por el soporte de la plataforma, que puede realizarse tanto presencial como telefónicamente (según el nivel de avería).

Por ende, se puede definir un tipo de facturación en base a cada componente mencionado anteriormente:

Tipo Elemento	Tipo de Pago	Precio
Personalización	Único	30 €
Instalaciones	Mensual	10 € / instalación
Pistas	Mensual	5 € / pista
Perfiles Pago	Mensual	5 € / perfil
Tipo Deportes	Mensual	5 € / tipo deporte
Usuarios Internos	Mensual	6 € / usuario
Servicio Soporte	Mensual	30 €

Tabla 47: Tabla de precios para el mantenimiento del sistema web

Los precios son definidos por instancia de aplicación orientando una licencia de uso por cliente en la plataforma. En base al tipo de facturación especificada, se pueden realizar los paquetes de funcionalidad siguientes:

Tipo Elemento	Precio	Pack Basico	Pack Mini	Pack Pro	Pack Premium
Personalización	30,00 €				
Instalaciones	10,00 €	1	1	2	5
Pistas	5,00 €	1	2	4	20
Perfiles Pago	5,00 €	1	1	2	10
Tipo Deportes	5,00 €	1	2	4	10
Usuarios Internos	6,00 €	1	1	2	10
Servicio Soporte	30,00 €	1	1	1	1
	IVA	21%	21%	21%	21%
	Total Mes (+IVA)	73,81 €	85,91 €	135,52 €	411,40 €
	Total Inicial (+IVA)	110,11 €	122,21 €	171,82 €	447,70 €

Tabla 48: Tabla de precios por pack ofertado

Los *packs* ofertados pueden ser orientativos, y siempre se puede apelar a la configuración propia del plan de precios de la plataforma:

- **Pack Básico:** está pensado para pequeños clientes (como una comunidad de vecinos), que deseen controlar una única pista deportiva. Se compone de una única instalación, pista, perfil de pago y un único tipo de deporte. Su gestión es monousuario y se incluye un servicio de soporte y personalización desde la primera cuota mensual.
- **Pack Mini:** ideado para pequeños centros deportivos o similares. Consta de la creación de una única instalación, creación de dos pistas con dos tipos de deportes diferentes y creación de un único perfil de pago. Su gestión, igual que la anterior, también es monousuario y se incluye servicio de soporte y personalización desde la primera cuota mensual.
- **Pack Pro:** orientado a centros de deporte de mayor calibre o similares. Dispone de la creación de 2 instalaciones deportivas, con posibilidad de crear cuatro pistas, con hasta cuatro tipos de deportes diferentes y permitiendo la creación de 2 perfiles de pago distintos. Su administración se puede realizar por dos usuarios de forma simultánea y también se incluye el servicio de soporte y la personalización desde la primera cuota mensual.

- **Pack Premium:** para mancomunidades y centros de alto volumen de pistas. Permite la creación de 5 instalaciones deportivas, con creación de hasta 20 pistas. También, se pueden definir hasta 10 tipos de deportes diferentes. Se posibilita la creación de hasta 10 perfiles de pago distintos y la gestión se puede realizar con hasta 10 usuarios. El servicio de soporte y personalización ya viene incluido.

Este método de tarificación es utilizado por una inmensa mayoría de empresas. Uno de los requisitos fundamentales, para la aplicación de esta forma de financiación, es la creación de una empresa, que sea capaz de gestionar, tanto de forma económica (facturaciones, pagos...), como jurídica de los servicios ofertados sobre el sistema web.

5.2. Trabajo futuro

Aunque actualmente, esta versión de la plataforma es funcional, se pueden diseñar una serie de mejoras, que pueden atraer a personas para su uso. Por ejemplo, se pueden definir como hitos futuros, los siguientes elementos:

- Recargas de cuentas de usuario.
 - Pagar electrónicamente a través de la plataforma.
 - Acceder a sistemas de pagos de terceros como RedSYS o Bizum.
- Portales independientes.
 - Portal de noticias destacadas (gestionable desde la Intranet de la página).
- Gestión integral de tramos automatizada .
 - Posibilidad de migrar las configuraciones del calendario de reservas de un año, a otro. Guardar la configuración del calendario, del año actual y migrarla al año siguiente. Si se abre una pista, por temporadas, que sea abierta en años posteriores con los mismos tramos.
- Gestión de instalaciones.
 - Establecer información relevante para el usuario sobre la instalación, así como dirección de contacto del responsable.
- Gestión de pistas.

- Gestionar el calendario asociado a la pista en concreto. Así como reservas del calendario en días y tramos completos. Por ejemplo, para reservas de pistas de clubes deportivos.
- Permitir la multi-configuración de la pista. Es decir, una pista con múltiples usos según tipo de deporte, tenga un tipo de tramo u otro en función del deporte escogido y marcar su indisponibilidad, según el tramo escogido.
- Integración con sistemas de terceros.
 - Gestionar de la plataforma a través de API. Para integración con aplicaciones y sistemas de terceros.
 - Integración con Google Calendar.
 - Integración con redes sociales.
- Consideraciones para nuevos desarrollos (futuras versiones).
 - Registrar de las inscripciones de la escuela de deportes.
 - Analizar los perfiles de usuarios.
 - Qué franjas horarias escogen más habitualmente los usuarios.
 - Qué días de la semana les gusta practicar deporte.
 - Sugerencias de días para reservar.
 - Pista compartida. Por ejemplo, en pistas de tenis, permitir reservar la pista por diferentes personas, de tal forma que usuarios individuales completen la reserva de un tramo.
 - Creación del perfil “Club Deportivo”. Permitir reservas de días completos, en cualquier momento del mes, en pistas relacionadas con el objeto de deporte del club deportivo.
- Valor añadido.
 - Vigencia de los usuarios.
 - Sistema de *chat* con los usuarios de la plataforma.

ANEXO I – MANUAL DE USUARIO INTRANET

1. Inicio de sesión

Para comenzar, es necesario estar dado de alta en la plataforma con algún perfil del apartado de gestión. Para acceder, se puede realizar de dos maneras:

- Con usuario y contraseña (desafío de autenticación).
- Con certificado digital.

En este caso, se utiliza la autenticación por certificado.

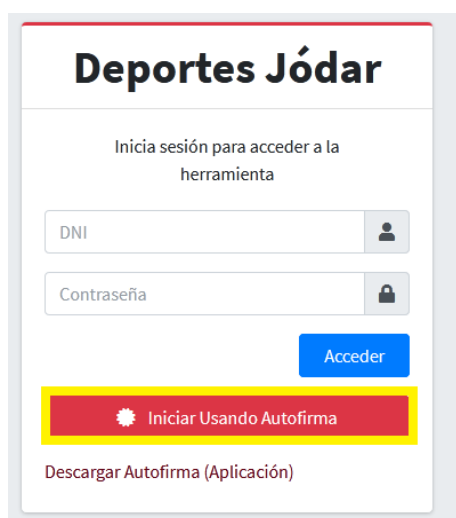


Ilustración 71: Página de Login

Para identificarse correctamente, se debe tener instalada la aplicación Autofirma que puede ser descargada en el siguiente enlace:

<https://ws024.juntadeandalucia.es/clienteafirma/autofirma/autofirma.html>

A continuación se abrirá la aplicación Autofirma en la que se debe seleccionar el certificado:

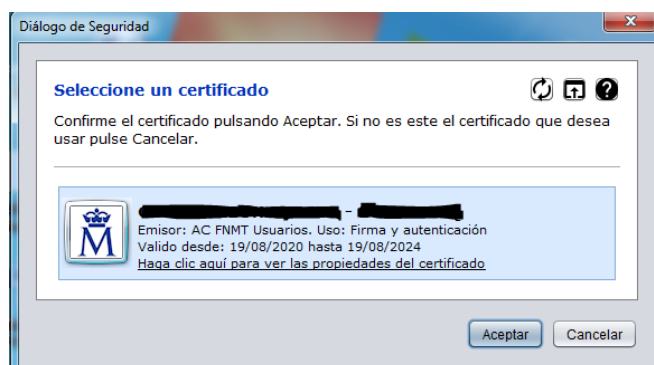


Ilustración 72: Dialogo de selección de certificado

Si el proceso de identificación se ha llevado a cabo correctamente, el usuario debe acceder a la página principal:

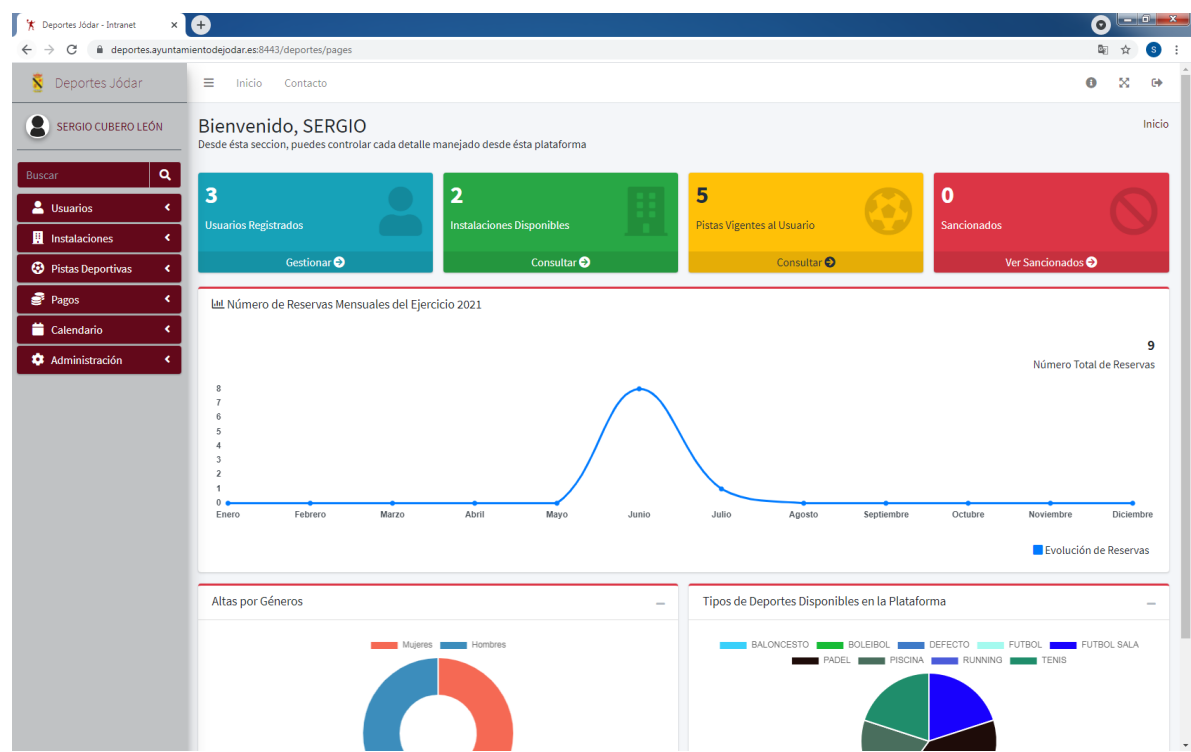


Ilustración 73: Página de inicio del portal Intranet

2. Usuarios

En el portal de usuarios, se pueden gestionar tanto los usuarios activos en el sistema, como las nuevas altas a realizar.

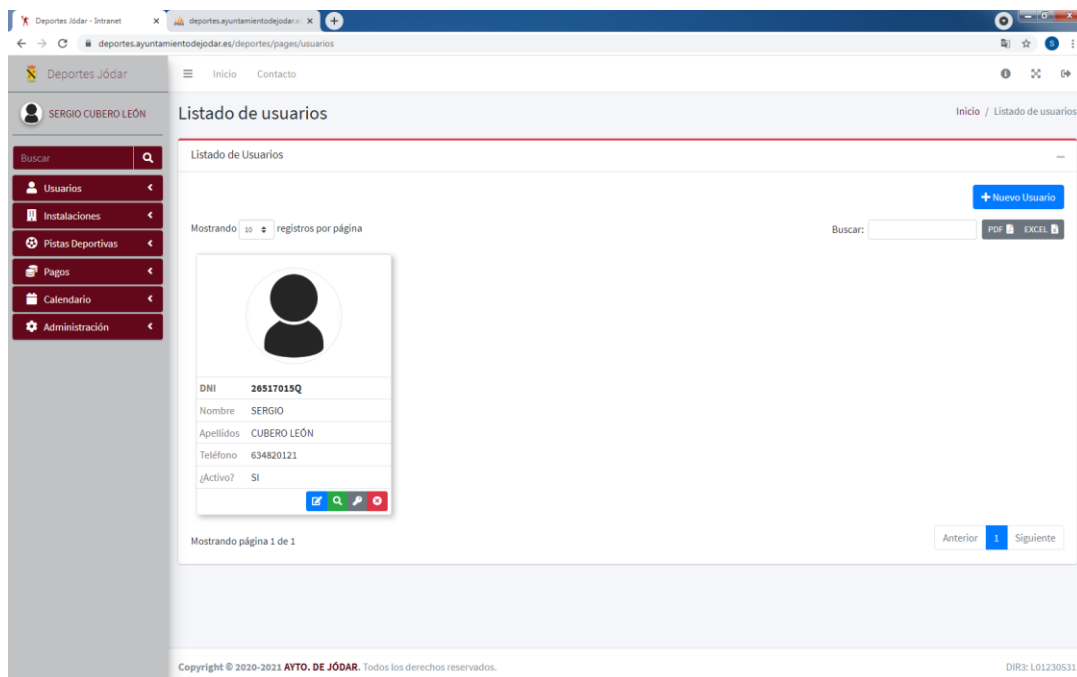


Ilustración 74: Listado general de usuarios que se muestran en el portal Intranet

Cada ficha de usuario tiene 4 botones, que definen las acciones que se pueden realizar en el sistema:

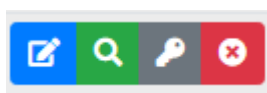


Ilustración 75: Botones de acciones en el listado de usuarios

En orden se definen así:

1. **Modificar usuario:** permite realizar modificaciones en los datos de los usuarios.
2. **Ver usuario:** permite acceder a los datos de perfil del usuario.
3. **Restablecer contraseña:** restablece la contraseña de la cuenta. El sistema, envía un SMS con la nueva clave.
4. **Deshabilitar/Habilitar usuario:** permite modificar el acceso del usuario en la plataforma.

Para poder añadir un nuevo usuario, se puede realizar de dos formas:

- A través del correspondiente elemento del menú.
- A través del botón de Nuevo usuario, localizado en el listado general de usuarios.

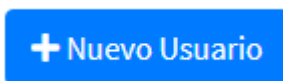


Ilustración 76: Botón añadir nuevo usuario

En ambos casos, se abrirá el formulario de alta del nuevo usuario:

Una captura de pantalla de un navegador web que muestra el formulario 'Insertar Usuario' de la intranet de Deportes Jódar. El formulario está dividido en secciones: 'Datos Básicos' (con campos para Tipo de Persona, Tipo de Identificador, Identificador, Nombre, Primer Apellido, Segundo Apellido, Fecha de Nacimiento y Sexo), 'Datos de Comunicación' (con campos para Medio de Notificación, Teléfono Móvil, Teléfono Fijo, Fax y Correo Electrónico), y 'Datos de Domicilio' (con campos para Tipo de Vía, Nombre de la Vía y Número / KM). A la izquierda del formulario hay un menú lateral con opciones como Usuarios, Instalaciones, Pistas Deportivas, Pagos, Calendario y Administración.

Ilustración 77: Formulario de alta de nuevo usuario

Una vez rellenos los datos, se puede proceder a usar la plataforma desde el portal de usuario.

Existe otro elemento del menú, en el que el usuario administrador podrá ver los usuarios sancionados de la plataforma. También, podrá anular las sanciones de los usuarios, si es necesario.

3. Instalaciones

En dicho portal, se pueden gestionar todas las instalaciones deportivas que el usuario administrador dé en alta. Para ello, se tiene que acceder a la sección “Instalaciones” >> “Listado de Instalaciones”.

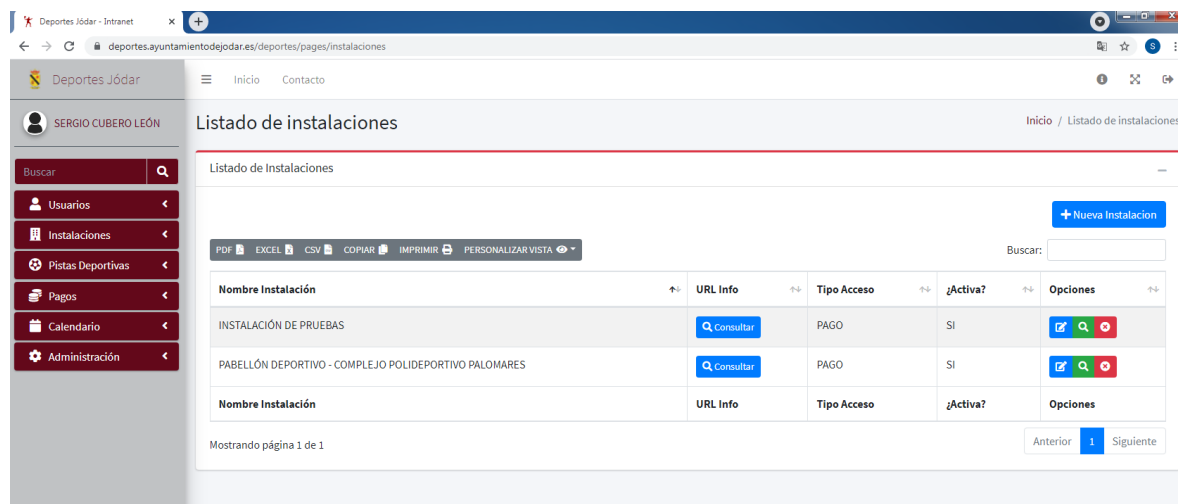


Ilustración 78: Listado de instalaciones del sistema

En ellas, se pueden realizar las siguientes acciones:

1.- Acceso al inventario de pistas. A través del botón consultar, habilitado para tal efecto.

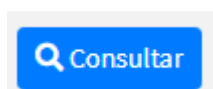


Ilustración 79: Botón de consulta externa a sistemas de terceros

2.- Acciones comunes de gestión de las pistas:



Ilustración 80: Botones de acciones en la gestión de pistas

Dónde:

1. **Modificar instalación:** permite al usuario modificar la instalación.
2. **Visualizar instalación:** permite al usuario ver los datos de la instalación.

3. **Habilitar/Deshabilitar Instalación:** habilita o deshabilita la instalación según sus necesidades.

3.- Insertar nueva instalación. Permite al usuario insertar una nueva instalación. También, se puede acceder a esta opción en el menú de “Instalaciones” >> “Nueva Instalación”. Se debe rellenar correctamente el formulario de creación de nueva instalación, para insertarla correctamente en el sistema:

Deportes Jódar - Intranet

deportes.ayuntamientodejodar.es/deportes/pages/instalaciones/insertar

Deportes Jódar

SERGIO CUBERO LEÓN

Inicio Contacto

Inicio / Listado de Instalaciones / Insertar Instalación

Buscar

Usuarios

Instalaciones

Pistas Deportivas

Pagos

Calendario

Administración

Insertar Instalación

Datos Básicos

Código de Instalación

Nombre de la Instalación

URL de Posicionamiento GMAPS

URL de Inventario Junta Andalucía

Año de Comienzo de Uso

Régimen de Uso de la Instalación

Ilustración 81: Formulario de inserción de nueva instalación

4. Pistas

El usuario administrador puede ver todas las pistas disponibles en el sistema accediendo al menú “Pistas Deportivas” >> “Listado de Pistas”. Se debe ver una pantalla como la siguiente:

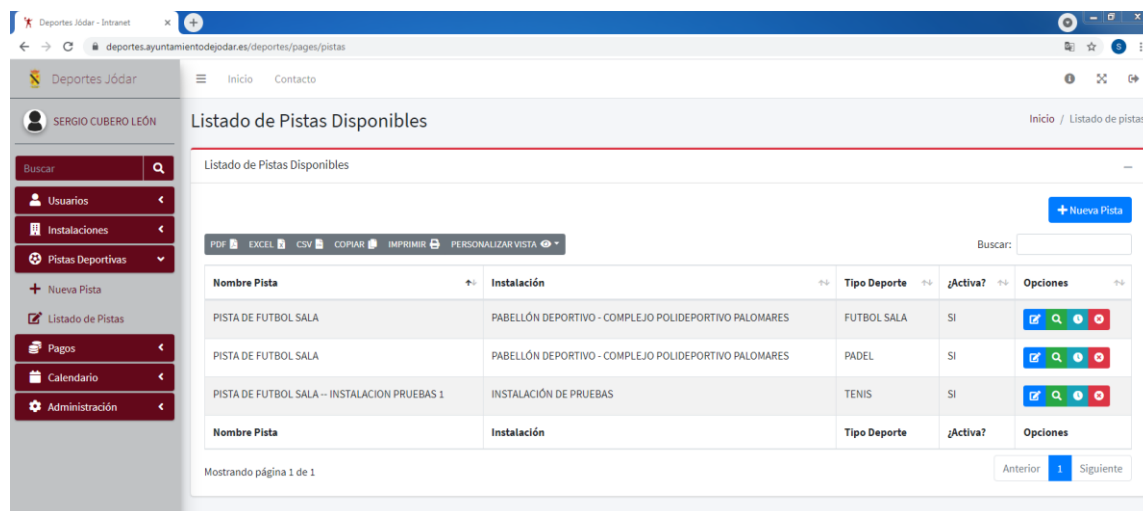


Ilustración 82: Listado de pistas disponibles

En la interfaz cabe destacar lo siguiente:

- **Botón de Nueva Pista:** Permite acceder al formulario de nueva pista, que debe de cumplimentarse para poder crear una pista en el sistema. Antes de su creación, se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Debe existir una instalación previamente creada.
2. Debe existir un tipo de deporte para asignar.

No teniendo alguno de estos requisitos, el usuario no podrá crear una nueva pista en el sistema. Si el usuario cumple con los requisitos, puede acceder a la sección en la que debe cumplimentar los datos del formulario:

Ilustración 83: Formulario de creación de la nueva pista

También se puede acceder a este menú pulsando en la sección “Pistas Deportivas” >> “Nueva Pista”.

- **Menú de opciones:** Define las acciones que el usuario puede hacer en cada una de las pistas deportivas. Para ello, en cada ítem del menú se establecen las siguientes opciones:

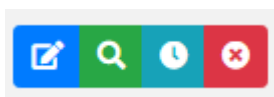


Ilustración 84: Menú de opciones disponibles para las pistas

Dónde cada botón indica:

1. **Modificar pista:** Permite modificar los parámetros básicos de la pista.
 2. **Visualizar pista:** Permite ver los datos de una pista concreta
 3. **Tramos horarios:** Permite definir los tramos horarios asociados a una pista.
 4. **Habilitar/Deshabilitar pista:** Permite habilitar y deshabilitar una pista del sistema.
- **Tramos horarios:** Los tramos conforman el calendario de una pista en un momento concreto de su uso. Para ello, se puede definir un conjunto de tramos que conformen el día de reserva. Para aplicar un nuevo tramo, basta con pulsar el botón “Nuevo Tramo”, que se encuentra tras seleccionar el botón de tramos horarios, en el listado de pistas. Antes de

proceder al relleno de los tramos de pista, debe comprobarse que existe un perfil de pago creado, puesto que se requiere para la inicialización del tramo. Una vez se cumplan los requisitos, se puede proceder a insertar un nuevo tramo:

The screenshot displays a web application interface for inserting a time slot on a sports facility. On the left, a dark red sidebar contains a menu with icons and labels: 'Usuarios', 'Instalaciones', 'Pistas Deportivas', 'Pagos', 'Calendario', and 'Administración'. The main content area is white and titled 'Pista a aplicar el tramo' with a dropdown menu showing '10 - PISTA DE FUTBOL SALA'. Below this, there are several input fields: 'Duración del Tramo (en Minutos)' with a value of '30...', 'Diferencia entre tramos (en Minutos)' with a value of '0...', 'Hora de inicio del tramo' and 'Hora de fin del tramo' both showing 'HH:MM', 'Días de la semana disponible' with a value of 'L,M,X,J,V,S,D', and 'Días previos para reservar (En días)' with a value of '7...'. A section titled 'Datos temporales' contains 'Fecha de Comienzo del tramo' and 'Fecha de final del tramo' both showing 'DD-MM-YYYY'. Below this, a 'Facturación' section shows 'Regla de Facturación a Aplicar' with a dropdown menu set to 'PAGOS_PADEL_NOCTURNO_GENERICO - PERFIL DE PAGO GENÉRICO PARA PERSONAS QUE USAN LAS PISTAS DE FORMA NOCTURNA'. At the bottom, there are two buttons: a red 'Limpiar Datos' button and a green 'Añadir Tramo' button. The footer includes the copyright notice 'Copyright © 2020-2021 AYTO. DE JÓDAR. Todos los derechos reservados.' and the code 'DIR3: L01230531'.

Ilustración 85: Formulario de inserción de tramo horario en pista

5. Pagos

El sistema es capaz de controlar los pagos de las pistas. Por lo que, existe un menú para manejar todos los aspectos contables de la aplicación. En este caso, se permite realizar:

- **Recarga/Liquidación:** Para poder realizar una recarga en la plataforma, es preciso que el usuario esté dado de alta, en caso contrario la operación fallará.

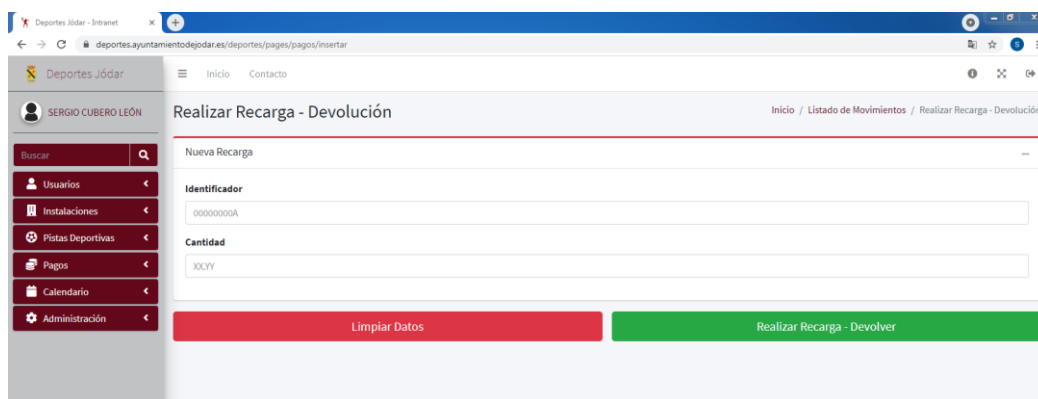
The image shows a web browser window displaying a form titled 'Realizar Recarga - Devolución'. The browser's address bar shows the URL 'deportes.ayuntamientodejodar.es/deportes/pagos/insertar'. On the left, there is a sidebar menu with the user's name 'SERGIO CUBERO LEÓN' at the top, followed by a search bar and several menu items: 'Usuarios', 'Instalaciones', 'Pistas Deportivas', 'Pagos', 'Calendario', and 'Administración'. The main content area has a header with 'Inicio' and 'Contacto' links. Below the header, the form is titled 'Nueva Recarga'. It contains two input fields: 'Identificador' with the value '00000000A' and 'Cantidad' with the value 'XXX.YY'. At the bottom of the form, there are two buttons: a red one labeled 'Limpiar Datos' and a green one labeled 'Realizar Recarga - Devolver'. The breadcrumb trail at the top right reads 'Inicio / Listado de Movimientos / Realizar Recarga - Devolución'.

Ilustración 86: Menú de ingreso/liquidación de cuenta de usuario

- **Movimientos:** Permite consultar todo el histórico de movimientos contables de la plataforma. En él se definen todas las recargas, reservas, anulaciones y liquidaciones que se han realizado hasta la fecha.
- **Balances:** Permite obtener de forma visual y sencilla, los datos contables de la plataforma. Esto es, saldo de los usuarios, balances anuales del dinero virtual y real.

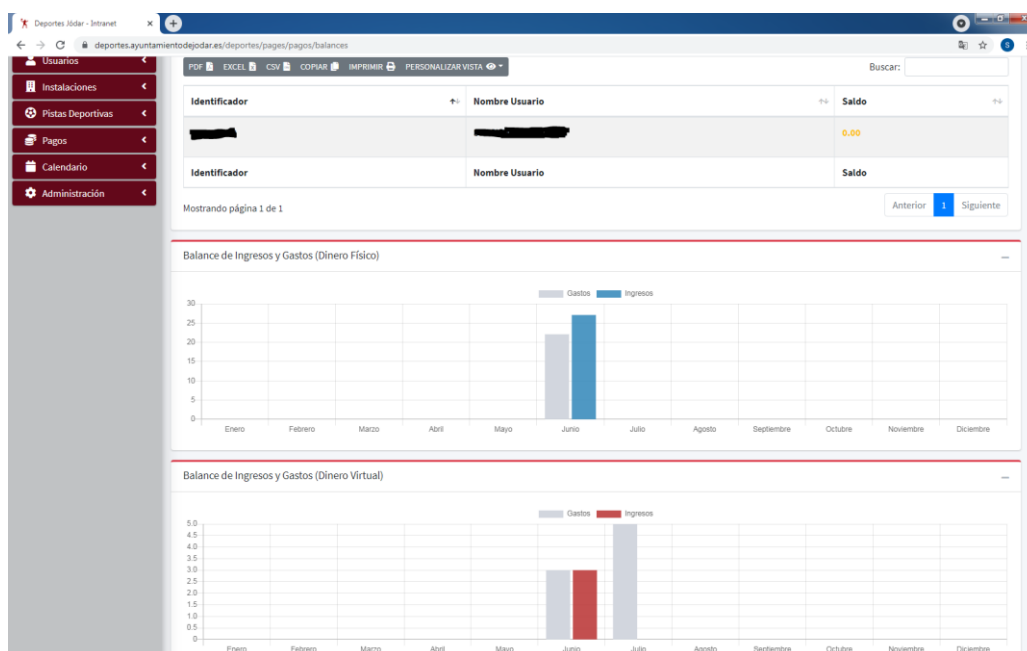


Ilustración 87: Sección Balances de la plataforma

- **Perfiles de Pago:** El administrador puede definir los perfiles de pago asociados a las pistas deportivas. En ellas se establecerá el precio con IVA del coste de la pista.

Se pueden crear tantos perfiles de pagos sean necesarios para poder establecer el control monetario preciso en la plataforma. Se pueden establecer perfiles de pago por edad, permitiendo así dividir el perfil según el tramo de edad al que pertenezca la persona que reserve una pista.

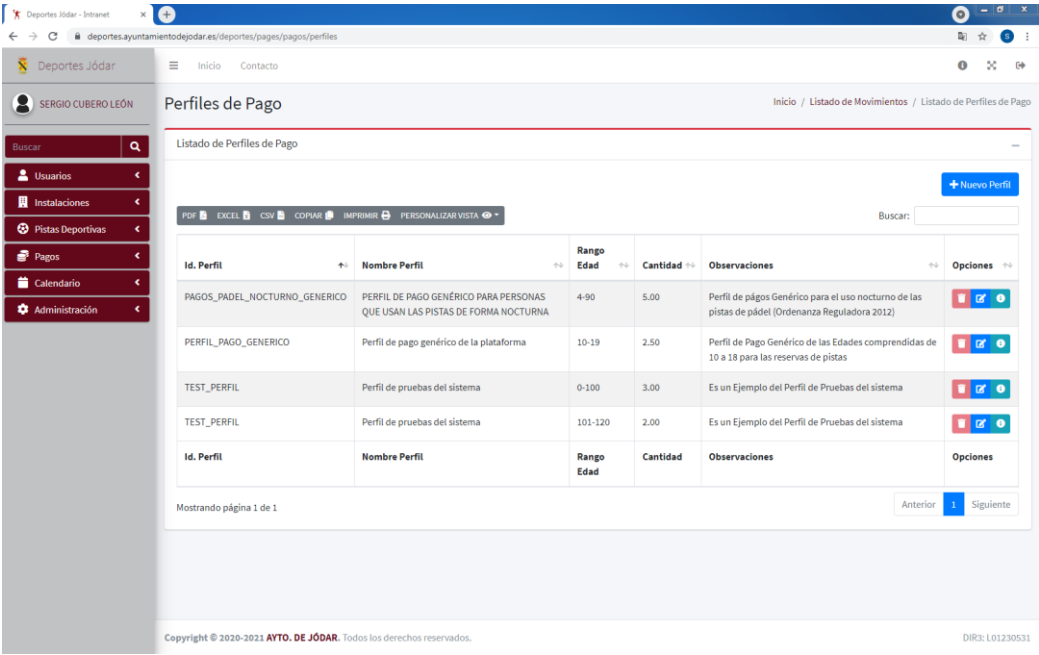


Ilustración 88: Sección de mantenimiento de perfiles de pago de la plataforma

6. Calendario

Consta de dos partes bien diferenciadas:

- Gestión del Calendario de Reservas (Asistente de gestión).
- Gestión del Cuadro de Reservas.

En cuanto al primero, se agiliza la gestión del calendario en base a un asistente paso a paso que pregunta al usuario la pista a gestionar, luego pide una selección de un día del calendario mensual (con posibilidad de desplazarse a meses superiores e inferiores), y por último, pide al usuario seleccionar un tramo diario (si está disponible). En las siguientes capturas, se puede ver en funcionamiento el asistente paso a paso:

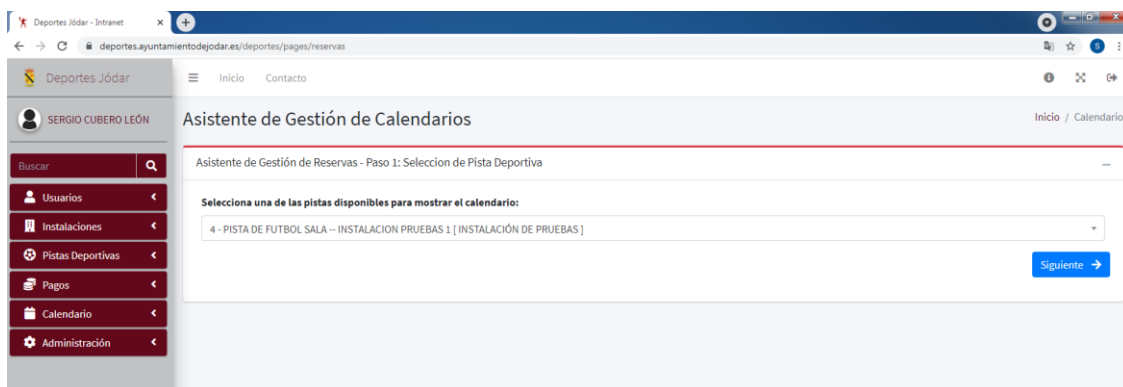


Ilustración 89: Paso 1 - Selección de pista deportiva

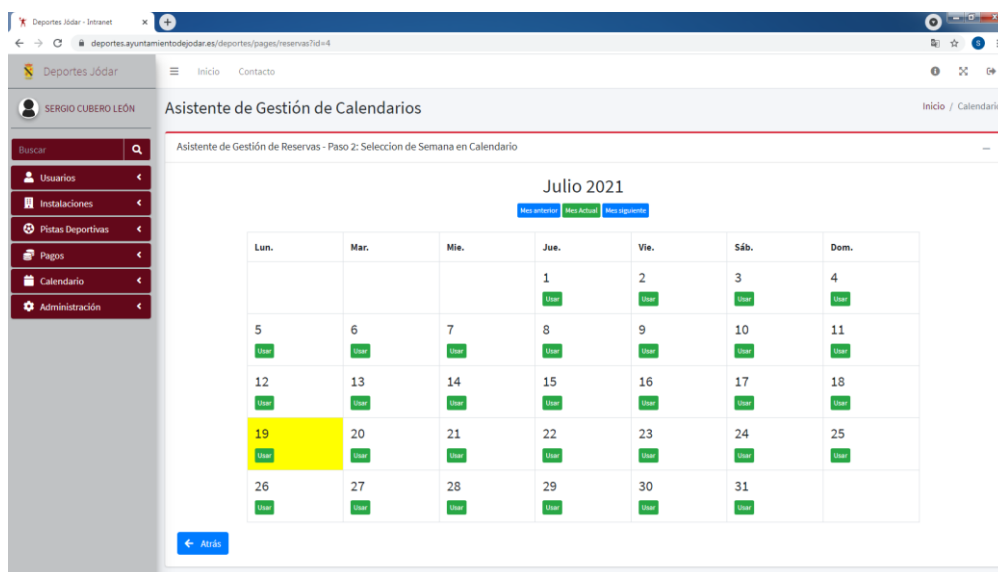


Ilustración 90: Paso 2 -- Selección de semana en el calendario

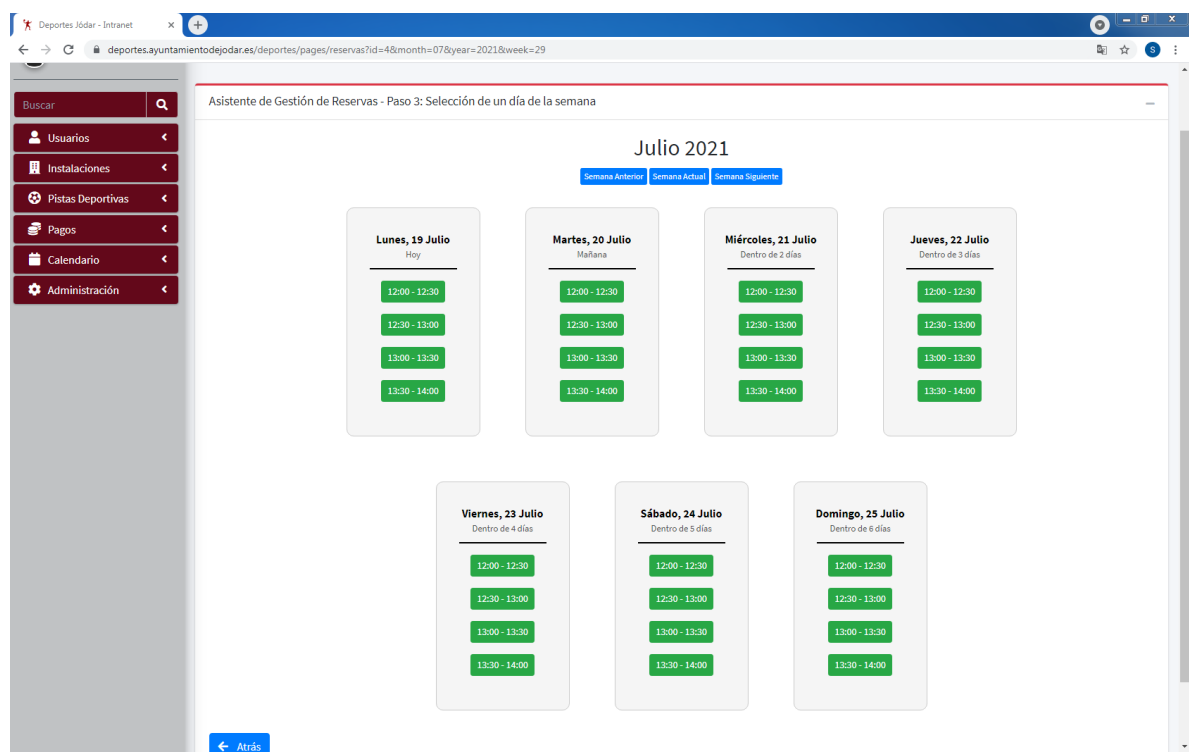


Ilustración 91: Paso 3 -- Selección de un tramo horario

Una vez realizado el asistente, se presenta la administración semanal de los tramos disponibles, en la que el usuario administrador podrá gestionar las reservas de esa pista deportiva. Se permite a través de esta vista, anular reservas sin necesidad de acceder a su listado.

En el cuadro de gestión de reservas, el administrador puede gestionar todas las reservas realizadas por la plataforma, así mismo, puede cribar las mismas por fecha, tramo, instalación reservada o estado. También admite el filtrado por nombre de usuario y tiene la posibilidad de ordenar de ascendente a descendente todos los datos contenidos en la tabla de reservas.

Además, se posibilita la gestión de todas las reservas, aplicando acciones según su estado:



Ilustración 92: Botones de acciones en la sección de listado de reservas

Cada botón tiene una acción:

1. **Notificar por SMS al usuario:** el usuario administrador tiene la posibilidad de remitir mensajes informativos a la persona que realizó la reserva.
2. **Ver información:** se puede consultar los datos de la reserva, de una forma más detallada.
3. **Sancionar usuario:** se permite sancionar al usuario de dos modos:
 - a. Sancionar cancelando reservas posteriores.
 - b. Sancionar sin cancelar las reservas realizadas con posterioridad.

Sin embargo, si la pista se encuentra vigente, se habilitan las siguientes opciones:

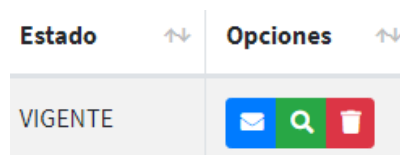


Ilustración 93: Opciones del estado vigente de una pista

1. **Notificar por SMS al usuario:** el usuario administrador tiene la posibilidad de remitir mensajes informativos a la persona que realizó la reserva.
2. **Ver información:** se puede consultar los datos de la reserva, de una forma más detallada.
3. **Cancelar reserva:** se permite cancelar la reserva del usuario.

6. Administración

La sección de administración permite cambiar la configuración global del sistema, esto es, permite modificar las propiedades ambos portales. En este caso, se definen varias subsecciones:

- **Ajustes de Entidad:** permite definir los parámetros de la empresa que hace uso de la plataforma. En ella se definen los datos de comunicación y contacto. También, se define el logotipo corporativo (en formato base64).

The screenshot shows the 'Modificar Entidad' page. The left sidebar contains a menu with 'Administración' selected. The main content area is divided into three sections:

- Datos Básicos:** Includes fields for 'Tipo de Entidad' (EELL), 'CIF' (P23053008), 'Nombre de Entidad' (AYTO. DE JÓDAR), 'Código DIR3' (L01230531), 'URL Web' (http://www.jodar.es), 'Fecha de Puesta en Marcha' (09-08-2020), and 'Logo Ayto B64' (a long base64 string).
- Datos de Comunicación:** Includes fields for 'Teléfono Móvil' (635609943), 'Teléfono Fijo' (953785086), 'Fax' (953111234), and 'Correo Electrónico' (scubero@ayuntamientodejodar.es).
- Datos de Domicilio:** Includes fields for 'Tipo de Vía' (PLAZA), 'Nombre de la Vía' (ESPAÑA (DE)), and 'Número / KM' (1).

Ilustración 94: Menú "Ajustes de Entidad" disponible en la sección "Administración"

- **Permisos de usuario:** se establecen los privilegios de acceso al portal del empleado, a un usuario registrado de la plataforma. En este caso, se asocia un perfil de acceso a un usuario registrado.

The screenshot shows the 'Permisos de Usuario' page. The left sidebar contains a menu with 'Administración' selected. The main content area shows a table with the following data:

Id de Rol	Nombre del Rol	Asignado a...	Opciones
1	ADMINISTRADOR DEL SISTEMA	[Redacted]	[Icons]

Below the table, it says 'Mostrando página 1 de 1'. There are navigation buttons 'Anterior' and 'Siguiente'.

Ilustración 95: Sección de "Permisos de usuario" del menú "Administración"

- **Roles de sistema:** establece un tipo de perfil con una configuración concreta en la plataforma. En este caso, se pueden definir las secciones a las que puede tener acceso un usuario de la plataforma.

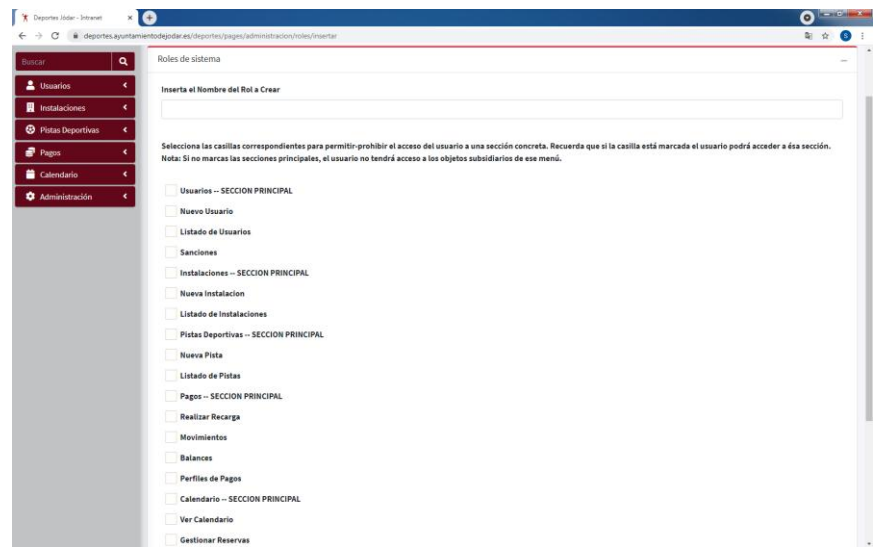


Ilustración 96: Formulario para la creación de un nuevo rol de sistema

- **Tipos de deportes:** Se establecen los tipos de deporte que van a estar disponibles en la plataforma. En este caso, los ítems creados bajo este menú se muestran en el portal Extranet (asistente de reservas).

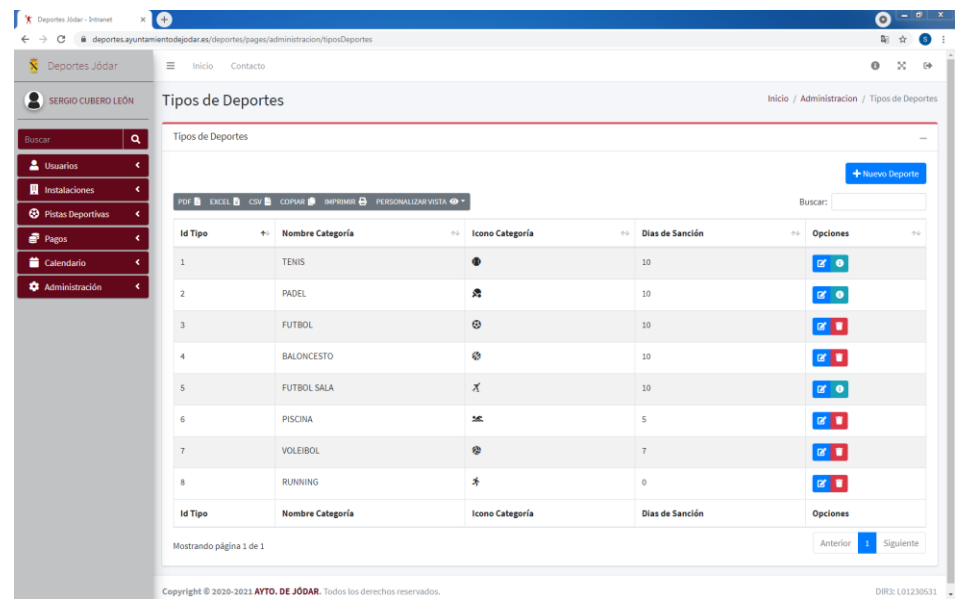


Ilustración 97: Listado de tipos de deportes existentes en la plataforma

Todos los listados de la plataforma, tienen la posibilidad de exportar sus datos en múltiples formatos. Así mismo, se puede personalizar la vista de las tablas.



Ilustración 98: Opciones disponibles en los listados

ANEXO II – MANUAL DE USUARIO EXTRANET

1. Modo Usuario Invitado

Para comenzar con el uso del portal Extranet, es preciso, pulsar el botón de inicio de sesión, localizado en el centro de la pantalla de inicio.



Ilustración 99: Pantalla de inicio del portal Extranet

Una vez se pulsa, el portal se redirige a la página de invitados, en el que se podrá realizar las siguientes acciones:

- **Registro de nuevo usuario:** el usuario podrá registrarse en la plataforma, aportando sus datos de contacto.

Para ello, un asistente paso a paso le guiará durante el proceso de registro. En las siguientes ilustraciones, se muestra el asistente de registro de un nuevo usuario:

Deportes Jódar

Escriba los datos personales para Crear una Nueva Cuenta

1 Información 2 Cuenta 3 Contacto 4 Verificación

Nombre (obligatorio)
Nombre...

Primer Apellido (obligatorio)
Primer Apellido...

Segundo Apellido (obligatorio)
Segundo Apellido...

Fecha de Nacimiento (obligatorio)
mm/dd/yyyy

Sexo (obligatorio)
SELECCIONE UNO...

Paso 2 →

¿Ya tienes una cuenta? ¡Loguéate!

Ilustración 100: Paso 1 -- Datos personales básicos

Deportes Jódar

Escriba los datos personales para Crear una Nueva Cuenta

1 Información 2 Cuenta 3 Contacto 4 Verificación

DNI (obligatorio)
00000000A

Telefono Móvil (obligatorio)
600123456

← Paso 1 Paso 3 →

¿Ya tienes una cuenta? ¡Loguéate!

Ilustración 101: Paso 2 -- Datos de cuenta

Deportes Jódar

Escriba los datos personales para Crear una Nueva Cuenta

1 Información 2 Cuenta 3 Contacto 4 Verificación

Tipo de Vía
SELECCIONE UNO...

Nombre de la Vía
COMPOSITOR GAMEZ LASERNA/PRIMERO DE MAYO

Número/KM
49/18

Planta
1...

Puerta
2/A/B

Bloque
1/2/3

Escalera
1...

Código Postal
23500...

← Paso 2 Paso 4 →

¿Ya tienes una cuenta? ¡Loguéate!

Ilustración 102: Paso 3 -- Datos de contacto

Ilustración 103: Paso 4 – Verificación

Una vez completos todos los datos, se pulsa en el botón de finalizar. Si los datos son correctos, recibirá un SMS en el teléfono con la nueva clave de acceso a la plataforma de deportes. En caso contrario, el sistema le informa de un error y le redirige de nuevo al registro.

- **Recuperar contraseña:** se puede recuperar la contraseña de acceso, si el usuario aporta algo 'que sabe'. En este caso, para recuperar la contraseña, el usuario debe proporcionar su identificador y resolver el captcha. Finalmente, si los datos son correctos, se enviará por SMS una nueva contraseña generada aleatoriamente.

Ilustración 104: Página de recuperación de contraseña

- **Ver calendario de reservas:** se muestra un asistente paso a paso para consultar la disponibilidad de las pistas.
- **Entidad:** permite ver los datos de la empresa que mantiene las instalaciones deportivas, así como sus datos de contacto y ubicación.

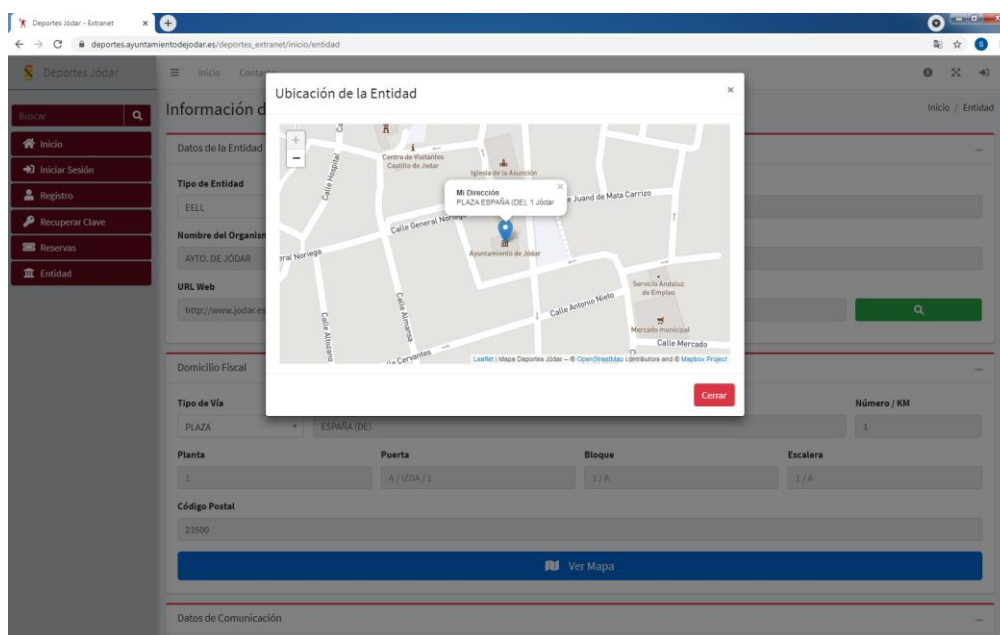


Ilustración 105: Vista de la página Entidad

2. Modo Usuario Registrado

Para entrar en el modo usuario registrado, el sistema debe tener claves de acceso. Una vez estén consignadas, se puede iniciar sesión en la plataforma, a través de la sección habilitada para tal efecto. Posteriormente, se debe proporcionar un usuario y contraseña, y pulsar en el botón “Acceder”.

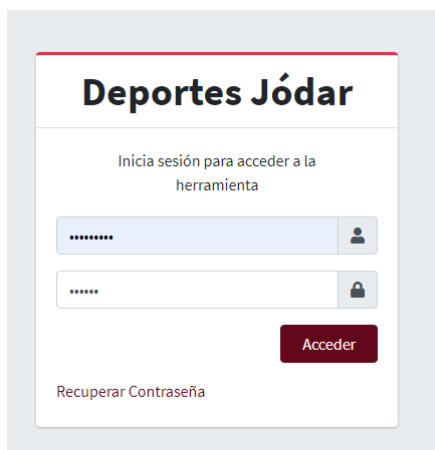


Ilustración 106: Página de "Inicio de Sesión" de la plataforma

Si los datos proporcionados son correctos, el sistema redirige al usuario a su página de inicio, en la que se muestran sus datos estadísticos:

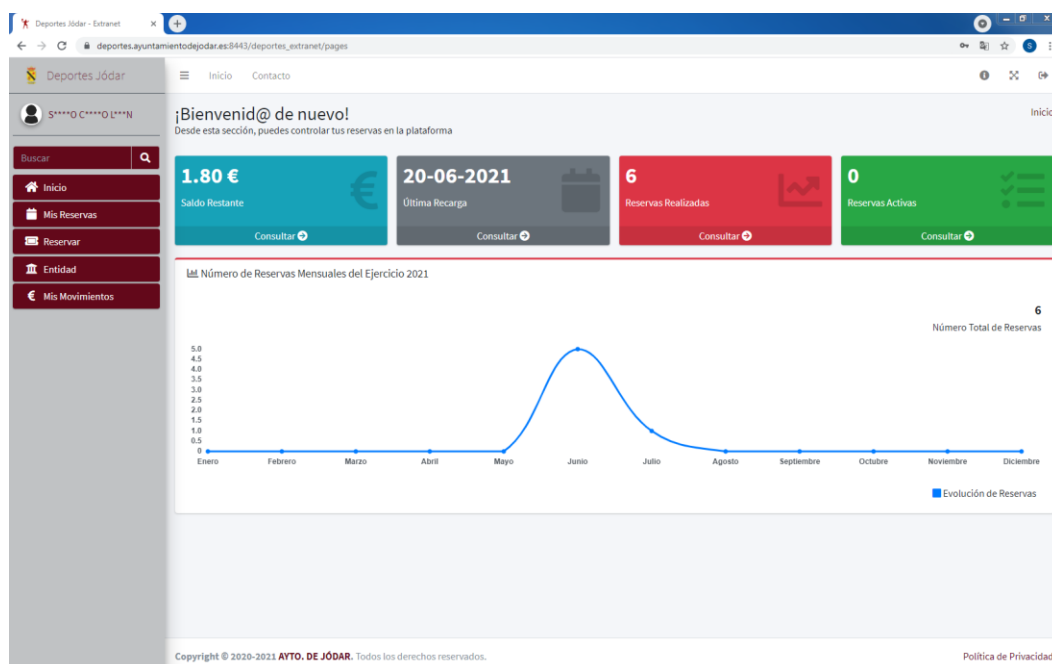


Ilustración 107: Página de inicio del usuario

Nota: Si el usuario está sancionado, en la parte superior de su página de inicio, muestra un aviso el sistema, indicando el día que termina la sanción.

Las secciones disponibles desde este perfil son las siguientes:

- **Entidad:** permite ver los datos de la empresa que mantiene las instalaciones deportivas, así como sus datos de contacto y ubicación.
- **Mis Reservas:** se pueden listar tanto las reservas ya ejecutadas, como las sancionadas y las vigentes. En las últimas, se da la posibilidad de poner anularla siempre y cuando, la reserva no haya finalizado.

Deportes Jódar - Extranet

Inicio Contacto

Mis Reservas

Mis Reservas Activas

Buscar:

Instalación	Pista	Fecha	Tramo Reservado	Tipo Deporte	Acciones
INSTALACIÓN DEPORTIVA DE "LAS GLORIAS"	PISTA 1 DE TENIS - LAS GLORIAS	19-07-2021	18:00 - 19:30	TENIS	Anular

Mostrando página 1 de 1

Anterior 1 Siguiete

Mis Reservas Realizadas

Buscar:

Ilustración 108: Página de reservas realizadas del usuario en el portal Extranet

Como se puede comprobar, cuando una reserva está vigente, se puede realizar la anulación de ésta previamente.

- **Mis movimientos:** permite al usuario ver los movimientos asociados a sus reservas de pistas, anulaciones e incluso ver las recargas realizadas.

Id. Transacción	Fecha Transacción	Cantidad	Concepto
5	2021-06-19	5.00	[*****] "I empleado ***** **Ó" ha realizado una recarga al usuario 26517015" con un importe de 5 €
8	2021-06-19	-5.00	[*****] "I empleado ***** **Ó" ha realizado una devolución-liquidación al usuario 26517015" con un importe de -5 €
9	2021-06-19	-5.00	[*****] "I empleado ***** **Ó" ha realizado una devolución-liquidación al usuario 26517015" con un importe de -5 €
10	2021-06-19	5.00	[*****] "I empleado ***** **Ó" ha realizado una recarga al usuario 26517015" con un importe de 5 €
11	2021-06-19	5.00	[*****] "I empleado ***** **Ó" ha realizado una recarga al usuario 26517015" con un importe de 5 €
12	2021-06-19	-4.00	[*****] "I empleado ***** **Ó" ha realizado una devolución-liquidación al usuario 26517015" con un importe de -4 €
13	2021-06-19	-1.00	[*****] "I empleado ***** **Ó" ha realizado una devolución-liquidación al usuario 26517015" con un importe de -1 €
14	2021-06-19	5.00	[*****] "I empleado ***** **Ó" ha realizado una recarga al usuario 26517015" con un importe de 5 €
15	2021-06-19	-5.00	[*****] "I empleado ***** **Ó" ha realizado una devolución-liquidación al usuario 26517015" con un importe de -5 €
16	2021-06-19	1.00	[*****] "I empleado ***** **Ó" ha realizado una recarga al usuario 26517015" con un importe de 1,0 €

Ilustración 109: Página en la que se reflejan los movimientos económicos realizados por el usuario en la plataforma

- **Mi perfil:** pulsando en el nombre (en asteriscos), puede acceder al perfil de usuario para cambiar los datos no básicos del perfil.

Ilustración 110: Página "Mi Perfil"

En esta página, se puede modificar tanto los datos domiciliarios del usuario y la contraseña. En el nombre de la vía, por normativa de seguridad, se oculta. Para comprobar que la dirección es correcta, se debe contrastar la dirección del usuario, con la letra inicial y final que la plataforma proporciona.

- **Reservar:** permite realizar una reserva al usuario por tipo de deporte, siempre y cuando, no esté sancionado. A través del asistente, se realiza el proceso de reserva de una forma sencilla, tal y como se expone en las imágenes:

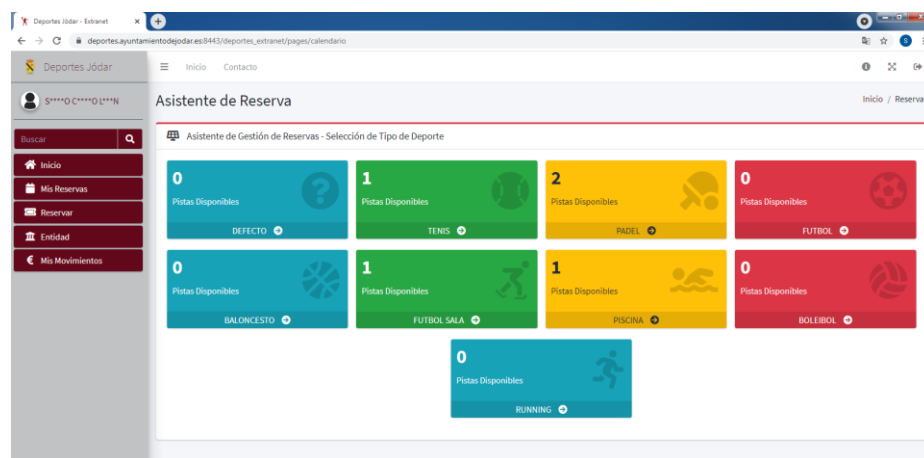


Ilustración 111: Selección del tipo de deporte

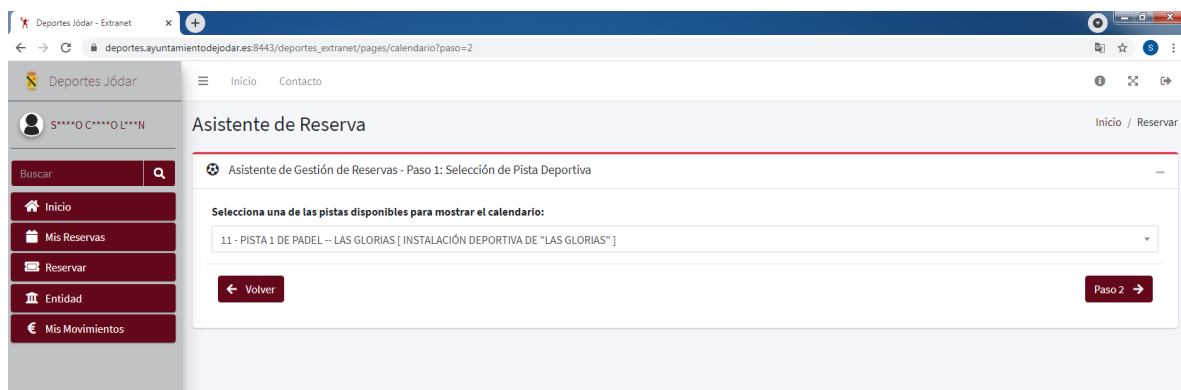


Ilustración 112: Paso 1 -- Selección de pista deportiva

Si la pista es única (en ese tipo de deporte), el sistema redirige al paso 2. En caso contrario, se redirige al paso 1, selección de pista deportiva.

En el paso 2, el sistema muestra al usuario un conjunto de tramos horarios que el usuario debe de seleccionar para reservar la pista.

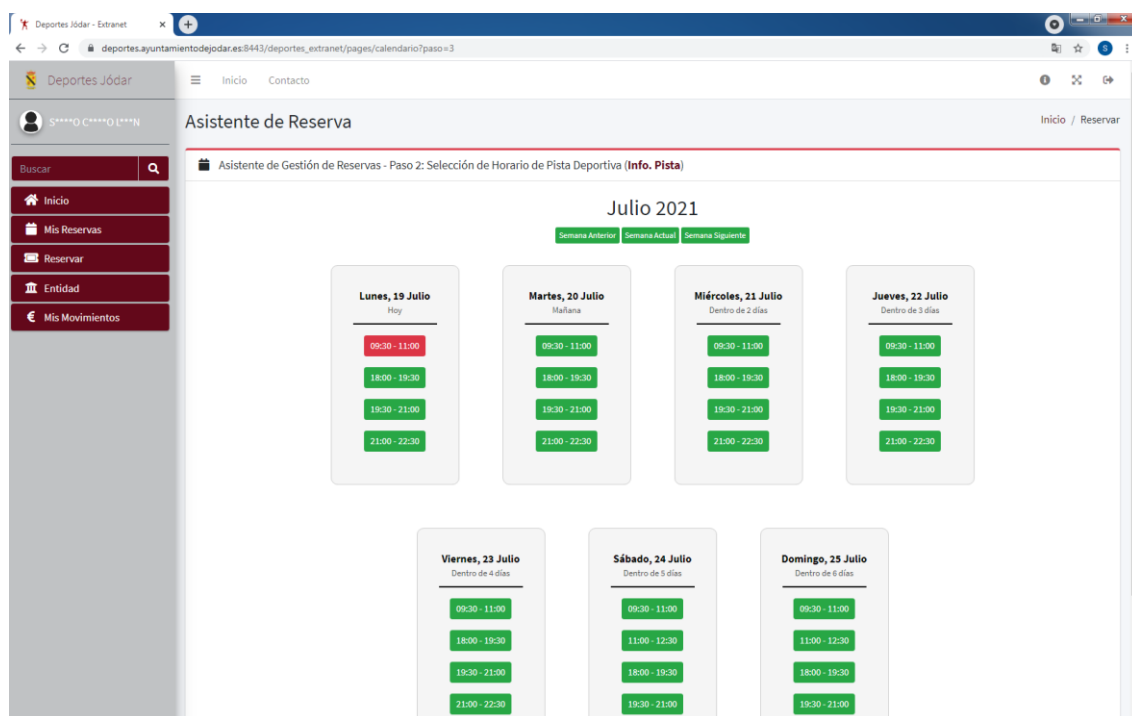


Ilustración 113: Paso 2 -- Selección de Horario de Pista Deportiva

En ésta última parte del asistente, se puede visionar la información de la pista que se va a reservar. Se pueden ver entre otros datos:

- **Información de la pista:** nombre de la pista, ubicación de la instalación, nombre de la instalación o enlace a Google Maps.
- **Característica de la pista:** ancho, largo y/o profundidad.

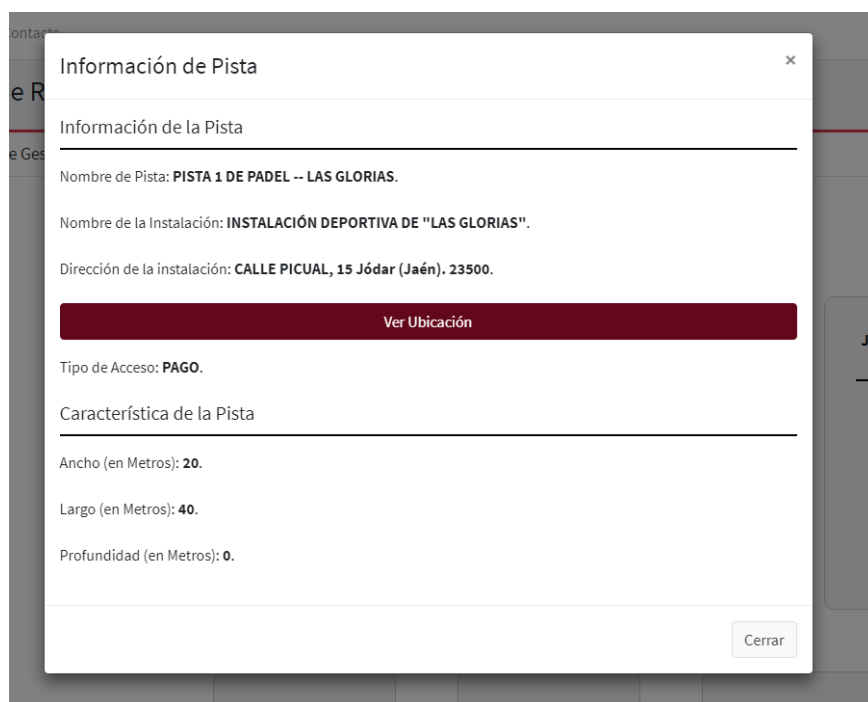


Ilustración 114: Información de la pista en el paso 2 del asistente de reservas

Finalmente, si la reserva se lleva a cabo correctamente, el sistema te redirigirá a la página de mis reservas, donde podrás consultar su estado. En caso de no realizar la reserva correctamente, el sistema volverá al paso 2 del asistente, informando del error en la realización de la reserva.

Este asistente, también se utiliza en la pantalla de invitado, con la peculiaridad de que al pulsar un botón para reservar un tramo, el sistema te pide que te identifiques.

Bibliografía

Autores, V. (4 de Septiembre de 20). *EcuRed*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Laravel>

Conacel, E.-C. (26 de Noviembre de 2018). *freeCodeCamp*. Obtenido de <https://www.freecodecamp.org/news/learn-the-bootstrap-4-grid-system-in-10-minutes-e83bfae115da/>

Desconocido. (5 de Julio de 2017). *IONOS Digital Guide*. Obtenido de <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/symfony-utiles-bibliotecas-php-para-tu-proyecto-web/>

Desconocido. (16 de Marzo de 2020). *IONOS Digital Guide*. Obtenido de <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/codeigniter-framework-php-rapido-y-versatil/>

Drew, E. d. (3 de Diciembre de 2019). *WeareDrew*. Obtenido de <https://blog.wearedrew.co/ventajas-y-desventajas-de-la-metodologia-scrum>

España, G. d. (08 de 01 de 2010). *Boletín Oficial del Estado*. Obtenido de Boletín Oficial del Estado: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-1330>

España, G. d. (8 de Enero de 2010). *Boletín Oficial del Estado -- Ley 3/2010*. Recuperado el 2021 de Junio de 27, de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2010/BOE-A-2010-1330-consolidado.pdf>

España, G. d. (8 de Enero de 2010). *Boletín Oficial del Estado -- Ley 4/2010*. Recuperado el 2021 de Junio de 28, de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2010/BOE-A-2010-1331-consolidado.pdf>

España, G. d. (9 de Mayo de 2014). *Boletín Oficial del Estado -- Ley 9/2014*. Recuperado el 2 de Junio de 2021, de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-4950-consolidado.pdf>

España, G. d. (01 de Octubre de 2015). *Boletín Oficial del Estado -- Ley 39/2015*. Recuperado el 2021 de Junio de 15, de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-10565-consolidado.pdf>

España, G. d. (1 de Octubre de 2015). *Boletín Oficial del Estado -- Ley 40/2015*. Recuperado el 2021 de Junio de 25, de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-10566-consolidado.pdf>

España, G. d. (7 de Abril de 2016). *Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital*. Obtenido de Forja Portal Administracion Electrónica -- Centro de Transferencia Tecnologica del Gobierno de España: <https://github.com/ctt-gob-es>

España, S. d.--. (19 de Abril de 2018). *Boletín Oficial del Estado -- BOE núm. 95*. Obtenido de páginas: 40556 a 40560: <https://www.boe.es/boe/dias/2018/04/19/pdfs/BOE-A-2018-5370.pdf>

Joanhey. (19 de Abril de 2017). *Kumbia PHP*. Obtenido de <https://kumbiaphp.com/blog/category/php-framework/>

Kontonya, G. &. (2002). *Requirements Engineering: Processes and Techniques*. Mexico: John Wiley and Sons.

Mark Otto, J. T. (s.f.). *Bootstrap*. Obtenido de Bootstrap:
<https://getbootstrap.com/docs/4.0/layout/grid/>

Méndez, M. Á. (09 de Junio de 2021). *El Ministerio de Trabajo sufre un segundo ciberataque con el virus que tumbó el SEPE*. Obtenido de El Confidencial:
https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2021-06-09/ministerio-trabajo-ransomware-ryuk-sepe_3123219/

Ministerio de la Presidencia, R. c.--. (1 de Enero de 2019). *Boletín Oficial del Estado -- BOE núm. 1*. Recuperado el 2 de Junio de 2021, de páginas: 154 a 164:
<https://www.boe.es/boe/dias/2019/01/01/pdfs/BOE-A-2019-42.pdf>

Nacional, C. C. (1 de Marzo de 2010). *Ministerio de Defensa -- Secretaría General Técnica*. Recuperado el 15 de Julio de 2021, de <https://www.ccn-cert.cni.es/series-ccn-stic/guias-de-acceso-publico-ccn-stic/74-ccn-stic-408-seguridad-perimetral-cortafuegos/file.html>

Peterson, D. (29 de Agosto de 2008). *sitepoint*. Obtenido de sitepoint:
<https://www.sitepoint.com/rasmus-lerdorf-php-frameworks-think-again/>

Vega, G. (09 de 03 de 2021). *El principal sospechoso del ciberataque contra el SEPE es el virus de secuestro informático Ryuk*. Obtenido de El País:
<https://elpais.com/tecnologia/2021-03-09/el-virus-de-secuestro-informatico-ryuk-principal-sospechoso-del-ciberataque-contra-el-sepe.html>