



Universidad de Valladolid

Escuela de Ingeniería Informática

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería Informática

(Mención Tecnologías de la Información)

Desarrollo de un asistente de clasificación de datos personales.

Autor:

Dña. Lydia Ruiz Miravalles



Universidad de Valladolid

Escuela de Ingeniería Informática

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería Informática

(Mención Tecnologías de la Información)

Desarrollo de un asistente de clasificación de datos personales.

Autor:

Dña. Lydia Ruiz Miravalles

Tutores:

Dña. María Mercedes Martínez González

D. Julián Arroyo Álvarez

Tabla de contenido

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. RESUMEN.....	9
1.2. RESUMEN EN INGLÉS.	9
CAPÍTULO 2. OBJETIVOS.....	10
2.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO.	10
CAPITULO 3. REGLAMENTO GENERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS O RGPD.....	11
3.1. CLASIFICACIÓN DE DATOS SEGÚN RGPD.	11
3.2. DATOS CEDIDOS INTERNACIONALMENTE.	12
3.3. TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES A GRAN ESCALA.....	14
3.4. TRATAMIENTO DE DATOS DE MENORES.	15
3.5. MANTENIMIENTO DE LOS DATOS UNA VEZ FINALIZADO EL TRATAMIENTO.	15
3.6. TRATAMIENTO DE DATOS DE CARÁCTER ESPECIALMENTE PROTEGIDOS.	16
3.7. TRATAMIENTO DE DATOS DE SALUD.....	17
3.7.1. <i>Datos de salud en centros educativos.</i>	19
3.8. CESIÓN DE DATOS ESPECIALMENTE PROTEGIDOS A TERCEROS.	20
3.9. CONSENTIMIENTO NO APROPIADO PARA LA REALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO.	20
CAPÍTULO 4. PLANIFICACIÓN.	22
4.1. ALCANCE.....	22
4.2. SUPOSICIONES Y RESTRICCIONES.	23
4.3. HITOS DEL PROYECTO.	23
4.4. FASES Y ETAPAS.	23
4.5. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO.	24
4.5.1. <i>Roles y responsabilidades.</i>	24
4.6. PLAN DE GESTIÓN DE PROCESOS.	25
4.6.1. <i>Plan de trabajo.</i>	25
4.6.2. <i>Plan de gestión de riesgos.</i>	26
CAPITULO 5. HERRAMIENTAS UTILIZADAS Y ESTADO DEL ARTE.	30
5.1. APLICACIÓN WEB.....	30
5.2. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN UTILIZADOS.	30
5.2.1. <i>PHP con HTML.</i>	30
5.2.2. <i>Javascript</i>	31
5.2.3. <i>CSS</i>	31
5.2.4. <i>Bootstrap</i>	32
5.3. IDE.	32
5.4. PDF.	33
5.4.1. <i>FPDF.</i>	33
5.5. BASE DE DATOS.....	33
5.5.1. <i>PhpMyAdmin.</i>	34
5.6. SERVIDOR APACHE.	34
5.7. SISTEMA OPERATIVO DE TRABAJO.	35
CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DEL SISTEMA.	36
6.1. ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS.	36
6.1.1. <i>Requisitos funcionales.</i>	36

6.1.2. Requisitos de información.....	37
6.1.3. Requisitos no funcionales.....	37
6.1.4. Requisitos de diseño.....	37
6.2. CASOS DE USO.....	38
6.2.1. Diagrama de casos de uso.....	38
6.2.2. Realización de casos de uso.....	39
6.3. MODELO DE DOMINIO.....	42
CAPÍTULO 7. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN WEB.....	44
7.1. ARQUITECTURA.....	44
7.1.1. Arquitectura hardware.....	44
7.1.2. Arquitectura software.....	46
7.2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....	47
7.3. FUNCIONAMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE LA WEB.....	52
7.3.1. Diseño de la interfaz de usuario.....	52
7.3.2. Funcionamiento general.....	54
7.3.3. Sesiones PHP.....	55
7.4. SEGURIDAD.....	55
7.4.1. Eliminación de los datos de usuario.....	55
7.4.2. Certificado SSL.....	56
CAPÍTULO 8. MANUALES.....	57
8.1. MANUAL DE INSTALACIÓN.....	57
8.2. MANUAL DE USUARIO.....	57
CAPÍTULO 9. PRUEBAS.....	58
9.1. PRUEBAS APLICACIÓN.....	58
9.2. VALIDACIONES CON USUARIO.....	58
9.2.1. Usuarios reales de pruebas:.....	58
9.2.2. Resultados de las pruebas reales:.....	59
CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES.....	60
CAPÍTULO 11. TRABAJO FUTURO.....	62
CAPÍTULO 12. BIBLIOGRAFÍA.....	63
ANEXO I. MANUAL DE INSTALACIÓN.....	67
1. INSTALACIÓN EN MACOS SIERRA.....	67
2. INSTALACIÓN EN LINUX, UBUNTU.....	71
3. MIGRACIÓN DE LA WEB DE MACOS A LINUX.....	75
4. INSTALACIÓN CERTIFICADO SSL.....	76
ANEXO II. MANUAL DE USUARIO.....	78
INTRODUCCIÓN.....	78
RECURSOS NECESARIOS.....	78
ADVERTENCIAS.....	78
DIRECCIÓN PÁGINA WEB:.....	79
DESCRIPCIÓN GENERAL.....	79
DESCRIPCIÓN.....	80
Pantalla de inicio.....	80
Pantalla de datos con los que trabaja.....	81
Página de datos de categoría general.....	82
Páginas de formulario.....	82
CUESTIONARIO ACERCA DEL SISTEMA:.....	85
EJEMPLO:.....	85

ANEXO III. SCRIPTS BASE DE DATOS.....	95
ANEXO IV: BATERÍA DE PRUEBAS.....	101
ANEXO V. PROGRAMACIÓN WEB.....	105
1. CONEXIONES Y CONSULTAS A LA BASE DE DATOS.....	105
2. ELIMINADO DE LOS DATOS.	106
3. FORMULARIOS.....	107
4. GENERACIÓN DE DOCUMENTOS PDF.....	108
ANEXO VI. CUESTIONARIO VALIDACIÓN CON USUARIOS REALES.....	112
ANEXO VII. DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS AÑADIDOS EN EL FORMATO DIGITAL.....	113

Índice de figuras.

Ilustración 1. Diagrama de Gannt del proyecto.....	25
Ilustración 2. Comparativa PHP con HTML.	30
Ilustración 3. Logo PHP.....	31
Ilustración 4. Logo javascript.....	31
Ilustración 5. Logo CSS.....	31
Ilustración 6. Logo bootstrap.	32
Ilustración 7. Atom IDE.....	32
Ilustración 8. Logo PDF.....	33
Ilustración 9. Logo MySQL.	34
Ilustración 10. Logo PhpMyAdmin.....	34
Ilustración 11. Logo Apache.....	35
Ilustración 12. Logo sistemas Operativos. Linux y MAC OS.	35
Ilustración 13. Diagrama de casos de uso.	38
Ilustración 14. Diagrama del modelo de dominio.	42
Ilustración 15. Diagrama de capas de la arquitectura.....	44
Ilustración 16. Diagrama de la arquitectura hardware.....	45
Ilustración 17. Diagrama de componentes.....	45
Ilustración 18. Diagrama de arquitectura software.....	46
Ilustración 19. Diagrama entidad-relación de la base de datos.....	48
Ilustración 20. Diagrama de flujo de las páginas de la aplicación.	52
Ilustración 21. Diagrama de flujo del funcionamiento de cada página del formulario web.....	54
Ilustración 22. Pantalla MySQL Server Status en MacOS.....	69
Ilustración 23. Configuración phpMyAdmin 1.....	70
Ilustración 24. Configuración phpMyAdmin 2.....	70
Ilustración 25. Página Apache2 Ubuntu Default Page.	72
Ilustración 26. Resultado comando "systemctl status apache2".	73
Ilustración 27. Página de información de PHP.	74
Ilustración 28. Migración de base de datos a través de phpMyAdmin.....	75
Ilustración 29. Exportación base de datos con phpMyAdmin.	76
Ilustración 30. Contenido fichero "/etc/apache2/sites-available/default-ssl.conf".....	77
Ilustración 31. Cabecera de la página web.....	79
Ilustración 32. Mensaje de aviso página web.....	79
Ilustración 33. Pie de página de la web.	80
Ilustración 34. Panel explicativo de la web.....	80
Ilustración 35. Página de inicio de la web.	81
Ilustración 36. Mensaje de error de la web.	81
Ilustración 37. Página de datos no especiales de la web.....	82
Ilustración 38. Pregunta de selección única.	83
Ilustración 39. Pregunta de texto.....	83
Ilustración 40. Pregunta de texto numérico con error de introducción de datos.....	83
Ilustración 41. Preguntas de selección.....	84
Ilustración 42. Panel de la página final de la web.	84
Ilustración 43. Url de la web.....	85
Ilustración 44. Página de inicio de la web.	86
Ilustración 45. Panel de datos con los que se trabaja de la web. (1)	86
Ilustración 46. Panel de datos con los que se trabaja de la web. (2)	87

Ilustración 47. Panel de datos con los que se trabaja de la web. (3).....	87
Ilustración 48. Pantalla de datos no especiales indicando redirección a "Facilita RGPD".....	88
Ilustración 49. Página de acceso a la herramienta "Facilita RGPD" de la AEPD.....	88
Ilustración 50. Panel de datos con los que se trabaja (1).....	89
Ilustración 51. Panel de datos con los que se trabaja (2).....	89
Ilustración 52. Panel de datos con los que se trabaja (3).....	90
Ilustración 53. Panel de datos de salud (1).....	91
Ilustración 54. Panel de datos de salud (2).....	91
Ilustración 55. Panel de datos de centros educativos (1).....	92
Ilustración 56. Panel de datos de centros educativos (2).....	92
Ilustración 57. Panel de datos de centros educativos (3).....	92
Ilustración 58. Panel de cuestiones generales del tratamiento de los datos.	93
Ilustración 59. Panel de la página final de la web.....	93
Ilustración 60. Ejemplo portada del documento.	94
Ilustración 61. Ejemplo página del documento.	94
Ilustración 62. Ejemplo de multiplicarInputs.	108
Ilustración 63. Cuestionario de validación con usuarios reales. (1)	112
Ilustración 64. Cuestionario de validación con usuarios reales. (2)	112

Índice de tablas.

Tabla 1. Clasificación de datos según empresa Rever.....	12
Tabla 2. Roles y responsabilidades en la organización del proyecto	25
Tabla 3. Gestión de riesgos. Incumplimiento de la planificación.	27
Tabla 4. Gestión de riesgos. Error en el diseño.....	27
Tabla 5. Gestión de riesgos. Error en el contenido.....	27
Tabla 6. Gestión de riesgos. Problemas de habilidad / manejo de las herramientas / tecnologías utilizadas.	28
Tabla 7. Gestión de riesgos. Caída temporal de la red.	28
Tabla 8. Gestión de riesgos. Baja total de algún integrante.....	28
Tabla 9. Gestión de riesgos. Dificultad de realización de los casos de uso reales.....	28
Tabla 10. Gestión de riesgos. Los objetivos del proyecto no están bien definidos.....	28
Tabla 11. Gestión de riesgos. Riesgo de incidente de seguridad durante el proyecto.....	29
Tabla 12. Gestión de riesgos. Pérdida del trabajo realizado.	29
Tabla 13. Gestión de riesgos. Desastres naturales.....	29
Tabla 14. Realización del caso de uso de completar formulario sin datos "especialmente protegidos".	39
Tabla 15. Realización del caso de uso de completar formulario con datos "especialmente protegidos".	40
Tabla 16. Realización del caso de uso de descargar documento.....	40
Tabla 17. Realización del caso de uso de redirección a “Fácil RGPD”.....	41
Tabla 18. Tabla TbUsuarios de la base de datos.	49
Tabla 19. Tabla TbTextos de la base de datos.	50
Tabla 20. Tabla TbTextUsuario de la base de datos.....	50
Tabla 21. Tabla TbInformación de la base de datos.....	51
Tabla 22. Batería de pruebas (1).	101
Tabla 23. Batería de pruebas (2).	101
Tabla 24. Batería de pruebas (3).	101
Tabla 25. Batería de pruebas (4).	102
Tabla 26. Batería de pruebas (5).	102
Tabla 27. Batería de pruebas (6).	102
Tabla 28. Batería de pruebas (7).	102
Tabla 29. Batería de pruebas (8).	103
Tabla 30. Batería de pruebas (9).	103
Tabla 31. Batería de pruebas (10).	103
Tabla 32. Batería de pruebas (11).	103
Tabla 33. Batería de pruebas (12).	104
Tabla 34. Batería de pruebas (13).	104
Tabla 35. Batería de pruebas (14).	104
Tabla 36. Batería de pruebas (15).	104

Capítulo 1. Introducción.

1.1. Resumen.

El Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea o RGPD [37] ha supuesto un cambio en la administración, gestión y almacenamiento de los datos, sobretodo para las grandes y pequeñas empresas, así como asociaciones o Startups.

Algunos datos, por su importancia ante la privacidad, deben tratarse y almacenar con una mayor seguridad. En este reglamento a ese tipo de datos se denominan "datos de categoría especial" o "datos especialmente protegidos". Este tipo de datos requieren, para el cumplimiento del RGPD, una serie de medidas y requisitos adecuados para su tratamiento.

Este proyecto consistirá en el desarrollo de una aplicación web que ayude al usuario a cumplir el reglamento con los datos "especialmente protegidos". La aplicación le ayudará a identificar cuales son los datos que pertenecen a esta categoría y a su vez guiará sobre las medidas y requisitos a tomar ante el tratamiento de estos datos. Esto se realizará mediante un formulario web adaptado a los datos con los que trabaje el usuario y con la generación de un documento de tipo PDF donde se darán las medidas y requisitos, a tener en cuenta, para los datos con los que se trabajan.

Durante este proyecto se trabajará en la protección de los datos de los usuarios que utilicen la aplicación.

1.2. Resumen en inglés.

The General Regulation of Data Protection of the European Union or RGPD [37] has meant a change in the administration, management and storage of data, especially for big and small enterprises, as well as associations or Startups.

Some data, for their importance to privacy, it should be treated and stored with greater security. In this regulation, a type of data of the denomination "special category data" or "specially protected data". This type of data requires, for respect the RGPD, a series of measures and suitable requirements for its treatment.

This project will consist in the development of a web application that helps the user to comply with the regulations with the "specially protected" data. The application can help identify the data that belong to this category and the guidance on the measures and requirements to be taken before processing this data. This has been done through a web form adapted to the data with which the user can use the generation of a PDF document where the measurements and requirements for the data with which they work are transferred.

During this project we work on protecting the data of users who use the application.

Capítulo 2. Objetivos.

2.1. Objetivos del proyecto.

El objetivo principal de este trabajo de fin de carrera consiste en realizar un proyecto completo con una parte de investigación y otra de desarrollo. Se hará una investigación a cerca del RGPD [37] y las medidas y consecuencias que se tendrán que llevar a cabo tras su implantación.

Como consecuencia de este estudio el objetivo será crear una herramienta de tipo web que sirva de ayuda al usuario con el tratamiento de los datos “especialmente protegidos” según el RGPD.

El objetivo de esta aplicación es, por una parte, ayudar al usuario a identificar los datos que entran en la categoría “especialmente protegidos” y, por otra parte, la aplicación deberá generar un documento que le sirva de guía, indicando las medidas y requisitos que debe tomar el usuario para el adecuado cumplimiento del reglamento según los datos con los que el usuario trabaja.

En este proyecto se reforzarán los conocimientos acerca de la programación web, la configuración de servidores para llevar acabo esta tarea y se trabajará con bases de datos. Además, se adquirirán nuevos conocimientos como es la generación de documentos pdf desde el lenguaje PHP.

Por motivos de seguridad, la información del usuario introducida en la aplicación deberá ser eliminada una vez finalizado su uso, o bien, tras pasar treinta minutos desde el inicio de la utilización de la aplicación. A su vez, la comunicación entre el usuario y la web debe realizarse de manera segura.

Capítulo 3. Reglamento General de Protección de Datos o RGPD

3.1. Clasificación de datos según RGPD.

El Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea o RGPD [37] supone un cambio en las clasificaciones hasta ahora llevadas a cabo para los datos. Como ejemplo la Ley de Protección de Datos de España o LOPD, clasificaba los datos como nivel alto de protección de datos, nivel medio de protección de datos y nivel bajo de protección de datos [2]. Con el RGPD esto deja de ser así y pasa a considerar ciertos datos como especialmente protegidos.

Siguiendo la guía de la Agencia Española de Protección de Datos o AEPD se muestra una lista de las categorías de datos consideradas especialmente protegidas [23]. La aplicación web está basada en esta clasificación.

Datos especialmente protegidos según AEPD:

1. Filosofía
2. Política
3. Religión
4. Creencias personales
5. Vida sexual
6. Raza o etnia
7. Datos de salud
8. Sentencia legal
9. Medidas de seguridad
10. Información para fines policiales sin consentimiento
11. Datos de tecnología invasiva
12. Datos cedidos a terceros
13. Información transferida fuera de la UE
14. Datos de contacto personal

15. Datos disociados o no anonimizados con fines estadísticos/históricos

A la clasificación anterior debe añadirse las empresas u organizaciones que trabajen con datos a gran escala y aquellos datos que deban ser almacenados una vez finalizado el tratamiento para el que fueron obtenidos.

Aunque en esta aplicación no será tenido en cuenta, cabe señalar que existen otras clasificaciones que cumplen con el RGPD y que son llevadas a cabo por algunas entidades. Como ejemplo hablare de la clasificación que utiliza la empresa francesa Rever¹ donde hemos podido ver la siguiente clasificación para los datos personales [27]:

Ilegales	Sensibles	Comunes
Filosofía, política, religión, creencias, vida sexual, raza o etnia, datos de salud	Documento nacional de identidad	Estado civil, identidad, datos de identificación
Delitos, sentencias legales, medidas de seguridad	Datos biométricos	Vida personal (hábitos, vida familiar... excepto en casos en causas críticas o peligrosas).
	Datos bancarios	Vida profesional (CV, educación...)
	Número de la seguridad social	Economía y situación financiera (ingresos, situación fiscal...)
		Datos de conexión (IP, logs ...)
		Datos de localización (GPS, móvil...)

Tabla 1. Clasificación de datos según empresa Rever.

Teniendo en cuenta la clasificación de los datos explicada inicialmente, a continuación, se mostrará la información del RGPD de la cuál se basa la aplicación web para dar el servicio a los usuarios.

3.2. Datos cedidos internacionalmente.

Para ceder datos a países fuera de la Unión Europea se han establecido unos países con un nivel de protección adecuado. Estos países son: Suiza, Argentina, Guernesey, Isla de Man, Jersey, Islas Feroe, Andorra, Israel, Canadá y Uruguay. En cuanto a Estados Unidos

¹ En un documento publicado por dicha empresa titulado como "Use of Rever's solutions in order for enterprises to be compliant with the EU General Data Protection Regulation"[4]

solamente es aplicable a las entidades certificadas en el marco del escudo de Privacidad UE-EEUU. [3]

El RGPD establece que a falta de ser un país con protección adecuado solamente se podrá efectuar la transferencia de los datos si se trata de alguna de las siguientes condiciones [3]:

- El interesado haya dado explícitamente su consentimiento.
- La transferencia sea necesaria para llevar a cabo un contrato entre el interesado y el responsable del tratamiento o para la ejecución de medidas precontractuales adoptadas a solicitud del interesado.
- La transferencia sea necesaria para la celebración o ejecución de un contrato, en interés del interesado, entre el responsable del tratamiento y otra persona física o jurídica.
- La transferencia sea necesaria por razones importantes de interés público.
- La transferencia sea necesaria para la formulación, el ejercicio o la defensa de reclamaciones.
- La transferencia sea necesaria para proteger los intereses vitales del interesado o de otras personas, cuando el interesado esté física o jurídicamente incapacitado para dar su consentimiento.
- La transferencia se realice desde un registro público que, con arreglo al Derecho de la Unión o de los Estados miembros, tenga por objeto facilitar información al público y esté abierto a la consulta del público en general o de cualquier persona que pueda acreditar un interés legítimo, pero sólo en la medida en que se cumplan, en cada caso particular, las condiciones que establece el Derecho de la Unión o de los Estados miembros para la consulta.

Cuando no se establezca ninguno de estos motivos, solo se podrá llevar a cabo una transferencia si no es repetitiva, afecta solo a un número limitado de interesados, es necesaria a los fines de intereses legítimos imperiosos perseguidos por el responsable del tratamiento sobre los que no prevalezcan los intereses o derechos y libertades del interesado, y el responsable del tratamiento evalúe todas las circunstancias concurrentes en la transferencia

de datos y, basándose en esta evaluación, ofrezca garantías apropiadas con respecto a la protección de datos personales.

Se necesitará autorización de la Agencia Española de Protección de Datos cuando las garantías adecuadas se den o bien mediante cláusulas de contrato entre el responsables o encargados, o bien cuando se den *acuerdos administrativos entre autoridades u organismos públicos que incluyan derechos efectivos y exigibles para los interesados [3]*.

3.3. Tratamiento de datos personales a gran escala.

Se entiende como “Tratamiento de Datos a Gran Escala” aquellos que se tratan como “Una gran cantidad de datos con ámbito geográfico regional o superior, con afectación a un gran número de interesados, referidos a datos sensibles, como datos biométricos o de salud, aplicando nuevas tecnologías (que puedan tener riesgos para la privacidad) a esa gran escala y que entrañen alto riesgo para los derechos y libertades de los interesados”. [7]

Como caso especial en este apartado cabe destacar el “Big Data”. El “Big Data” trabaja con cantidades inmensas de datos, pero todos estos datos se encuentran anonimizados. Por este motivo no se podrá identificar a la persona y no entrarán en la categoría de “datos personales a gran escala” para el RGPD. Sin embargo, sí se debe tener en cuenta que se deben aplicar

una serie de medidas de seguridad para que la técnica de anonimización sea completamente irreversible. [7]

3.4. Tratamiento de datos de menores.

Para realizar tratamientos con los datos de menores se necesita el consentimiento expreso del “titular de la patria potestad” del menor sobre el tratamiento dado y la recopilación de los datos del mismo.

El RGPD permite a cada uno de los estados establecer su edad mínima siempre que no sea menor de 13 años. En el caso del estado español la edad mínima establecida son los 14 años. Este reglamento establece que a partir de los 16 años el consentimiento será válido [3].

3.5. Mantenimiento de los datos una vez finalizado el tratamiento.

En ocasiones se necesita mantener los datos una vez finalizado el tratamiento. Para llevar a cabo esto se debe tener un interés legítimo justificado y especificar el tiempo extra que se van a mantener estos datos. De cualquier otra forma se estaría incumpliendo el reglamento.

Uno de los motivos por el cuál se suelen almacenar los datos una vez finalizado el tratamiento es para fines estadísticos, históricos o científicos. El RGPD establece en los

artículos 157 y 158 el procedimiento que se ha de seguir para la conservación de estos datos. Este procedimiento se inicia siempre mediante el responsable y la solicitud deberá [11]:

1. Identificar el tratamiento de datos al que pretende aplicarse la conservación.
2. Motivar expresamente las causas que justificarían la autorización.
3. Exponer detalladamente las medidas que el responsable del fichero se propone implantar para garantizar el derecho de los ciudadanos.
4. Aportar cuantos documentos y pruebas sean necesarios para justificar la existencia de valores históricos, estadísticos o científicos.

El director de la AEPD, en un plazo máximo de tres meses dictará y notificará la resolución. Sí pasado ese periodo de tiempo el responsable no hubiera procedido se podrá considerar estimada su solicitud. [11]

3.6. Tratamiento de datos de carácter especialmente protegidos.

Como hemos mencionado anteriormente el RGPD establece una serie de datos que se consideran especialmente protegidos. Para estos datos el reglamento indica las siguientes obligaciones que se deben cumplir [6]:

1. **Elaboración de perfiles** (artículo 22, apartado 4)

Está prohibido el tratamiento basado en una elaboración de perfiles que contemple la confección de decisiones individuales basadas en un tratamiento automatizado destinado a evaluar aspectos personales o analizar o predecir datos de salud, excepto si el interesado ha dado su consentimiento para fines específicos permitidos por la legislación vigente o el tratamiento se realiza para fines de interés público o bajo la supervisión de poderes públicos, fundamentados en la legislación vigente.

2. **Registro de actividades** (artículo 30, apartado 5)

Los responsables o encargados que realicen tratamientos de categorías especiales de datos tendrán la obligación de llevar un Registro de las actividades del tratamiento.

3. **Evaluación de impacto** (artículo 35, apartado 3.b)

Los responsables que realicen tratamientos a gran escala de categorías especiales de datos tendrán la obligación de realizar una evaluación de impacto relativa a la protección de

datos.

4. Delegado de protección de datos, DPO (artículo 37, apartado 1.c)

Los responsables o encargados que realicen tratamientos a gran escala de categorías especiales de datos tendrán la obligación de designar un DPO.

3.7. Tratamiento de datos de salud.

Los datos de salud, como hemos visto, es un dato establecido como especialmente protegido. Para llevar a cabo su tratamiento debe estar justificado. La justificación puede darse si se encuentra en uno de los siguientes casos [6]:

- Se trata de una organización sin ánimo de lucro con finalidad política, filosófica, religiosa o sindical con relación a sus fines.
- El interesado ha dado su consentimiento explícito para fines específicos.
- El tratamiento de los datos es necesario para proteger los intereses vitales del interesado, cuando esté incapacitado para dar su consentimiento.
- El interesado ha hecho manifiestamente públicos sus datos.

O bien sí el tratamiento está fundamentado en alguno de los siguientes puntos:

- Bajo la responsabilidad de personas sujetas a la obligación del secreto profesional.
- Para fines de asistencia sanitaria o social, medicina preventiva o laboral o diagnóstico médico incluida la evaluación de la capacidad laboral del trabajador.
- Para procedimientos judiciales.
- Es necesario para cumplir la legislación laboral, o la de seguridad o protección social o la de convenios colectivos.
- Es necesario por razones de interés público en el ámbito de la salud pública o la asistencia sanitaria.

- Es necesario para fines de archivo en interés público en investigaciones científicas, históricas o estadísticas.

Habitualmente los datos de salud son de interés público en el ámbito de la salud pública. En este caso, ese tratamiento debe estar sujeto a medidas adecuadas y específicas a fin de proteger los derechos y libertades de las personas físicas. Según el artículo 54 del reglamento se establece que: *“En ese contexto, «salud pública» debe interpretarse en la definición del Reglamento (CE) n.º 1338/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo (1), es decir, todos los elementos relacionados con la salud, concretamente el estado de salud, con inclusión de la morbilidad y la discapacidad, los determinantes que influyen en dicho estado de salud, las necesidades de asistencia sanitaria, los recursos asignados a la asistencia sanitaria, la puesta a disposición de asistencia sanitaria y el acceso universal a ella, así como los gastos y la financiación de la asistencia sanitaria, y las causas de mortalidad. Este tratamiento de datos relativos a la salud por razones de interés público no debe dar lugar a que terceros, como*

empresarios, compañías de seguros o entidades bancarias, traten los datos personales con otros fines.” [6]

En el caso en que los datos de salud sean utilizados para cual tipo de estudio (estudios estadísticos, genéticos...) se deberán cumplir las siguientes obligaciones [18]:

- Deberá obtener el consentimiento expreso del paciente mediante un contrato.
- Para llevar a cabo el estudio deberá realizarse una anonimización de los datos. Aquí le ofrecemos algunas técnicas con las que puede llevar a cabo para este proceso:
 - Cifrado con clave secreta o con clave de borrado de claves.
 - Función hash.
 - Función con clave almacenada.
 - Descomposición en tokens.
 - etc.

En el caso de ceder los datos a terceros, se deberán proteger mediante el correspondiente contrato siendo el motivo de cesión de los datos una causa justificada.

3.7.1. Datos de salud en centros educativos.

En los centros educativos nos encontramos con datos de salud, bien por parte de los alumnos como por parte de los empleados. En este caso la utilización de los datos debe estar justificada por algún motivo. Algunos de los motivos habituales son [11]:

1. Servicios médicos relacionados con partes de lesiones o enfermedades de los alumnos durante su estancia en el colegio.
2. Discapacidades físicas o psíquicas.
3. Informes psicopedagógicos.
4. Servicio de comedor, se tratan datos de salud con el objetivo de saber que alumnos padecen algún tipo de alergia alimenticia.

En consecuencia, del tratamiento de estos datos los centros educativos deberán implantar una serie de medidas de seguridad de carácter técnico y organizativo que velen por la integridad, la confidencialidad, la protección frente al tratamiento no autorizado o ilícito y la protección frente a la pérdida, destrucción o daño accidental. Algunas técnicas que proponemos son [30]:

- Delegar: Asigna un responsable de negocio y un responsable de TI para cada sistema de registro o sistema de origen.
- Educar: Nombra un administrador de datos para informar a todas las partes interesadas acerca de las definiciones de datos, normas y reglas.
- Monitorizar: Crea cuadros de mando de calidad de datos para elementos clave individuales.
- Archivar: Establece un sistema regulado para el archivo de datos, retención y destrucción.

En los centros educativos nos encontramos con proveedores, como por ejemplo, servicio externo de comedor, servicios de actividades extraescolares, ambas son empresas que prestan servicios al centro y acceden a datos de los alumnos para poder realizar su trabajo. Según la normativa de protección de datos estos proveedores tienen que ser los encargados del tratamiento. El RGPD establece un deber de diligencia en la elección de proveedor, por lo que ya, además de la firma del contrato de acceso a los datos, también el centro educativo debe asegurarse de que los proveedores tienen garantías suficientes para la protección de los datos que les están ofreciendo.

3.8. Cesión de datos especialmente protegidos a terceros.

Para la cesión de datos a terceros se deberá obtener un contrato específico donde aseguro el tercero al que cedemos los datos mantiene una protección adecuada de ellos. Cabe destacar que la cesión de datos especialmente protegidos solamente se podrá efectuar en el caso de que exista un interés legítimo.

3.9. Consentimiento no apropiado para la realización del tratamiento.

El reglamento establece que sí el consentimiento del titular exime su libertad para elegir, o bien si la prestación del servicio exige, sin otras posibilidades, el consentimiento para un tratamiento no relacionado con ese servicio, este consentimiento no es libre, ni válido. Siempre y cuando no exista un interés legítimo para llevar a cabo el tratamiento no será apropiado en los siguientes casos [22]:

- Cuando el tratamiento de datos se vaya a producir de todas formas, aunque el titular decida no prestar su consentimiento. Es decir, concurren otras causas legitimadoras, y por tanto la solicitud de consentimiento podría entenderse como engañosa para el titular, a quien se le ofrece una “ilusión de control”.
- Cuando se solicita el consentimiento como condición previa de (y no relacionada con) el servicio que se presta. En este caso, se dice, si el tratamiento no puede basarse en un interés legítimo, aunque se preste el consentimiento, éste seguramente será inválido, al no haberse prestado con plena libertad.
- Cuando quien solicita, se encuentra en posición de predominio sobre el titular de los datos. Los ejemplos explicativos son, nada más y nada menos: las administraciones públicas respecto de los administrados, y los empleadores respecto de sus empleados.

Capítulo 4. Planificación.

4.1. Alcance.

La aplicación desarrollada en este proyecto está destinada tanto a pequeñas como a medianas empresas. También será útil para usuarios individuales, organizaciones, startups...

Este proyecto abarcará los datos especialmente protegidos del RGPD que indicaremos a continuación, dejando de lado a los datos no pertenecientes a esta categoría, debido a que ya existen herramientas para la ayuda del cumplimiento de estas. En el apartado 4 de este documento detallaremos más esta clasificación de los datos. A continuación, se citan las categorías especialmente protegidas de datos en las que se profundiza en el proyecto:

- Datos de salud.
- Datos cedidos fuera de la Unión Europea.
- Datos cedidos a terceros.
- Datos a gran escala.
- Datos de contacto personal.
- Datos disociados o no anonimizados con fines estadísticos/históricos

Los datos vistos anteriormente son en los que la aplicación profundizará más en la guía de las medidas a tomar para el cumplimiento del reglamento. Los demás datos también especialmente protegidos, solo se indicarán las medidas generales a tener en cuenta.

En esta aplicación web tendremos un único tipo de usuarios:

- Usuario: el usuario irá completando un formulario web que se irá adaptando según la información que vaya introduciendo, teniendo que introducir solo la información relativa a su caso. Al final de la aplicación obtendrá los documentos con el resultado generado según las respuestas dadas en el formulario.

4.2. Suposiciones y restricciones.

El proyecto tiene una fecha límite del 11/07/2018.

La interfaz necesaria para la aplicación será de tipo web. Con esto se podrá acceder al sistema desde cualquier equipo, a través de un navegador web sin necesidad de instalar ninguna herramienta.

Los datos introducidos en la aplicación web serán guardados únicamente durante los 30 minutos posteriores al inicio del uso de la herramienta. Los ficheros con los datos generados serán entregados al usuario sin almacenar ninguna copia, haciendo de esta manera responsable de la privacidad de ellos al propio usuario.

El resultado generado por esta aplicación solamente sirve de ayuda y guía para el cumplimiento del RGPD, en ningún caso tiene validez legal.

4.3. Hitos del proyecto.

El proyecto esta organizado en cuatro hitos:

- Hito 1: investigación del Reglamento General de la Protección de Datos, búsqueda y pruebas de otras herramientas de la misma índole. Realización de la planificación del proyecto y descripción de objetivos.
- Hito 2: documentación específica de objetivos, alcance, restricciones y análisis de la aplicación. Primer boceto funcional de la aplicación.
- Hito 3: comprobación de errores y correcciones de ellos.
- Hito 4: comprobaciones mediante casos de uso reales y correcciones finales. Al final de este hito se tendrá finalizada la memoria del documento que incluirá a parte de lo mencionado en hitos anteriores, el manual de usuario, y una descripción de las herramientas y procedimientos utilizados para la realización de la aplicación.

4.4. Fases y etapas.

La planificación de este proyecto se dividirá en las siguientes fases:

- Inicio o fase de investigación: en esta fase se llevará a cabo una investigación a cerca del reglamento RGPD. Se desarrollarán los requisitos y los casos de uso según lo investigado previamente.
- Elaboración o diseño: en esta fase, según un análisis de los requisitos y casos de uso marcados en la fase anterior, se desarrollará un prototipo tanto de la arquitectura del

sistema como del propio sistema. Al finalizar esta fase tendremos el Modelo de Análisis / Diseño.

- Construcción: programación tanto de la web como de la base de datos y todo lo necesario para que el sistema esté construido, en funcionamiento y con el diseño apropiado.
- Final o transición: se llevará a cabo la batería de pruebas y a partir de ésta se realizarán los cambios oportunos en el sistema. Se realizará el manual de usuario e instalación. En esta fase también se llevarán a cabo las pruebas en usuarios reales.

Estas fases son parte de los hitos del proyecto (Ver apartado 3.3). La fase de inicio pertenece al hito 1 del proyecto mientras que las fases de elaboración o diseño y la fase de construcción conforman el hito 2. La fase final pertenecerá, la batería de pruebas y las correcciones, es decir al hito 3 mientras que el resto de esta fase forma el hito 4.

4.5. Organización del proyecto.

4.5.1. Roles y responsabilidades.

El proyecto se llevará a cabo de manera individual con la supervisión de dos tutores de la universidad. A continuación, se muestran los diferentes roles y las responsabilidades de cada miembro del proyecto:

Puesto	Responsabilidad	Persona
Jefe de Proyecto	Supervisión y correcciones del proyecto y guía durante el proceso del proyecto.	Tutores del proyecto
Analista de Sistemas	Investigación, elaboración de requisitos, restricciones del proyecto y análisis y diseño. Colabora en las pruebas y el modelo de datos.	Lydia Ruiz Miravalles

Programador	Construcción del prototipo. Colabora en las pruebas y el modelado de datos.	Lydia Ruiz Miravalles
Ingeniero de Software (Diseñador)	Elaboración de las pruebas, del modelo de datos y de la documentación.	Lydia Ruiz Miravalles

Tabla 2. Roles y responsabilidades en la organización del proyecto

4.6. Plan de gestión de procesos.

4.6.1. Plan de trabajo.

El proyecto ha sido dividido y planificado en tareas. En el siguiente diagrama de Gantt se indican las diferentes tareas, la duración de cada una y las fechas en las que se deben llevar a cabo. Aquí también podemos ver las dependencias entre las diferentes tareas.

Los colores de cada tarea muestran la fase a la que pertenecen (Ver apartado 3.4). Siendo azul oscuro la fase de inicio, fucsia para la fase elaboración o diseño, amarillo para la fase de construcción y verde para la fase final. La redacción de la memoria no ha sido clasificada en ninguna de las fases pues será una tarea que debe ser parte de todas las demás tareas.

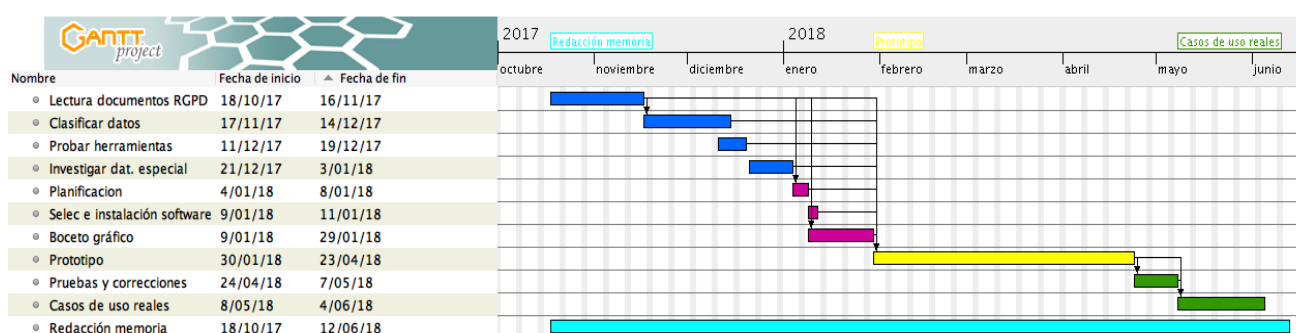


Ilustración 1. Diagrama de Gantt del proyecto.

Descripción de las actividades indicadas en el diagrama de Gantt mostrado:

- *Lectura documentos RGPD*: investigación y lectura de documentos con información relativa al RGPD. En esta tarea se irá recogiendo la información que se considere importante.

- *Clasificar datos:* en base a lo estudiado en la tarea anterior se clasifican los datos según las consideraciones que tiene el RGPD. También se investiga a cerca de otras clasificaciones que son tomadas en otros reglamentos.
- *Probar herramientas:* en esta tarea se prueban las herramientas que tenemos disponibles sobre el cumplimiento de otras leyes o reglamentos similares al de nuestro estudio.
- *Investigar dat. especial:* con la clasificación de datos hecha en las tareas anteriores se hace una investigación sobre ellos.
- *Planificación:* en esta tarea ya tendremos la información suficiente para definir de una manera clara los objetivos, requisitos, casos de uso, la gestión de riesgos y la planificación completa que se va a llevar a cabo para la realización del proyecto.
- *Selección e instalación del software:* se comparan varias herramientas, lenguajes de programación... que se necesiten para la realización del proyecto. Una vez seleccionado el software que será utilizado se hace la instalación completa de ello.
- *Boceto gráfico:* diseño gráfico de la interfaz de la aplicación. Esto se realiza únicamente de manera gráfica, "lápiz y papel".
- *Prototipo:* primera versión funcional de la aplicación. En esta versión se hará la programación tanto de la web como de la base de datos y la conexión con ella.
- *Pruebas y correcciones:* pruebas que se realizan sobre la versión prototipo realizada en la tarea anterior. Las pruebas se realizan tanto de contenido como de la funcionalidad de la web. A partir de los resultados de las pruebas se hacen las correcciones que se consideren oportunas.
- *Casos de uso reales:* se llevarán a cabo una serie de casos de uso del mundo real para comprobar tanto el funcionamiento como la utilidad y la opinión de la aplicación.
- *Redacción memoria:* en cada una de las tareas se irá redactando los apartados oportunos de la memoria que completará el proyecto.

4.6.2. Plan de gestión de riesgos.

Para estar prevenidos de los posibles riesgos y las consecuencias que pueden tener en nuestro proyecto tendremos una gestión de los riesgos.

También se incluye un plan de acción para estar prevenidos en el caso de que alguno de los riesgos ocurra en el transcurso del proyecto.

Las categorías ha tener en cuenta en la siguiente gestión de riesgo es [11]:

- *Proyecto*: son los riesgos que afectan a la restricción de recursos, interfaces externas, riesgos relacionados con los proveedores, políticas internas, problemas entre los miembros del equipo, mala financiación.
- *Proceso*: son los riesgos debido a una mala documentación del software, falta de revisiones, falta de prevención de defecto, diseño pobre, gestión pobre de requisitos, mala planificación.
- *Producto*: riesgos debido a la falta de experiencia, complejidad del proyecto, interfaces definidas deficientemente, herramientas/tecnologías poco comprendidas, mala definición de los requisitos.
- *Físicos*: riesgos relacionados con la inaccesibilidad/rotura al software o hardware

A continuación, se muestran las tablas con los diferentes riesgos que hemos encontrado para este proyecto:

Riesgo	Incumplimiento de la planificación
Categoría	Proceso
Probabilidad	80 %
Impacto	Alto
Consecuencia	Retraso o adelanto de alguna de las actividades o hitos marcados en la planificación del proyecto.
Plan de contingencia	Realizar una planificación detallada y realista.

Tabla 3. Gestión de riesgos. Incumplimiento de la planificación.

Riesgo	Error en el diseño
Categoría	Proceso
Probabilidad	40 %
Impacto	Crítico
Consecuencia	Modificación del diseño y retraso en las actividades posteriores.
Plan de contingencia	Comprobación de cada artefacto.

Tabla 4. Gestión de riesgos. Error en el diseño.

Riesgo	Error en el contenido
Categoría	Proceso
Probabilidad	40 %
Impacto	Crítico
Consecuencia	Modificación de la parte afectada
Plan de contingencia	Revisión y comprobaciones con frecuencia

Tabla 5. Gestión de riesgos. Error en el contenido.

Riesgo	Problemas de habilidad / manejo de las herramientas / tecnologías utilizadas
Categoría	Producto
Probabilidad	55 %
Impacto	Marginal

Consecuencia	Retraso en los tiempos establecidos debido al aprendizaje de las herramientas y/o tecnologías que se han de utilizar.
Plan de contingencia	Tener en cuenta en la planificación un periodo de aprendizaje.

Tabla 6. Gestión de riesgos. Problemas de habilidad / manejo de las herramientas / tecnologías utilizadas.

Riesgo	Caída temporal de la red
Categoría	Físico
Probabilidad	10%
Impacto	Marginal
Consecuencia	Retraso en la planificación debido a la pérdida de horas de trabajo no tener acceso a internet.
Plan de contingencia	Recuperación de tiempo en horas extra de trabajo.

Tabla 7. Gestión de riesgos. Caída temporal de la red.

Riesgo	Baja total de algún integrante
Categoría	Proyecto
Probabilidad	5%
Impacto	Crítico
Consecuencia	Abandono del proyecto ya que la realización de este se hace de manera individual.
Plan de contingencia	-

Tabla 8. Gestión de riesgos. Baja total de algún integrante.

Riesgo	Dificultad de realización de los casos de uso reales
Categoría	Proceso
Probabilidad	50%
Impacto	Alto
Consecuencia	Retraso en la planificación debido a la pérdida de tiempo por conseguir realizar los casos de uso y/o debido a la búsqueda de otros casos de uso diferentes a la planificados.
Plan de contingencia	Recuperación de tiempo en horas extra de trabajo

Tabla 9. Gestión de riesgos. Dificultad de realización de los casos de uso reales.

Riesgo	Los objetivos del proyecto no están bien definidos
Categoría	Proceso
Probabilidad	30%
Impacto	Crítico
Consecuencia	Pérdida elevada de tiempo y por lo tanto retraso en la planificación debido a la modificación de los objetivos y de parte del proyecto.
Plan de contingencia	Revisión en la fase inicial de la definición objetivos del proyecto.

Tabla 10. Gestión de riesgos. Los objetivos del proyecto no están bien definidos.

Riesgo	Riesgo de incidente de seguridad durante el proyecto (ej: divulgación y copia de la aplicación)
--------	---

Categoría	Proyecto
Probabilidad	20%
Impacto	Crítico
Consecuencia	Perdida de la autoría del proyecto
Plan de contingencia	Realización del proyecto en sistemas locales con copias en la web en cuentas personales con contraseñas de seguridad elevadas.

Tabla 11. Gestión de riesgos. Riesgo de incidente de seguridad durante el proyecto.

Riesgo	Pérdida del trabajo realizado
Categoría	Proyecto
Probabilidad	35 %
Impacto	Crítico
Consecuencia	Retraso en la planificación debido a la repetición de la parte del proyecto afectada en la pérdida.
Plan de contingencia	Copias de seguridad diarias.

Tabla 12. Gestión de riesgos. Pérdida del trabajo realizado.

Riesgo	Desastres naturales
Categoría	Físicos
Probabilidad	2%
Impacto	Crítico
Consecuencia	Posible pérdida de parte del proyecto, de las herramientas necesarias o pérdida completa del proyecto.
Plan de contingencia	-

Tabla 13. Gestión de riesgos. Desastres naturales.

Capítulo 5. Herramientas utilizadas y estado del arte.

5.1. Aplicación web.

Este proyecto se ha decidido llevarlo a cabo mediante una aplicación de tipo web. El motivo principal de esta decisión es la accesibilidad que permite una aplicación de estas características. Todos los usuarios podrán acceder a ella desde un dispositivo con conexión a internet. Además, no requiere de una instalación previa y no consume recursos en los dispositivos. El uso de una pagina web es muy conocido por la gran mayoría de los usuarios por lo que no requiere una formación específica para su uso.

5.2. Lenguajes de programación utilizados.

Para el desarrollo de la pagina web se han utilizado los siguientes lenguajes de programación:

5.2.1. PHP con HTML.

Php ha sido escogido por su gran integración con HTML y su versatilidad de uso en diferentes Sistemas Operativos. Este, frente a java, ha sido escogido por tener un menor coste de desarrollo, ya que conlleva una programación más directa. PHP requiere una menor formación y además tiene un mayor rendimiento frente a Java. A continuación, vemos un cuadro comparativo entre los dos lenguajes [32]:

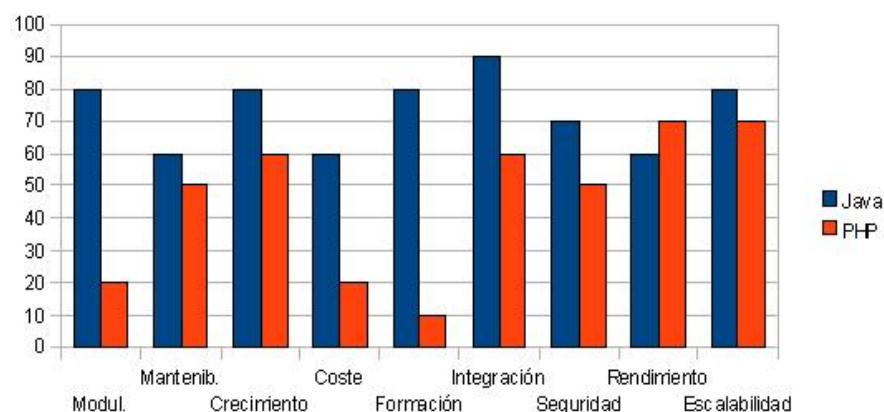


Ilustración 2. Comparativa PHP con HTML.

Junto con Java, Python es otro de los lenguajes más utilizado para llevar a cabo la programación web. Este lenguaje es descartado debido a tener una mayor complejidad para el desarrollo web que PHP, es más complejo a la hora de desplegar en un Servidor Virtual y tiene pocos hostings compatibles [4].



Ilustración 3. Logo PHP.

5.2.2. Javascript.

Javascript es un lenguaje de programación interpretado que junto con PHP nos permite añadir comportamiento dinámico a las paginas web.



Ilustración 4. Logo javascript.

5.2.3. CSS.

[35] Lenguaje de hojas de estilo empleado para describir la apariencia y el formato de lenguajes de marcas. CSS se utiliza para definir la presentación de la página web.

HTML también nos permite definir la presentación, pero con este tipo de scripts, CSS, podremos separar el contenido de la presentación. Otra ventaja del uso de estos es la sencillez que nos presta a la hora de aplicar estilo a varios documentos HTML con un único script CSS.



Ilustración 5. Logo CSS.

5.2.4. Bootstrap.

Bootstrap es un conjunto de herramientas de código abierto para el desarrollo con HTML, CSS y JavaScript [4]. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño. Nos sirve de ayuda para el desarrollo front-end.[24].

[28] Bootstrap se basa en el sistema GRID. Este sistema consiste en la división de la pantalla en doce columnas donde insertaremos el contenido. Con esto conseguimos crear sitios web responsivos de manera sencilla e intuitiva. Esta librería en su css también nos da unos estilos de paneles, opciones para cuestionarios, cabeceras... con unos formatos predefinidos.



Ilustración 6. Logo bootstrap.

5.3. IDE.

En este proyecto ha sido utilizada la herramienta de desarrollo ATOM IDE. Este IDE ha sido comparado con otros como Sublime Text o Netbeans que también nos proporcionan soporte para los mismos lenguajes de programación.

Atom ha sido seleccionado por tener la mayoría de las ventajas que tiene SublimeText pero en versión gratuita. Además, nos proporciona soporte para realizar un control de versiones con las plataformas Git o GitHub en el caso de que fuera necesario. La única desventaja que encontramos de Atom frente a SublimeText es que se comporta un poco más lento [5], pero en este proyecto no nos resulta un problema.

La otra comparación se realiza contra Netbeans, atom es más sencillo, visual personalizable y ligero que este [6], por lo que este IDE es descartado para este proyecto.



Ilustración 7. Atom IDE.

5.4. PDF.

La web genera un documento de texto como resultado. Para esto ha sido seleccionado el formato PDF debido a que es uno de los formatos más conocidos por todos los usuarios. Además, PDF nos aporta una gran seguridad a la hora de evitar la falsificación de documentos. Es un formato muy extendido por lo que para abrirlo solo necesitas un programa lector de PDFs, en el caso de tener dispositivos con sistemas operativos antiguos, ya que los sistemas operativos modernos son capaces de abrir este formato de documentos por defecto. [31]



Ilustración 8. Logo PDF.

5.4.1. FPDF.

Librería gratuita que permite la generación de documentos PDF desde el lenguaje PHP. Con esta librería podremos introducir el contenido y el diseño deseado al documento. [15]

5.5. Base de datos.

Para el almacenamiento de los datos tanto temporales como fijos de la web, se utiliza el SGBD MySQL. Éste ha sido escogido por ser el SGBD gratuito de código abierto más popular. Este gestor de base de datos es compatible con la mayoría los sistemas operativos más utilizados (Windows, Linux y Mac), que son los utilizados para realizar este proyecto y además esta muy ligado al lenguaje PHP, también utilizado en el proyecto. MySQL es de fácil instalación y nos proporciona una velocidad computacional adecuada para el buen funcionamiento de la aplicación. [35]

Aunque MySQL tiene una limitación de 38 accesos concurrentes [20], en esta aplicación no supondrá un problema ya que no se prevén un número de usuarios en uso a la vez tan elevado.

Otros SGBD como SQLServer y Oracle, han sido descartados por no dar servicio en todos los sistemas operativos, en el caso de SQLServer y por el elevado precio que el uso de estos conlleva, en el caso de Oracle.



Ilustración 9. Logo MySQL.

5.5.1. PhpMyAdmin.

Herramienta que nos permite administrar la base de datos MySQL a través de la web. Esta herramienta es utilizada para el uso de la base de datos mediante una interfaz sin el uso de la consola de comandos. Esto nos ayuda a visualizar de una manera más sencilla los datos de la BD y hacer modificaciones en la base de datos de una manera más sencilla. Con esta herramienta también podremos realizar operaciones mediante sentencias SQL en caso de que sea necesario. [28]

Esta herramienta ha sido seleccionada por su gran accesibilidad desde un navegador web, lo que implica poder ver los datos de la BD desde cualquier equipo con conexión a internet. Otras herramientas para las mismas funcionalidades como MySQLWorkbench son aplicaciones de escritorio, lo que solamente nos permite ver la BD en el dispositivo que se encuentra instalado. PhpMyAdmin conlleva una instalación muy sencilla que se explicará más adelante en el manual de instalación [Anexo I].



Ilustración 10. Logo PhpMyAdmin.

5.6. Servidor Apache.

Apache es un servidor web utilizado en el proyecto para desplegar los servicios web necesarios para la aplicación sobre el protocolo HTTP. La principal característica que nos ha hecho escoger este servidor es ser un servidor multiplataforma, funciona tanto en sistemas Windows, como Unix. Además, es un servidor de uso gratuito con el mayor número de instalaciones a nivel mundial, lo que nos lleva a pensar que tiene una fiabilidad alta. [14]

En cuanto a la seguridad, Apache nos permite establecer distintos niveles de controles de acceso a la información incluyendo el soporte a cifrado SSL utilizando el protocolo seguro HTTPS. [13]



Ilustración 11. Logo Apache.

5.7. Sistema operativo de trabajo.

Este proyecto, aunque inicialmente fue construido en un sistema macOS, posteriormente fue trasladado a un sistema Linux, Ubuntu 16.04.4, dentro de una máquina virtual. Ambos sistemas operativos están basados en el sistema Unix por lo que a la hora de realizar instalaciones o ejecutar comandos en la consola son muy parecidos, aunque si existen algunas diferencias entre ellos.

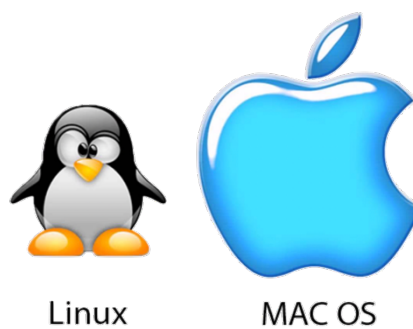


Ilustración 12. Logo sistemas Operativos. Linux y MAC OS.

Capítulo 6. Análisis del sistema.

6.1. Especificación de requisitos.

En base a todo lo visto anteriormente, se definen los requisitos que darán forma a la aplicación.

6.1.1. Requisitos funcionales.

1. Generar una serie de páginas que conformen un formulario web cn cuestiones.
2. Permitir al usuario la introducción de datos.
3. Adaptar la secuencia de páginas del formulario según las respuestas del usuario.
4. Validar la correcta introducción de los datos en el formulario.
5. Permitir al usuario volver a las páginas anteriores del formulario y modificar el contenido.
6. Generar un documento PDF adaptado a las respuestas con las recomendaciones y guías para el cumplimiento del RGPD.
7. Eliminar los datos de los usuarios una vez pasados 30 minutos desde el comienzo del formulario.
8. Se debe poder regresar a la pantalla de inicio desde cualquier punto de la aplicación.
9. El sistema ofrecerá una ayuda al usuario en aquellos términos que se consideren de difícil comprensión.
10. Tanto el sistema como el documento generado contendrán paneles informativos para el usuario.

6.1.2. Requisitos de información.

1. El sistema debe almacenar de manera permanente los textos que conformarán el documento generado por el sistema.
2. El sistema almacenará de manera temporal el id de sesión del usuario para su identificación, así como el nombre de usuario, sector empresarial al que pertenece y fecha en la que inicia en el sistema.
3. El sistema almacenará el identificador a los textos que conforman las respuestas del usuario.
4. El sistema almacenará información específica del usuario que complementará a los textos que conforman el documento solución del usuario.

6.1.3. Requisitos no funcionales.

1. El servidor web y la base de datos estarán alojados en una máquina virtual con Ubuntu 16.04.4 LTS (GNU/Linux 4.4.0-124-generic x86_64).
2. El servidor web será accesible desde virtual.lab.inf.uva.es con el puerto 20083.
3. La interfaz de usuario será implementada para navegadores web.
4. La interfaz de usuario será adaptada a pantallas de más de 8”.
5. El sistema deberá ser fiable en todo momento.
6. El sistema debe eliminar los datos una vez pasados 30 minutos desde que el usuario inicio la aplicación o bien al finalizar su uso.
7. El sistema deberá asegurar la confidencialidad de los datos sobre clientes (no son visibles para el resto de los clientes).
8. El sistema soportará un máximo de 38 usuarios en uso simultáneo de la aplicación. Esta limitación la impone la base de datos MySQL [36].

6.1.4. Requisitos de diseño.

1. Todas las páginas del formulario seguirán la misma estructura.

2. Toda la web tendrá una cabecera, pie de página y fondo común.
3. El documento generado contendrá el mismo formato para todas sus páginas, con una cabecera de página común a todas ellas.
4. El logotipo de la cabecera de la web debe aparecer en la cabecera del documento como signo de autenticidad de está.

6.2. Casos de uso.

6.2.1. Diagrama de casos de uso.

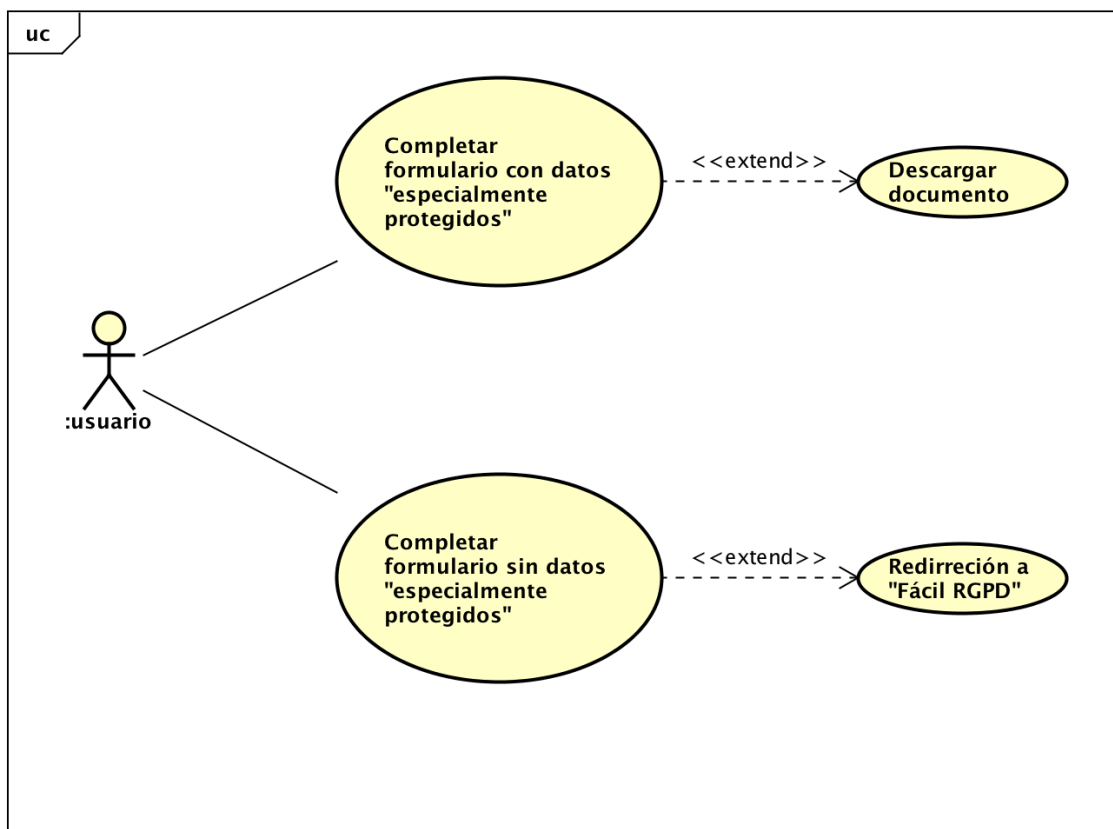


Ilustración 13. Diagrama de casos de uso.

Como vemos en el diagrama y habíamos comentado en capítulos anteriores, tendremos un tipo de usuario. Este usuario completará el formulario que se le presente. En caso de no tener datos “especialmente protegidos”, se le indicará y podrá ir a la herramienta “Fácil RGPD” a través de un enlace.

En caso de sí tener este tipo de datos, tendrá que completar un formulario que el sistema irá adaptando según sus respuestas. Al final, el usuario podrá descargarse un documento que generará el sistema con las respuestas.

6.2.2. Realización de casos de uso.

A continuación, se describen de manera más detallada los casos de uso indicados en el apartado anterior.

Nombre	Completar formulario sin datos “especialmente protegidos”
Descripción	El sistema deberá permitir a los usuarios rellenar un formulario para los datos “no especialmente protegidos”
Actor	Usuario.
Precondiciones	Entrar en la web con un nombre.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce su nombre en la primera página. 2. El usuario pulsa continuar. 3. El sistema le muestra una serie de datos y una opción de “ninguno de los anteriores”. 4. El usuario selecciona la opción “ninguno de los anteriores”. 5. El usuario pulsa el botón continuar. 6. El sistema le muestra una pantalla con la información referente a su respuesta y un enlace a “Fácil RGPD”.
Excepciones	-
Postcondiciones	El usuario podrá finalizar o ir a la herramienta del enlace.

Tabla 14. Realización del caso de uso de completar formulario sin datos "especialmente protegidos".

Nombre	Completar formulario con datos “especialmente protegidos”
Descripción	El sistema deberá permitir a los usuarios rellenar un formulario adaptado a su caso para los datos “especialmente protegidos”
Actor	Usuario.
Precondiciones	Entrar en la web con un nombre.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce su nombre en la primera página. 2. El usuario pulsa continuar. 3. El sistema le muestra una serie de datos. 4. El usuario selecciona algunos de los datos. 5. El usuario pulsa el botón continuar. 6. El sistema muestra diversas pantallas con preguntas. 7. El usuario contesta a las preguntas de las pantallas que se le presenten.
Excepciones	<p>3. Fallo en el acceso a la base de datos o superación del límite de tiempo. Vuelve al paso 1.</p> <p>7. Fallo en el acceso a la base de datos o superación del límite de tiempo. Vuelve al paso 1.</p>
Postcondiciones	El usuario llega a la pantalla final.

Tabla 15. Realización del caso de uso de completar formulario con datos "especialmente protegidos".

Nombre	Descargar documento.
Descripción	El sistema debe generar un documento específico con los resultados del formulario.
Actor	Usuario.
Precondiciones	Entrar en la web con un nombre y rellenar el formulario con datos “especialmente protegidos”.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el botón “Descargar” de la página final. 2. El sistema genera el documento y lo envía al navegador del usuario.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fallo en el acceso a la base de datos o superación del tiempo límite.
Postcondiciones	El usuario obtiene en su sistema el documento.

Tabla 16. Realización del caso de uso de descargar documento.

Nombre	Redirección a “Fácil RGPD”.
Descripción	El sistema ofrece al usuario la opción de ir a la herramienta “Fácil RGPD” para la ayuda con los datos que no son “especialmente protegidos”
Actor	Usuario.
Precondiciones	Entrar en la web con un nombre y rellenar el formulario sin datos “especialmente protegidos”.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa sobre el texto “Facilita RGPD” 2. El sistema le redirecciona a la web: https://www.agpd.es/portalwebAGPD/canalresponsable/inscripcion_ficheros/herramientas_ayuda/index-ides-idphp.php
Excepciones	-
Postcondiciones	El usuario sale de la web.

Tabla 17. Realización del caso de uso de redirección a “Fácil RGPD”.

6.3. Modelo de dominio.

En el diagrama siguiente vemos el modelo de dominio que compone la aplicación del proyecto:

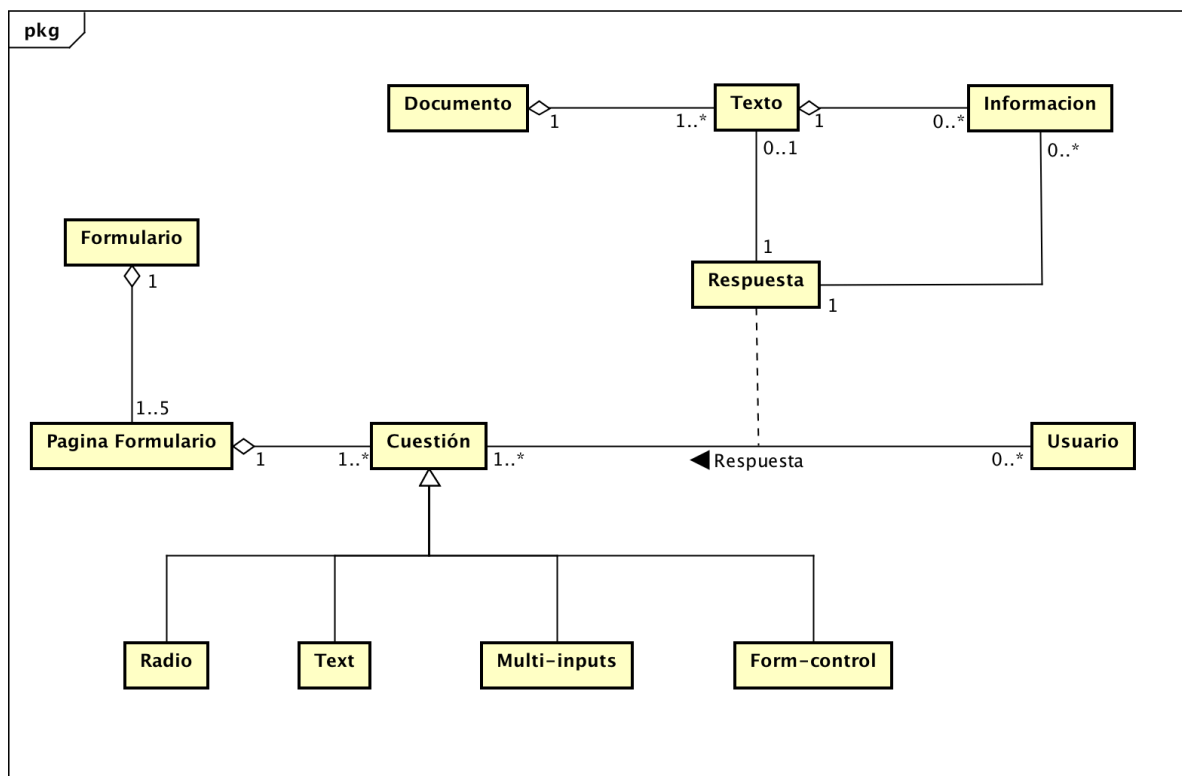


Ilustración 14. Diagrama del modelo de dominio.

La aplicación está compuesta por un formulario web, este formulario contiene un mínimo de 1 páginas y puede llegar a tener hasta 5. Estas páginas contienen cuestiones. Las cuestiones pueden ser de 4 tipos diferentes: Radio, text, multi-inputs o form-control. En el Anexo V puede encontrar en que consiste cada una de estas.

El usuario contestará a las cuestiones de los formularios que se le plantean, a lo que se obtendrá una respuesta. Esta respuesta pertenecerá a una cuestión en concreto y a un usuario. Cada una de las respuestas o un conjunto de ellas podrá estar enlazado a un texto. Los textos son el contenido estático de medidas y requisitos ha tener en cuenta para el cumplimiento del RGPD. Por ejemplo, un texto será el contenido del apartado 3.6. de esta memoria. En estas respuestas también podemos tener información específica de cada usuario, que pertenecerá a la tabla información. La información del usuario formará parte del texto enlazado a la respuesta que corresponda a esa información. Por último, el documento

estará compuesto por los textos de las respuestas del usuario que podrán contener información adicional del usuario.

Como ejemplo explicativo: imaginemos que el usuario completa una cuestión donde debe señalar los datos con los que trabaja. Éste selecciona “Sentencias legales” y “Datos de contacto personales”. En este caso la respuesta llevará enlazada el texto con el contenido del apartado 3.6. y además tendrá dos informaciones, la de datos de “Sentencias legales” y “Datos de contacto personales”. Al generar el documento obtendremos este texto con las informaciones.

Capítulo 7.

Descripción de la aplicación web.

7.1. Arquitectura.

Este proyecto se organiza en tres capas, esta división es debida a las necesidades de funcionamiento la aplicación web en diversos navegadores:

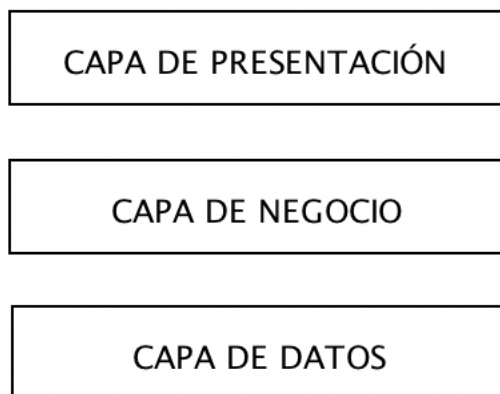


Ilustración 15. Diagrama de capas de la arquitectura.

A continuación, vemos la formación de estas capas más detenidamente.

7.1.1. Arquitectura hardware.

A continuación, se muestra el diagrama de la arquitectura aplicada a la aplicación de tipo web. Para llevar a cabo este tipo de aplicación se utiliza un modelo cliente-servidor según el protocolo TCP/IP. En el servidor tendremos alojado tanto la aplicación como la base de datos de la que se nutre esta.

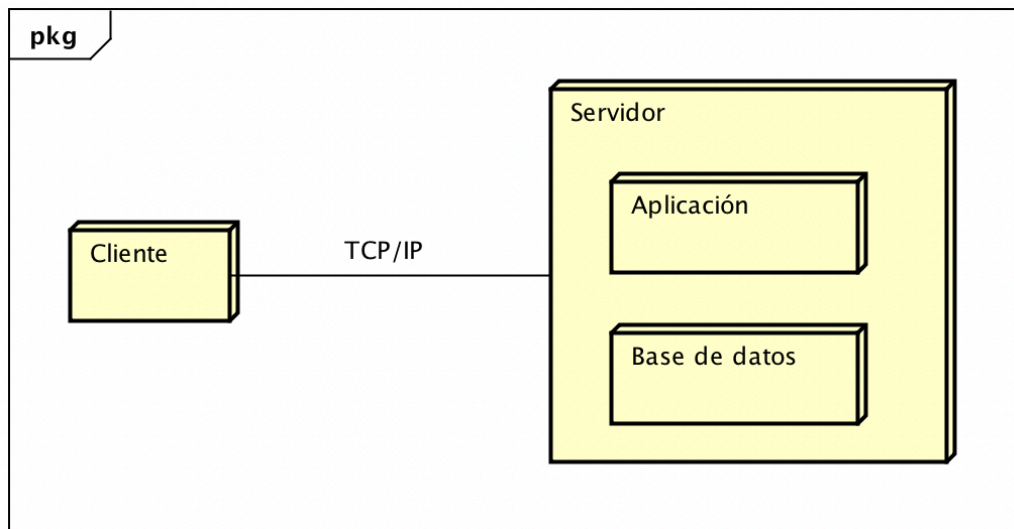


Ilustración 16. Diagrama de la arquitectura hardware.

7.1.1.1. Diagrama de componentes.

En este diagrama vemos los componentes que forman el sistema y las comunicaciones que existen entre ellos:

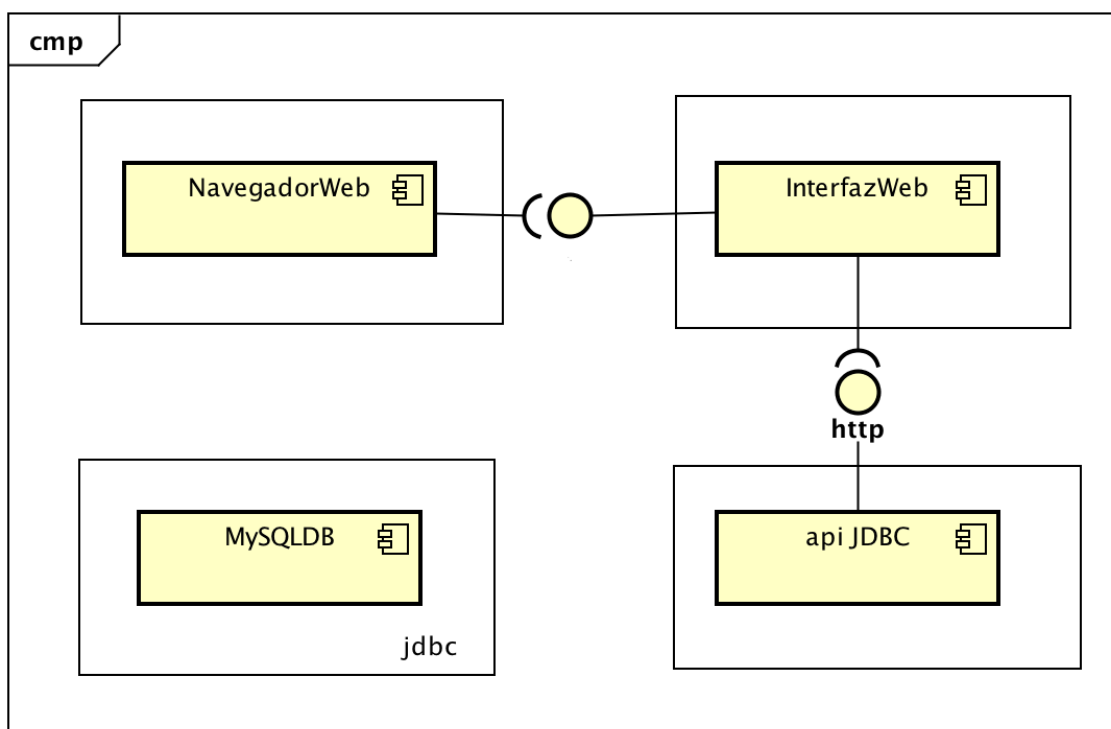


Ilustración 17. Diagrama de componentes.

7.1.2. Arquitectura software

En el siguiente diagrama vemos las partes software y los protocolos de comunicación que utilizan entre sí. Los clientes, dispondrán de un navegador web y se comunicarán con el servidor de la aplicación mediante el protocolo HTTP. A su vez, el servidor de la aplicación web se comunica con la base de datos que como hemos indicado anteriormente es MySQL.

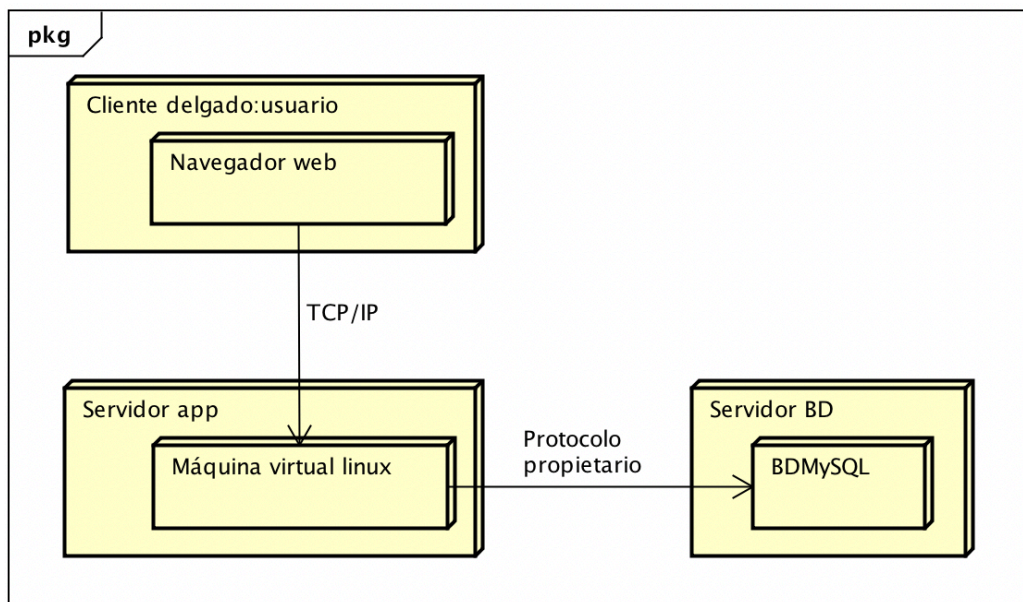


Ilustración 18. Diagrama de arquitectura software.

Aquí podemos ver claramente la diferenciación de las tres capas que comentábamos en el apartado anterior.

- **Capa de presentación:** es la capa donde se encuentran los clientes a través de un navegador web. Se trata de un cliente delgado debido a que necesita del servidor de la aplicación para el procesamiento y éste únicamente se encarga de la entrada y salida entre el usuario y el servidor [15].
- **Capa de negocio:** aquí podemos encontrar el servidor que contiene y procesa la aplicación.
- **Capa de datos:** en esta capa tenemos el servidor de la base de datos MySQL.

El diseño de la arquitectura de nuestro sistema web se basará en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC). Con este patrón conseguiremos separar los datos, la lógica de la interfaz y la herramienta que se encargue de gestionar los eventos que ocurran en el sistema. Para

llevar a cabo este patrón contaremos con tres elementos: un modelo, una vista y un controlador. Basándonos en el diagrama que hemos visto anteriormente tenemos:

- **Modelo:** corresponde a los datos del sistema. En nuestra aplicación es la base de datos.
- **Controlador:** medio de comunicación y procesado entre la vista y el modelo. En nuestro caso será la aplicación.
- **Vista:** muestra la información que recibe del controlador. En nuestra aplicación, al ser de tipo web, será el navegador. Es la interfaz de usuario que permite al usuario comunicarse con el sistema.

Sí volvemos a lo explicado con anterioridad, vemos que existe una correspondencia entre las capas de la aplicación y cada una de las partes establecidas en el patrón MVC (Ver apartado 7.1). Siendo el modelo equivalente a la capa de datos, el controlador la capa de negocio y la vista la capa de presentación.

7.2. Diseño de la base de datos.

Según hemos visto en los requisitos de información (Ver apartado 6.1.2) necesitamos almacenar unos textos de manera persistente y la información del usuario y sus respuestas de forma temporal. Según esto la base de datos de nuestra aplicación la podemos dividir en dos partes según la persistencia de los datos. Por un lado, de manera persistente tenemos que almacenar los textos estándar que más adelante nos servirán para formar una parte del documento. Estos textos serán fragmentos explicativos que se le ofrecerán al usuario como guía según lo establecido en el RGPD.

Por otro lado, tenemos la parte de almacenamiento temporal. En esta parte se almacena la información necesaria del usuario, el identificador del texto de cada una de las respuestas del usuario y la información añadida por el usuario en las respuestas del formulario que complementan y personalizan a los textos. Esta parte de la base de datos será eliminada, o bien cada treinta minutos de desde la entrada del usuario en la aplicación, o bien al finalizar la aplicación. (Ver apartado 7.3.4.1)

Los scripts para la creación de la base de datos los encontramos en el “Anexo III”.

Según el modelo de dominio (Ver apartado 6.3) aplicamos las reglas de transformación y obtenemos el diagrama entidad-relación que vemos a continuación. Mostramos el diagrama entidad-relación de la base de datos, donde podremos ver la estructura lógica por la que está

compuesta junto, con sus relaciones y limitaciones que marcan como se almacenan y se accede a los datos.

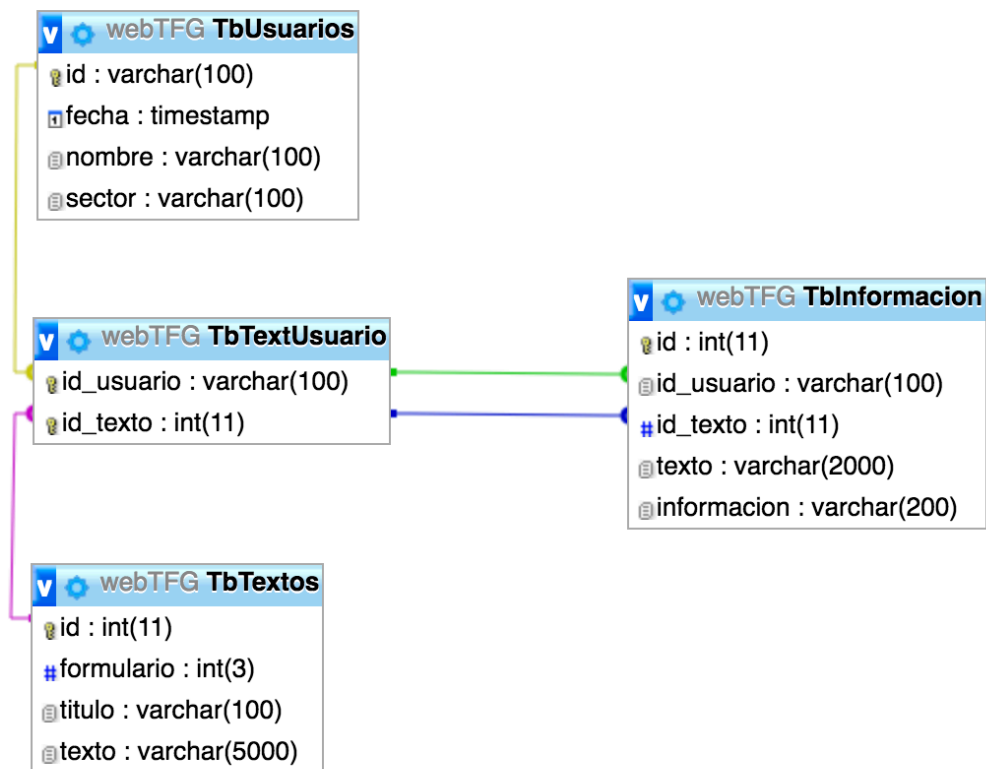


Ilustración 19. Diagrama entidad-relación de la base de datos.

La tabla TbTextos representa la parte persistente. Las demás tablas formarán la parte del almacenamiento temporal. La TbUsuarios contiene la información relativa a los usuarios. Las tablas TbTextUsuario y TbInformacion serán completadas según las respuestas del usuario a

las cuestiones del formulario. A continuación, veremos una descripción de cada una de estas tablas, así como las relaciones entre sí:

- TbUsuarios: tabla que representa a los usuarios y contiene información acerca de ellos:
 - Id: *clave primaria* de la tabla. Contiene el identificador de sesión de los usuarios.
 - fecha: generada automáticamente al crearse la tabla. Esta fecha nos indica cuando el usuario empieza a utilizar la aplicación.
 - Nombre: es el nombre de la empresa, organización, startup... que el usuario introduce en la página de inicio.
 - Sector: sector laboral al que pertenece. Esta información es introducida por el usuario en el cuestionario de datos de la empresa por lo tanto en un inicio este campo, al crear la tabla estará vacío.

Entidad	TbUsuario	
Atributo	Tipo	Restricción
id	varchar (100)	Primary Key, NOT NULL
fecha	timestamp	CURRENT_TIMESTAMP
nombre	varchar (100)	NOT NULL
sector	varchar (100)	NULL

Tabla 18. Tabla TbUsuarios de la base de datos.

- TbTextos: Compone la parte persistente de la base de datos. contiene los textos explicativos del RGPD. Cada texto podrá ser la respuesta a una, varias o a una combinación de las cuestiones que se plantean en el formulario:
 - Id: *clave primaria*. Elemento generado automáticamente de manera incremental. Sirve para identificar cada texto.
 - Formulario: es el número de formulario al que pertenece cada texto. Los formularios en la aplicación están ordenados por páginas. Cada página corresponde a un formulario distinto.
 - Título: es el título del texto.
 - Texto.

Entidad	TbTextos	
Atributo	Tipo	Restricción
id	Int(11)	Primary Key, NOT NULL
formulario	Int(3)	NOT NULL
título	varchar (100)	NOT NULL
texto	varchar(5000)	NOT NULL

Tabla 19. Tabla TbTextos de la base de datos.

- TbTextUsuario: tabla que se irá completando según el usuario conteste a las diferentes cuestiones que se le planteen. Aquí se almacenarán tanto el id del texto, como el del usuario de aquellos textos que correspondan a las respuestas del formulario. Esta tabla es la que se utilizará para rellenar el documento final ya que contiene las soluciones a las respuestas del usuario:
 - Id_usuario.
 - Id_texto.
 - (id_usuario, id_texto): *clave primaria*. Cada fila de esta tabla será identificada tanto por el id_usuario como el id_texto.

Entidad	TbTextUsuario	
Atributo	Tipo	Restricción
id_usuario	varchar(100)	Primary Key, NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES TbUsuario (id)
id_texto	int(11)	Primary Key, NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES TbTextos (id)

Tabla 20. Tabla TbTextUsuario de la base de datos.

- TbInformación: tabla que completa los textos con la información específica del usuario, que se irá recogiendo según las respuestas de las cuestiones en el formulario. Esta información es completada mediante cuadros de textos que se incluyen en el formulario:
 - Id: clave primaria. Identificador de la información. Esto implica que puede haber más de una información para un mismo usuario y un mismo texto. Por

ejemplo, en el caso de los proveedores, un usuario puede tener más de un proveedor al que tenga que ceder el mismo tipo de datos.

- Id_usuario.
- Id_texto.
- Texto: es una breve introducción a la información que puede darse en algunos casos o estar vacía en otros.
- Información: es la información introducida por el usuario.

Entidad	TbInformación	
Atributo	Tipo	Restricción
id	int(11)	Primary Key, NOT NULL
id_usuario	varchar(100)	NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES TbTextUsuario (id_usuario)
id_texto	int(11)	NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES TbTextUsuario (id_texto)
texto	varchar(2000)	NOT NULL
información	varchar(200)	NOT NULL

Tabla 21. Tabla TbInformación de la base de datos.

Con respecto a las relaciones entre las tablas y observando el diagrama de modelo de dominio (Ver apartado 6.3). Vemos que la tabla TbTextUsuario está compuesta por los textos que conformarán las respuestas a cada usuario, por lo tanto, contiene en id del texto (texto que pertenece a la tabla TbTexto) junto con el id del usuario al que pertenece esa respuesta (usuario que pertenece a la tabla TbUsuario). Por este motivo se crea una foreign key de dichos atributos.

Por otro lado, la información de la TbInformación es contenido añadido a los textos de cada usuario de TbTextUsuario por lo tanto tiene que existir una relación entre el id_usuario e id_texto de la TbInformación hacia los campos similares de la TbTextUsuario.

Cada una de estas relaciones irá acompañada de la restricción “on cascade delete”. Esta restricción eliminará todos los campos dependientes de un campo al ser eliminados. Si por

ejemplo se elimina un usuario, automáticamente se eliminará todo el contenido de las tablas TbTextUsuario y TbInformacion que pertenezcan a este usuario.

7.3. Funcionamiento y programación de la web.

7.3.1. Diseño de la interfaz de usuario.

La aplicación sigue una serie de páginas en un orden determinado. En el siguiente diagrama vemos el flujo de las páginas en la aplicación:

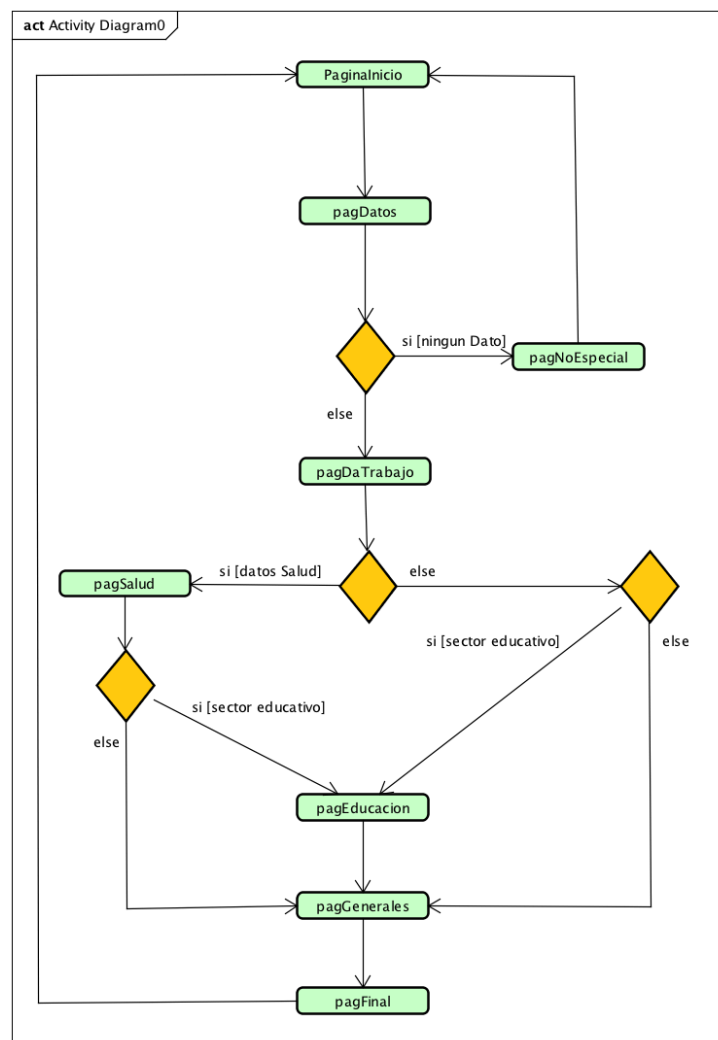


Ilustración 20. Diagrama de flujo de las páginas de la aplicación.

Cada una de las páginas, representadas mediante los recuadros de color verde, son los formularios que el usuario debe completar. Al llegar al final de la aplicación, si lo desea, podrá volver al inicio.

El diseño de las páginas utiliza la librería Bootstrap y su sistema de rejillas.

Todas las pantallas de la aplicación siguen el mismo formato de diseño, que son:

- Cabecera de la aplicación: todas las pantallas tienen la misma cabecera. El icono que aparece en la parte izquierda te permite ir a la pantalla de inicio en cualquier momento. Como al volver a la pantalla de inicio se pierde toda la información, se genera un panel de aviso.
- Cuerpo: encontraremos un panel con las diferentes cuestiones que el usuario debe rellenar. En la página de inicio habrá varios paneles con información para el usuario.
- Final: aquí encontraremos los botones para ir atrás, continuar o finalizar dependiendo el caso.
- Pie de página: tendremos la información acerca del autor de la web, la institución a la que pertenece (Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid) y el año de creación.

7.3.2. Funcionamiento general.

El flujo de funcionamiento de cada una de las pantallas de la web sigue el siguiente diagrama:

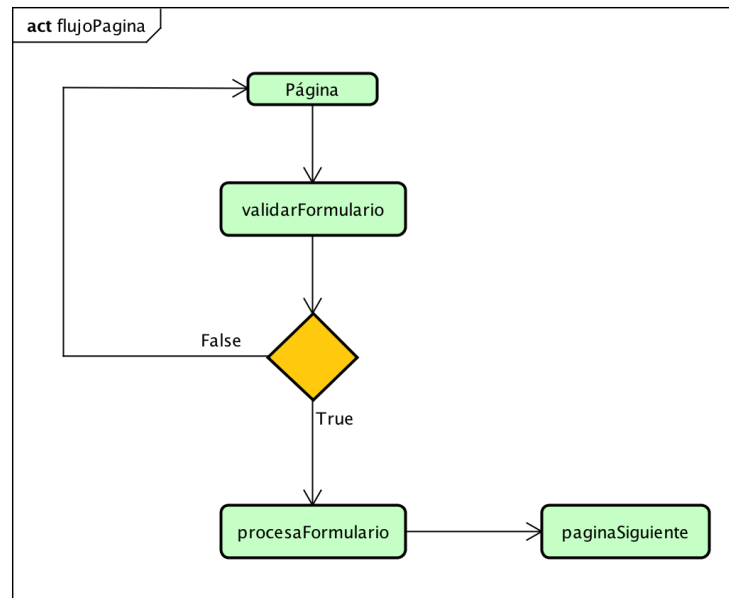


Ilustración 21. Diagrama de flujo del funcionamiento de cada página del formulario web.

Como vemos sigue dos pasos:

- **validarFormulario:** se encarga de comprobar que el usuario ha completado todos los campos del formulario. En caso de que el usuario haya olvidado algún campo, se mantendrá en la misma pantalla y se le mostrará un aviso.
- **procesaFormulario:** se encarga de cargar en la base de datos, la información del usuario que ha recogido del formulario:
 - En primer lugar, buscará si existe para esta sesión datos de este formulario en la base de datos. Si estos datos existen los elimina, pues indica que ya ha pasado por allí y a retrocedido para modificar el formulario.
 - Una vez comprobado esto, comprueba las respuestas de cada una de las preguntas y almacena los resultados en la base de datos. Almacena en la tabla TbTextUsuario el id de TbTexto del texto solución a las respuestas junto

con el id de la TbUsuario. También añade en la tabla TbInformación la información adicional a los textos.

- Por último, según las respuestas obtenidas y el diagrama de flujo de la web que hemos visto en la página anterior, carga la siguiente pantalla del formulario que corresponda a cada caso.

En el Anexo V se explica de manera más detallada como ha sido creado tanto los formularios, como el documento PDF. Encontraremos una explicación detallada de la programación del documento con la librería FPDF, así como la programación del diseño y del funcionamiento del formulario. En este anexo también se encuentra la explicación de la conexión a la base de datos y las consultas que se realizan a ella durante el transcurso de la aplicación.

7.3.3. Sesiones PHP.

Las sesiones en PHP nos son útiles para almacenar cierta información asignada al usuario de manera temporal.

Al usuario que accede a la web le es asignado un id único o id de sesión. Esto se almacena en una cookie en la parte del cliente o bien se propaga en la URL. Este id de sesión nos servirá para identificar a los usuarios dentro de nuestra base de datos [31].

Las sesiones también nos servirán para almacenar variables de manera temporal. Por ejemplo, si tenemos datos de salud, lo guardará en una variable de sesión para más adelante saber si tiene que cargar o no esa página del formulario. Lo mismo ocurrirá con los sectores, tenemos una variable que nos almacena el sector al que pertenece el usuario de esa sesión:

```
$_SESSION['sector'] = "el_sector_seleccionado"
```

7.4. Seguridad.

7.4.1. Eliminación de los datos de usuario

Una vez que el usuario ha completado la aplicación y ha obtenido los resultados, sus datos deben de ser eliminados del sistema. De esta manera se evitan robos de datos, falsificaciones y otras amenazas que éstos pueden sufrir si no les eliminamos del sistema. Además, como

hemos visto en el “Capítulo 4”, el RGPD no permite almacenar datos personales una vez finalizado el tratamiento de éstos, a no ser que se tenga un interés legítimo justificado.

Se ha decidido dar un periodo de tiempo de 30 minutos para que los usuarios rellenen el formulario. Este tiempo ha sido escogido por ser un tiempo suficiente para que el usuario complete todo el formulario y no mantener los datos en el sistema un tiempo excesivamente grandes, después de que el usuario salga de la aplicación.

Esta acción se realiza a través del servicio cron que nos ofrece el sistema operativo Linux. Para ver detalladamente como se lleva acabo este proceso ver el Anexo V, apartado 2.

7.4.2. Certificado SSL

Para garantizar la seguridad en la conexión entre el cliente y el servidor se utiliza el protocolo SSL, Secure Sockets Layer. Esta certificación nos protege en el intercambio de los datos entre la aplicación y el usuario. De esta manera podemos evitar que algún tercero se interponga en la comunicación pudiendo modificar, robar o eliminar alguno de los datos intercambiados. Con SSL conseguiremos tener el protocolo HTTPs consiguiendo que el usuario pueda confiar sus datos en nuestra web. [37]

Este protocolo se basa en la encriptación de los datos mediante la técnica de clave pública y clave privada. Para saber más acerca de la instalación del certificado ver el Anexo I, apartado 4.

Capítulo 8. Manuales.

8.1. Manual de instalación.

En el “Anexo I” podrá ver los pasos a seguir para realizar la instalación y configuración completa tanto del servidor de la aplicación como de la base de datos. Este manual se compone de dos partes. La primera es una guía para la instalación en un sistema operativa “macOS Sierra” y la segunda para un sistema linux, “Ubuntu 16.04.4”. Este manual también incluye como se ha llevado a cabo la migración de la pagina web (servidor y base de datos) de un sistema MacOS a Linux.

La última parte del manual contiene la instalación del certificado SSL de comunicación (Ver apartado 7.4.2).

8.2. Manual de usuario.

En el “Anexo II” encontrará el manual de usuario. Este manual explica el funcionamiento de la web, así como una serie de advertencias que el usuario debe tener en cuenta a la hora de utilizar la aplicación.

Al final de este manual se encuentra el enlace a un cuestionario de "Google Forms" donde cada usuario podrá dar su opinión acerca del sistema. En este cuestionario se realizan algunas preguntas sobre la utilidad, diseño, compresión... de la aplicación. Además, el usuario tendrá una pregunta libre donde podrá dar su opinión. Para ver este cuestionario vaya al “Anexo VI”

Capítulo 9. Pruebas.

Este proyecto se ha sometido a dos tipos de pruebas. Las pruebas de la aplicación, que serán ejecutadas por el propio programador y donde se corregirán fallos tanto de funcionamiento como de contenido. El otro tipo de pruebas al que se somete, son las pruebas con usuarios reales.

9.1. Pruebas aplicación.

Para las pruebas de la aplicación se ha seguido la batería de pruebas adjuntada en el “Anexo IV”.

9.2. Validaciones con usuario.

La aplicación ha sido probada por usuarios reales con la intención de evaluar su funcionamiento, diseño y utilidad. Para llevar a cabo estas pruebas, a los usuarios, se les ha hecho entrega del manual de usuario que adjunto en el “Anexo II”. En este manual además del funcionamiento de la web, incluye un enlace a un formulario en la plataforma “Google Forms” para que puedan dar su opinión a cerca su experiencia con la herramienta. Para ver el cuestionario vaya al “Anexo VI”.

Este tipo de pruebas nos sirven para conocer la opinión de los usuarios a los que va dirigido y realizar mejoras en el proyecto.

9.2.1. Usuarios reales de pruebas:

Las pruebas en usuarios reales han sido realizadas en algunas empresas donde de antemano sabíamos que se trabaja con alguno de los datos de los cuales trabaja la aplicación:

1. C.E.I.P. “Las Matillas”, Miranda de Ebro (Burgos). Centro educativo que almacena algunos datos de salud de alumnos y trabajadores. Trabaja con datos de menores.
2. Anamark: subcontrata de servicios del comedor del C.E.I.P. Antonio García Quintana, Valladolid. Empresa que lleva servicios alimenticios por lo que trabaja, al igual que en el caso anterior, con datos de salud y de menores.
3. Magdalenas de las Heras. Empresa que trabaja para empresas internacionales exportando sus productos. Por este motivo trabajan con datos internacionales.

4. Sanatorio Esquerdo. Centro clínico que trabaja con datos de salud.

9.2.2. Resultados de las pruebas reales:

El estudio de campo realizado ha sido un estudio muy breve, con pocos casos de prueba. Esto implica que no se pueden obtener unas conclusiones certeras ni fiables. Esto nos servirá para conocer algunas opiniones y ver los aspectos de mejora que puede tener la aplicación.

El punto peor valorado por los encuestados ha sido la interfaz de usuario atractiva, lo que nos hace pensar que sería un aspecto que se debe mejorar.

Hay que destacar que uno de los usuarios, inexperto en el tratamiento de datos y poco informado acerca del RGPD, ha calificado el lenguaje claro y conciso de la web con la puntuación más baja. Los paneles explicativos han sido un acierto para ayudar al usuario en este aspecto, aunque un número más elevado de ellos hubiera servido de mucha más ayuda.

La facilidad de uso de la aplicación ha sido el punto mejor valorado por todos los usuarios. Respecto a los demás aspectos y a la satisfacción general con la aplicación podemos decir que las calificaciones han sido altas.

Capítulo 10. Conclusiones.

Este tipo de aplicaciones se plantean como ayuda para los usuarios que necesitan actualizar su gestión de protección de datos como consecuencia del cambio de normativa de la protección de datos y se encuentran desorientados y con dudas acerca de como realizar este cambio. Esta pensado para empresas pequeñas, sin capacidad de contratar servicios de asesoramiento específicos para esta materia. La aplicación desarrollada en este proyecto podría servir como un complemento a la herramienta que proporciona la AEPD de forma gratuita, llamada “FacilitaRGPD”, ya que cubre otros supuestos diferentes.

Durante el desarrollo del proyecto nos damos cuenta de la importancia que tiene la seguridad en todos los ámbitos, sobretodo en los que se trabaje con datos de los usuarios. Incluso en aplicaciones como la de este proyecto. El uso de los certificados y el borrado de los datos una vez finalizado el tratamiento nos ayudan a mantener los datos protegidos y ha cumplir con el RGPD.

En cuanto a la interfaz de usuario de la aplicación, como hemos visto en el apartado de resultados de pruebas con usuarios reales (ver apartado 9.2.2) es un punto ha mejorar ya que no ha sido el peor valorado por los usuarios. En cambio, la facilidad de uso se debe mantenerse ya que ha sido el punto mejor valorado.

La ayuda con los términos en la aplicación es algo muy necesario en aplicaciones como esta que trabajan con términos técnicos que no son comunes para todos los usuarios. Cabe destacar que está aplicación ha sido diseñada para todo tipo de usuarios por lo que puede tener usuarios inexpertos en la materia. Al igual ocurre con los paneles informativos de la aplicación, el usuario debe ser avisado en todo momento de lo que está pasando, sobretodo si implica pérdida de datos o retroceso, y por tanto pérdida de tiempo para el usuario.

En cuanto al desarrollo de la aplicación, el uso de la librería Bootstrap ha proporcionado una gran ayuda con la creación de la interfaz de usuario de la aplicación. Algunas aplicaciones como WordPress nos hubieran ayudado a la creación de la web de una manera más sencilla,

pero esto nos limita más el diseño, sobretodo con la versión gratuita, que la programación mediante código.

El uso de PHPMyAdmin ha sido un punto muy favorable a la hora de la corrección de errores y del desarrollo del proyecto ya que permite ver lo que está pasando en la base de datos de una manera más sencilla y visual que mediante consola.

Capítulo 11. Trabajo Futuro.

Según las conclusiones obtenidas y las opiniones de los usuarios reales, deducimos que el trabajo futuro más conveniente sería realizar una mejora en la interfaz de usuario de la aplicación. Una vez mejorado esto, se podría ampliar la aplicación para cubrir, más específicamente, otros de los datos especialmente protegidos que la aplicación en estos momentos no especifica sobre ellos.

Como se explica en el apartado 3.1. esta aplicación ha sido diseñada en base a la clasificación tomada de la Agencia Española de Protección de Datos. En un futuro se podría considerar que el usuario escogiera para que clasificación de datos quiere obtener la guía, como por ejemplo la clasificación de la empresa Revert que también se explica en dicho apartado.

Un aspecto considerable de mejora es la escalabilidad de la aplicación. Como hemos explicado en el apartado de requisitos (Ver apartado 6.1), la aplicación solamente soporta 38 accesos concurrentes. En el caso de que la aplicación sufra una utilización más amplia ésta sería fácil de desbordar. Para conseguir mejorar esta parte, necesitaríamos un cambio de sistema gestor de base de datos a otro, como por ejemplo Oracle, que nos permita más accesos concurrentes. Otro punto de trabajo futuro sería la revisión del modelo de datos utilizado para el repositorio de conocimiento sobre RGPD.

En cuanto a la seguridad en la comunicación con la web, sería conveniente introducir un certificado EV SSL. Con estos certificados de pago son con los que se obtiene un mayor nivel de confianza y la mayor seguridad. [1]

Capítulo 12. Bibliografía.

1. Adriana Salinas, *¿Cuáles son las diferencias entre los Certificados SSL?*, “mot.pe”, 09-29-2017. [En línea]. Disponible en: <https://mott.marketing/cuales-son-las-diferencias-entre-los-certificados-ssl/>
2. AEPD, “Guía del Reglamento General de Protección de Datos para Responsables de Tratamiento”, Agencia Española de Protección de Datos, 2017 [En línea]. Disponible en: <https://www.aepd.es/media/guias/guia-rgpd-para-responsables-de-tratamiento.pdf>
3. AEPD, *Transferencias internacionales*, “Agencia Española de Protección de Datos”, 2018 [En línea]. Disponible en: <https://www.aepd.es/reglamento/cumplimiento/transferencias-internacionales.html>
4. Andros Fenollosa, *PHP vs Python en desarrollo web*, “Programadorwebvalencia”, 14-12-2016, [En línea], Disponible en: <https://programadorwebvalencia.com/php-vs-python-en-desarrollo-web/>
5. Aguilar, *Multiplicar o duplicar div con javascript*, “Trocitos de programación”, 17-01-2012. [En línea]. Disponible en: <http://debstprograma.blogspot.com/2012/01/codigo-html-numero-de-inputs-typetext.html>
6. Ateneu, *Categorías especiales de datos*, “ateneu, privacy consulting”, 2017 [En línea]. Disponible en: <https://ateneu.eu/es/categorias-especiales-datos-gdpr-c241>
7. Axarnet, *Bootstrap: qué es y como funciona*, “Axarnet”, 31-10-2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.axarnet.es/blog/bootstrap/>
8. BrennenBearnese, *¿Cómo instalar Linux, Apache, MySQL, PHP (lamp) en Ubuntu 16?04?*, “DigitalOcean”, 12-12-2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/como-instalar-linux-apache-mysql-php-lamp-en-ubuntu-16-04-es>
9. Carlos Leal Nica, *Servidor Web con Certificado SSL en Apache2 y Ubuntu 16.04, “Ubuntu Servidor”*, 15-07-2017. [En línea]. Disponible en: <https://ubuntuservidor.wordpress.com/2017/07/15/servidor-web-con-certificado-ssl-en-apache2-y-ubuntu-16-04/>

10. César Gonzalez Ferreras, *Apuntes “Servicios y Sistemas Web” Capítulo: “El lenguaje CSS”*, “Grado en Ingeniería Informática, Universidad de Valladolid”. Curso 2015/2016.
11. Coherentis, *Implicaciones del RGPD para centros educativos*, “coherentis”, 24-11-2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.coherentis.com/implicaciones-del-rgpd-para-centros-educativos/>
12. Diego Lázaro, *GET y POST en PHP*, “Diego Lázaro”, 19-01-2018 [En línea]. Disponible en: <https://diego.com.es/get-y-post-en-php>
13. Digital Learning, *¿Qué hace un servidor web como Apache?. Configuración*, “Digital Learning”, 17-03-2012, [En línea]. Disponible en: <https://www.digitallearning.es/blog/apache-servidor-web-configuracion-apache2-conf/>
14. Enrique Quintana, *Cliente ligero*, “Prezi”, 04-09-2015. [En línea]. Disponible en: <https://prezi.com/tv4cadcu1fz/un-cliente-liviano-o-cliente-ligero-es-una-computadora-cli/>
15. FPDF, *FPDF Library*, “FPDF”, 20-12-2015 [En línea]. Disponible en: <http://www.fpdf.org/>
16. FPDF, *Output FPDF*, “FPDF”, 15-03-2018 [En línea]. Disponible en: <http://www.fpdf.org/en/doc/output.htm>
17. Grupo Ático 34, *¿Qué es le tratamiento de datos a gran escala?*, “Blog de protección de Datos para empresas y autónomos”, 3-10-2018. [En línea]. Disponible en: <https://protecciondatos-lopd.com/empresas/tratamiento-gran-escala-datos-personales/>
18. Grupo Ático 34, *Guía para el tratamiento de datos personales en el ámbito sanitario*, “Blog de Protección de Datos para empresas y autónomos”, 17-08-2017. [En línea].
19. Ice, *Comparativa: Atom IDE vs Sublime Text 3*, “Linuxeros”, 22-09-2017, [En línea]. Disponible en: <https://linuxforallsite.wordpress.com/2017/09/22/comparativa-atom-ide-vs-sublime-text-3/>
20. Informaniak, *Limite de conexiones simultaneas a MySQL*, “Informaniak”, 10-03-2015 [En línea]. Disponible en: <https://www.infomaniak.com/es/asistencia/faq/471/limite-del-numero-de-conexiones-simultaneas-a-mysql>

21. Jacobo Varela, *Instalar Apache2, PHP5 y MySQL en Ubuntu 11.10*, “WEBVIGO”, 07-11-2011. [En línea]. Disponible en: <https://www.webvigo.com/blog/instalar-apache2-php5-y-mysql-en-ubuntu-11-10/>
22. Jorge García Herrero, *Consentimiento en el RGPD: 6 aspectos destacados*, “Jorge García Herrero”, 19-03-2017. [En línea]. Disponible en: <http://jorgegarciaherrero.com/consentimiento-en-el-rgpd-6-aspectos-destacados/>
23. Legalsignum “Niveles de sensibilidad”, *Legalsignum*, 20-11-2017 [En línea]. Disponible en: <http://www.legalsignum.com/es/niveles-sensibilidad.html>
24. Mark Otto, *Bootstrap*, “Bootstrap”, 01-01-2018 [En línea]. Disponible en: <https://getbootstrap.com/>
25. Neil Gee, *Get Apache, MySQL, PHP, and PhpMyAdmin working on macOS Sierra*, “Coolest guides on the planet”, 23-09-2016. [En línea]. Disponible en: <https://coolestguidesontheplanet.com/get-apache-mysql-php-and-phpmyadmin-working-on-macos-sierra/>
26. MySQL Downloads, “MySQL”, 02-02-2018 [En línea]. Disponible en: <https://www.mysql.com/downloads/>
27. Orban de Xivry, Dominique, *Use of Rever’s solutions in order for enterprises to be compliant with the EU General Data Protection Regulation*, Rever, 2017.
28. phpMyAdmin contributor, *Bringing MySQL to the web*, “PhpMyAdmin”, 2018 [En línea]. Disponible en: <https://www.phpmyadmin.net/>
29. PhpMyAdmin Downloads, “PhpMyAdmin”, 12-03-2018 [En línea]. Disponible en: <https://www.phpmyadmin.net/downloads/>
30. Power Data, *4 mejores prácticas para mantener la integridad de datos*, “PowerData, especialista en gestión de datos”, 10-04-2017. [En línea]. Disponible en:

<https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/4-mejores-practicas-para-mantener-la-integridad-de-datos>

31. *Rafa días, Ventajas y desventajas de los PDFs*, “AiseeSoft”, 26-01-2016, [En línea]. Disponible en: https://www.aiseesoftware.es/pdf_converter/ventajas-desventajas-pdf/
32. *Rubén Gómez López, PHP vs Java*, “AdictosAlTrabajo.com”, 04-01-2010, [En línea]. Disponible en: <https://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/php-vs-java/>
33. *Sara Alvarez, Instalación y primeros pasos para generar PDF en PHP con FPDF*, “desarrolloweb.com”, 19-01-2010. [En línea]. Disponible en: <https://desarrolloweb.com/articulos/introduccion-fpdf.html>
34. *Slant, Atom vs netbeans*, “Slam”, 12-12-2017. [En línea] Disponible en: https://www.slant.co/versus/48/810/~atom_vs_netbeans
35. *Super Info, Ventajas y desventajas de MySQL*, “Super Info” 2014, [En línea]. Disponible en: <http://superinformacionweb.blogspot.com/2014/11/ventajas-y-desventajas-de-mysql.html>
36. *The PHP Group, Manual PHP*, “php”, 2018. [En línea]. Disponible en: <http://php.net/manual/es/intro.session.php>
37. *Unión Europea, Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento General de Protección de Datos)*. “DOUE”, 119, 4-5-2016. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>
38. *Usemoslinux, Cron & crontab, explicados*, “DESDELINUX”, 8-8-2016, [En línea]. Disponible en: <http://php.net/manual/es/intro.session.php>

Anexo I. Manual de instalación

1. Instalación en MacOS Sierra

A continuación, se explica como se ha llevado a cabo la instalación en el sistema MacOS Sierra [25]:

Para la instalación del **servidor Apache** debemos introducir en la consola del sistema los siguientes comandos:

```
sudo apachectl start
```

La ruta que tendrá este servidor por defecto en el navegador es: `http://localhost/`

A continuación, se crea la carpeta "Sites" en el directorio raíz. Editamos el fichero de usuarios de apache:

```
sudo vi /etc/apache2/users/username.conf
```

Sí no existe este fichero, se crea uno nuevo con este nombre. Añadimos las siguientes líneas en este fichero cambiando el "username" por nuestro nombre de usuario:

```
<Directory "/Users/username/Sites/">
AllowOverride All
Options Indexes MultiViews FollowSymLinks
Require all granted
</Directory>
```

Después le damos los permisos necesarios al fichero con el comando:

```
sudo chmod 644 /etc/apache2/users/username.conf
```

A continuación, modificamos el fichero de configuración de http para permitir algunos módulos:

```
sudo vi /etc/apache2/httpd.conf
```

Y en ese fichero descomentamos o añadimos, si no existen, las siguientes líneas:

```
LoadModule authz_core_module libexec/apache2/mod_authz_core.so
LoadModule authz_host_module libexec/apache2/mod_authz_host.so
LoadModule userdir_module libexec/apache2/mod_userdir.so
LoadModule include_module libexec/apache2/mod_include.so
```

```
LoadModule rewrite_module libexec/apache2/mod_rewrite.so
LoadModule php5_module libexec/apache2/libphp5.so
Include /private/etc/apache2/extra/httpd-userdir.conf
```

Modificamos otro fichero de configuración de apache:

```
sudo vi /etc/apache2/extra/httpd-userdir.conf
```

Y descomentamos la siguiente línea:

```
Include /private/etc/apache2/users/*.conf
```

Reiniciamos el sistema con:

```
sudo apachectl restart
```

Comprobamos que funciona en la dirección: <http://localhost/username/>

Una vez que tengamos el servidor Apache funcionando, pasamos a **instalar PHP**.

Para instalar PHP únicamente tendremos que cambiar la configuración de apache del fichero que indicamos a continuación, descomentar la línea indicada y reiniciar el servidor:

```
sudo vi /etc/apache2/httpd.conf
LoadModule php5_module libexec/apache2/libphp5.so (descomentar esta línea)
sudo apachectl restart
```

El siguiente paso será **instalar MySQL**. Para esto únicamente tendremos que descargarlo de la web oficial de MySQL[17] y seguir la instalación que indica. Después desde las preferencias del sistema pincharemos en MySQL y después en Start. Una vez en funcionamiento obtendremos lo siguiente:

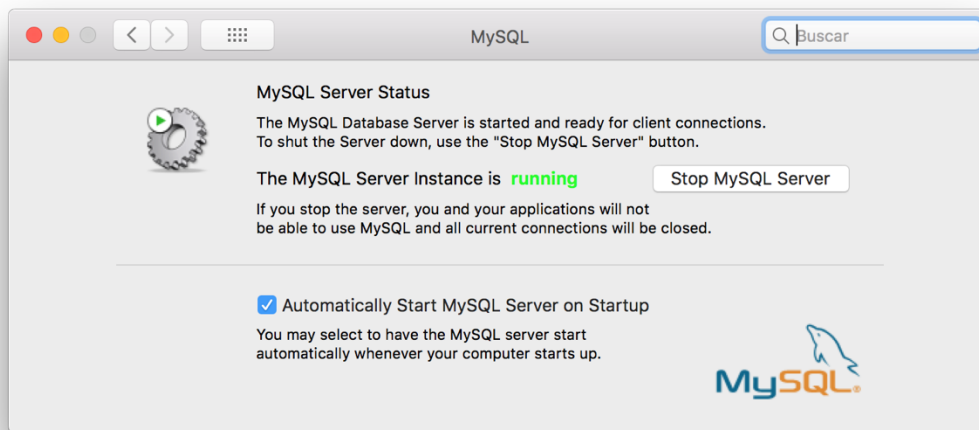


Ilustración 22. Pantalla MySQL Server Status en MacOS.

Una vez instalado configuramos el PATH del sistema para poder llamar a MySQL sin escribir la ruta completa. Introducimos los siguientes comandos en la consola:

```
cd ; vi .bash_profile
```

Y escribimos:

```
export PATH="/usr/local/mysql/bin:$PATH"
```

Después ejecutamos:

```
source ~/.bash_profile
```

Una vez hecho esto ya podremos acceder a la base de datos directamente con el comando:

```
mysql -u root -p
```

Ya tenemos funcionando apache, php y mysql. Ahora **instalaremos phpMyAdmin**. Para ello ejecutamos los comandos:

```
sudo mkdir /var/mysql  
sudo ln -s /tmp/mysql.sock /var/mysql/mysql.sock
```

Descargamos, de la pagina web de phpMyAdmin [18], el zip correspondiente. Creamos la carpeta de configuración y le damos permisos:

```
mkdir ~/Sites/phpmyadmin/config  
chmod o+w ~/Sites/phpmyadmin/config
```

Una vez aquí debemos ir al navegador, a la dirección:
<http://localhost/~username/phpmyadmin/setup/> ó <http://localhost/phpmyadmin/setup/>

Aquí debemos configurar el servidor donde se encuentra la base de datos que queremos tener en este administrador. Para ello pinchamos en la opción “Nuevo servidor”:

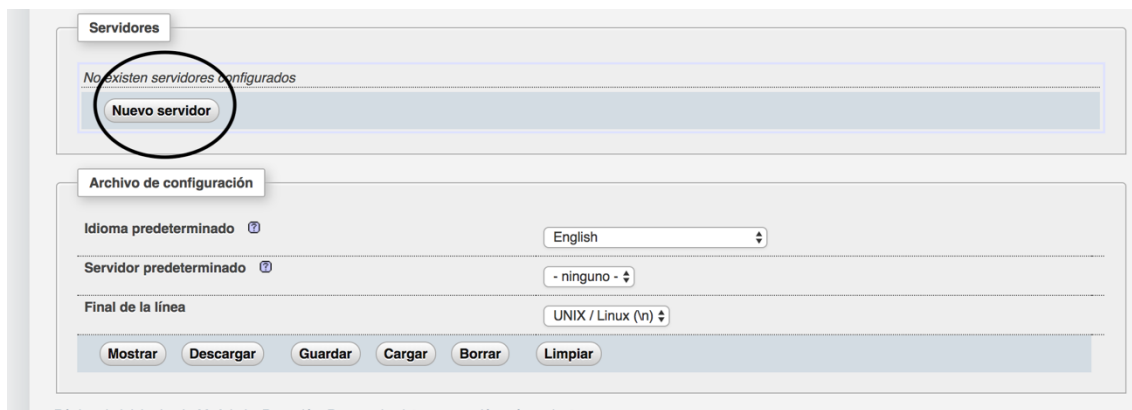


Ilustración 23. Configuración phpMyAdmin 1.

Vamos a la pestaña de Autenticación y añadimos el usuario y la contraseña. Hecho esto damos al botón aplicar y después a guardar.

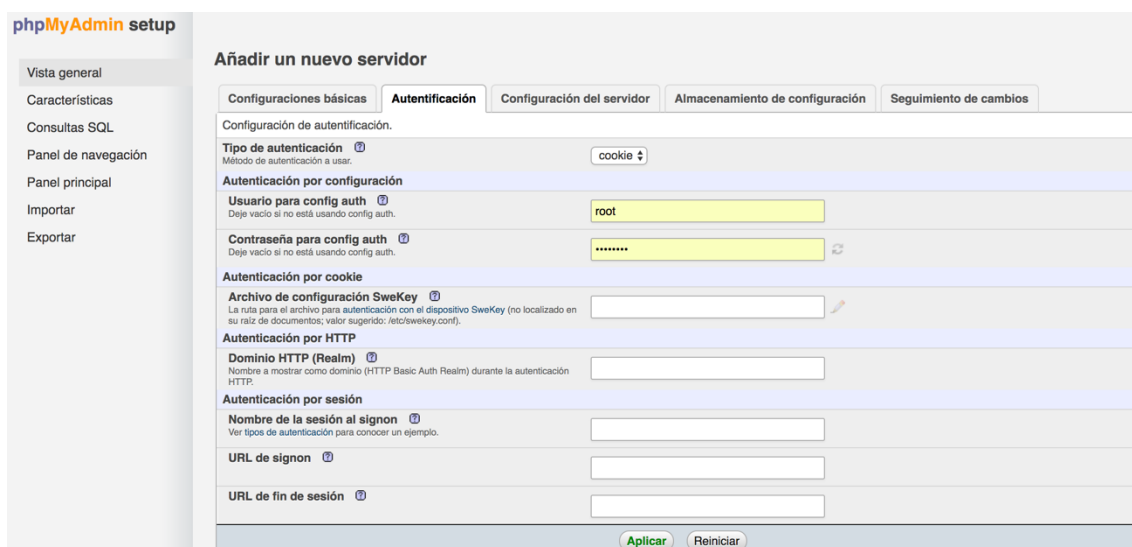


Ilustración 24. Configuración phpMyAdmin 2.

Para finalizar movemos el archivo “config.inc.php” al directorio /phpmyadminy elimina el directorio /config dado que estará vacío. Para acceder a phpmyadmin se hará a través de la dirección: <http://localhost/~username/phpmyadmin/>.

2. Instalación en Linux, Ubuntu.

Primero, instalamos el **servidor de Apache** [8] mediante los comandos:

```
sudo apt -get update  
sudo apt -get install apache2
```

Configuramos el ServerName en el fichero de configuración de apache:

```
sudo vi /etc/apache2/apache2.conf
```

Al final del documento añadimos la línea:

```
ServerName virtual.lab.inf.uva.es:20082
```

Revisamos la sintaxis:


```
sudo apache2ctl configtest
```

A lo que obtenemos: Syntax OK

Reiniciamos Apache para fijar los cambios:

```
sudo systemctl restart apache2
```

Comprobamos que el servidor funciona accediendo desde un navegador a la dirección <http://virtual.lab.inf.uva.es:20082/> y obtenemos esto:



Apache2 Ubuntu Default Page

It works!

This is the default welcome page used to test the correct operation of the Apache2 server after installation on Ubuntu systems. It is based on the equivalent page on Debian, from which the Ubuntu Apache packaging is derived. If you can read this page, it means that the Apache HTTP server installed at this site is working properly. You should **replace this file** (located at `/var/www/html/index.html`) before continuing to operate your HTTP server.

If you are a normal user of this web site and don't know what this page is about, this probably means that the site is currently unavailable due to maintenance. If the problem persists, please contact the site's administrator.

Configuration Overview

Ubuntu's Apache2 default configuration is different from the upstream default configuration, and split into several files optimized for interaction with Ubuntu tools. The configuration system is **fully documented in `/usr/share/doc/apache2/README.Debian.gz`**. Refer to this for the full documentation. Documentation for the web server itself can be found by accessing the **manual** if the `apache2-doc` package was installed on this server.

The configuration layout for an Apache2 web server installation on Ubuntu systems is as follows:

```

/etc/apache2/
-- apache2.conf
    |-- ports.conf
-- mods-enabled
    | |-- *.load
    | |-- *.conf
-- conf-enabled
    |-- *.conf
-- sites-enabled
    |-- *.conf

```

- `apache2.conf` is the main configuration file. It puts the pieces together by including all remaining configuration files when starting up the web server.
- `ports.conf` is always included from the main configuration file. It is used to determine the listening ports for incoming connections, and this file can be customized anytime.
- Configuration files in the `mods-enabled/`, `conf-enabled/` and `sites-enabled/` directories contain particular configuration snippets which manage modules, global configuration fragments, or virtual host configurations, respectively.
- They are activated by symlinking available configuration files from their respective `*-available/` counterparts. These should be managed by using our helpers `a2enmod`, `a2dismod`, `a2ensite`, `a2disssite`, and `a2enconf`, `a2disconf`. See their respective man pages for detailed information.
- The binary is called `apache2`. Due to the use of environment variables, in the default configuration, `apache2` needs to be started/stopped with `/etc/init.d/apache2` or `apache2ctl`. **Calling `/usr/bin/apache2` directly will not work** with the default configuration.

Document Roots

By default, Ubuntu does not allow access through the web browser to *any* file apart of those located in `/var/www`, **public_html** directories (when enabled) and `/usr/share` (for web applications). If your site is using a web document root located elsewhere (such as in `/srv`) you may need to whitelist your document root directory in `/etc/apache2/apache2.conf`.

The default Ubuntu document root is `/var/www/html`. You can make your own virtual hosts under `/var/www`. This is different to previous releases which provides better security out of the box.

Reporting Problems

Please use the `ubuntu-bug` tool to report bugs in the Apache2 package with Ubuntu. However, check **existing bug reports** before reporting a new bug.

Please report bugs specific to modules (such as PHP and others) to respective packages, not to the web server itself.

Ilustración 25. Página Apache2 Ubuntu Default Page.

Una vez que tenemos Apache, pasamos a **instalar PHP** [8]. Para ello introducimos el comando:

```
sudo apt-get install php libapache2-mod-php php-mcrypt php-mysql
```

Configuramos el gestor de directorios de apache:

```
sudo nano /etc/apache2/mods-enabled/dir.conf
```

Dejándolo de la siguiente manera:

```
<IfModule mod_dir.c>
    DirectoryIndex index.php index.html index.cgi index.pl index.xhtml
index.htm
</IfModule>
```

Guardamos los cambios reiniciando apache:

```
sudo systemctl restart apache2
```

Comprobamos el estado del servidor con el comando:

```
sudo systemctl status apache2
```

Vemos que este es correcto:

```
● apache2.service - LSB: Apache2 web server
   Loaded: loaded (/etc/init.d/apache2; bad; vendor preset: enabled)
   Drop-In: /lib/systemd/system/apache2.service.d
            └─apache2-systemd.conf
   Active: active (running) since mar 2018-05-22 15:35:06 CEST; 41min ago
     Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
  Process: 21671 ExecReload=/etc/init.d/apache2 reload (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Tasks: 6
   Memory: 18.0M
      CPU: 561ms
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─17739 /usr/sbin/apache2 -k start
             └─21706 /usr/sbin/apache2 -k start
               └─21707 /usr/sbin/apache2 -k start
                 └─21708 /usr/sbin/apache2 -k start
                   └─21709 /usr/sbin/apache2 -k start
                     └─21710 /usr/sbin/apache2 -k start
```

```
may 22 15:35:06 virtual apache2[17722]: *
may 22 15:35:06 virtual systemd[1]: Started LSB: Apache2 web server.
may 22 15:41:36 virtual systemd[1]: Reloading LSB: Apache2 web server.
may 22 15:41:36 virtual apache2[19070]: * Reloading Apache httpd web server apache2
may 22 15:41:36 virtual apache2[19070]: *
may 22 15:41:36 virtual systemd[1]: Reloaded LSB: Apache2 web server.
may 22 15:43:19 virtual systemd[1]: Reloading LSB: Apache2 web server.
may 22 15:43:19 virtual apache2[21671]: * Reloading Apache httpd web server apache2
may 22 15:43:19 virtual apache2[21671]: *
may 22 15:43:19 virtual systemd[1]: Reloaded LSB: Apache2 web server.
```

Ilustración 26. Resultado comando "systemctl status apache2".

Para comprobar que todo es correcto creamos un fichero en la dirección con el siguiente código:

```
sudo vi /var/www/html/info.php
```

```
<?php
phpinfo();
?>
```

Después vamos en el navegador a la dirección

<http://virtual.lab.inf.uva.es:20082/info.php>

Y obtenemos el siguiente resultado:


<div> <div>PHP Version 7.0.30-0ubuntu0.16.04.1</div> <div>  </div> </div>	
System	Linux virtual 4.4.0-124-generic #148-Ubuntu SMP Wed May 2 13:00:18 UTC 2018 x86_64
Server API	Apache 2.0 Handler
Virtual Directory Support	disabled
Configuration File (php.ini) Path	/etc/php/7.0/apache2
Loaded Configuration File	/etc/php/7.0/apache2/php.ini
Scan this dir for additional .ini files	/etc/php/7.0/apache2/conf.d
Additional .ini files parsed	/etc/php/7.0/apache2/conf.d/10-mysqlnd.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/10-opcache.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/10-pdo.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/15-xml.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-calendar.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-ctype.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-dom.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-exif.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-fileinfo.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-ftp.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-gd.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-gettext.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-iconv.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-json.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-mbstring.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-mcrypt.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-mysqli.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-pdo_mysql.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-phar.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-posix.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-readline.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-shmop.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-simplexml.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-sockets.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-sysvmsg.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-sysvsem.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-sysvshm.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-tokenizer.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-wddx.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-xmlreader.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-xmlwriter.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-xsl.ini
PHP API	20151012
PHP Extension	20151012
Zend Extension	320151012
Zend Extension Build	API320151012,NTS
PHP Extension Build	API20151012,NTS
Debug Build	no
Thread Safety	disabled
Zend Signal Handling	disabled
Zend Memory Manager	enabled
Zend Multibyte Support	provided by mbstring
IPv6 Support	enabled
DTrace Support	available, disabled

Ilustración 27. Página de información de PHP.

Para la **instalación de MySQL** [21]:

```
sudo apt-get install mysql-server
```

Seguimos los pasos que nos aparecen para cambiar la contraseña del usuario root. Ejecutamos el siguiente comando para comprobar que funciona correctamente:

```
mysql -u root -p
```

Una vez tenemos la base de datos, instalamos el administrador phpmyadmin:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install phpmyadmin
```

Para crear el acceso vía web a ello tenemos que mover la carpeta al directorio de acceso web:

```
sudo mv /usr/share/phpmyadmin/ /var/www/html
```

Para acceder a ello utilizamos la dirección `http://virtual.lab.inf.uva.es:20082/phpmyadmin` y escribimos el usuario (normalmente root) y la contraseña de acceso de MySQL.

3. Migración de la web de MacOS a Linux

Este proyecto inicialmente fue creado en un sistema MacOS y más adelante decidió migrarse a una máquina virtual de Ubuntu. Por tanto, se tuvo que pasar tanto los scripts con la programación de la web como el contenido de la base de datos.

Para pasar el contenido de los ficheros simplemente se utilizó el comando `scp` de los sistemas Unix:

```
scp -P [puerto] -r carpeta dirMaquinaVirtual:dirCopia
```

La migración de la base de datos se hace muy sencilla gracias a phpMyAdmin. En este gestor, en el sistema de partida, el macOS, seleccionamos la opción exportar:

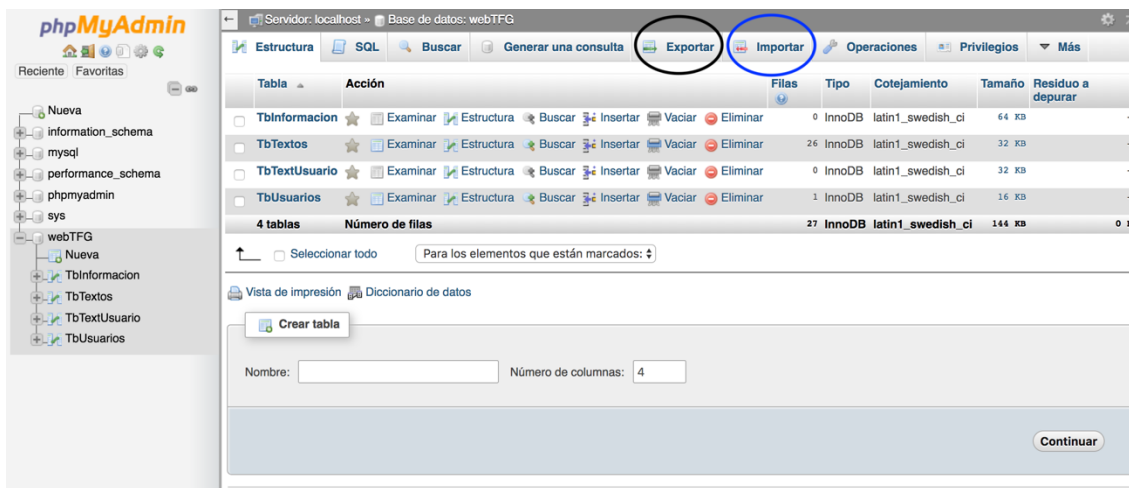


Ilustración 28. Migración de base de datos a través de phpMyAdmin.

Le indicamos el nombre, el método de exportación rápido y el formato SQL.

Exportando tablas de la base de datos "webTFG"

Exportar plantillas:

Nueva plantilla:

Plantillas existentes: Plantilla:

Método de exportación:

☒ Rápido - mostrar sólo el mínimo de opciones de configuración

☐ Personalizado - mostrar todas las opciones de configuración posibles

Formato:

Ilustración 29. Exportación base de datos con phpMyAdmin.

Esto nos generara un fichero con extensión .sql. En la máquina destino tenemos dos opciones para importarlo:

- Desde phpMyAdmin con la opción importar.
- Desde la terminal, con el comando scp explicado anteriormente enviamos el archivo, abrimos mysql y ejecutamos:

```
source [direccionFichero.sql];
```

4. Instalación certificado SSL.

En este apartado se explicará las configuraciones en el servidor para obtener el servidor web con Certificado SSL. [9]

En primer lugar, debemos actualizar el servidor con los siguientes comandos:

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install apache2
```

A continuación, activamos el módulo SSL:

```
sudo a2enmod ssl
```

```
sudo service apache2 restart
```

Creamos el certificado SSL autofirmado en una nueva carpeta:

```
sudo mkdir /etc/apache2/ssl
```



```
openssl req -x509 -nodes -days 365 -newkey rsa:2048 -keyout
/etc/apache2/ssl/apache.key -out /etc/apache2/ssl/apache.crt
```

Configuramos el servidor Apache para el uso de SSL, para ello o bien modificamos el fichero “*/etc/apache2/sites-available/default-ssl.conf*” o bien lo eliminamos y creamos uno nuevo con el mismo nombre con el siguiente contenido:

```
rm /etc/apache2/sites-available/default-ssl.conf
```

```
sudo vi /etc/apache2/sites-available/default-ssl.conf
```

```
<IfModule mod_ssl.c>
<VirtualHost _default_:443>
ServerAdmin webmaster@localhost
ServerName virtual.lab.inf.uva.es:20082
DocumentRoot /var/www/html
ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error.log
CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access.log combined
SSLEngine on
# SSLCertificateFile /etc/ssl/certs/ssl-cert-snakeoil.pem
# SSLCertificateKeyFile /etc/ssl/private/ssl-cert-snakeoil.key
SSLCertificateFile /etc/apache2/ssl/apache.crt
SSLCertificateKeyFile /etc/apache2/ssl/apache.key

<FilesMatch "\.(cgi|shtml|phtml|php)$">
    SSLOptions +StdEnvVars
</FilesMatch>

<Directory /usr/lib/cgi-bin>
    SSLOptions +StdEnvVars
</Directory>

BrowserMatch "MSIE [2-6]" \
    nokeepalive ssl-unclean-shutdown \
    downgrade-1.0 force-response-1.0
BrowserMatch "MSIE [17-9]" ssl-unclean-shutdown
</VirtualHost>
</IfModule>
```

Ilustración 30. Contenido fichero “/etc/apache2/sites-available/default-ssl.conf”.

Por último, activamos el host virtual SSL y reiniciamos el servidor:

```
sudo a2ensite default-ssl.conf
```

```
sudo service apache2 restart
```

Anexo II. Manual de usuario

Introducción.

El presente manual sirve de guía para la utilización de la web “Comprueba RGPD”. Le explicaremos como debe ir completando las diferentes cuestiones que se le plantean y le describiremos los diferentes mensajes y advertencias que podrían aparecer durante el manejo de la web. La interfaz ha sido diseñada con la finalidad de tener un manejo sencillo y no requiera una formación específica para su uso. Cabe destacar que esta web sigue una interfaz intuitiva para que en su manejo no sea necesario una formación específica.

Recursos necesarios.

Para utilizar esta web únicamente deberá disponer de un ordenador con un navegador conectado a internet.

- a) Navegadores recomendados:
 - a. Google Chrome
 - b. Safari
 - c. Mozilla Firefox
- b) Tamaño de pantalla mínimo recomendado: 8”

Advertencias.

En esta web únicamente se almacena información temporalmente, de tal manera que si usted cierra la web sin haber finalizado todas las pantallas su información se perderá.

Al finalizar podrá descargarse el fichero solución con las recomendaciones para el cumplimiento del RGPD que la web ha adaptado en base a sus respuestas. Si usted no descarga dicho fichero su información se perderá y no podrá obtener este fichero.

Por motivos de seguridad, en un tiempo de 30 minutos, si no ha finalizado, deberá volver a comenzar y su información será eliminada. Si supera este límite de tiempo, volverá a la pantalla de inicio para volver a comenzar.

El objetivo de la web es servir como guía y ayuda para el cumplimiento del RGPD, en ningún caso los resultados de esto tendrán validez legal.

Dirección página web:

Para acceder a la página deberá introducir en el navegador la siguiente dirección:

<https://virtual.lab.inf.uva.es:20083/WebTFG/html/PaginaInicio.php>

Descripción general.

Durante toda la página podrá encontrar una cabecera como esta:

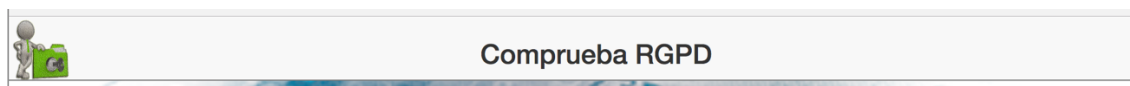


Ilustración 31. Cabecera de la página web.

Al pinchar con el ratón sobre el icono que puede ver en la parte izquierda de la barra le aparece en la parte superior de la pantalla un aviso como este:

Si vuelve a la pantalla de inicio perderá todo el progreso, ¿Está seguro que desea volver a la pantalla de inicio?

Cancelar

Aceptar

Ilustración 32. Mensaje de aviso página web.

Este icono le servirá para volver a la pantalla de inicio y volver a empezar cuando esté en cualquier parte de la página web. Recuerde que al aceptar este mensaje perderá todas las respuestas que haya introducido hasta ese momento. Si pincha sobre el botón “Cancelar” podrá continuar en el punto en el que se encuentra.

En la zona inferior de cada una de las pantallas encontrará un pie de página común a toda la web. En él encontrará información a cerca de la autoría de la web.



Ilustración 33. Pie de página de la web.

Durante la página web se podrá encontrar con cuadros como el siguiente:

Seudonimización de datos, según RGPD, es el tratamiento de datos personales de manera tal que ya no pueden atribuirse a un interesado sin utilizar información adicional.

Ilustración 34. Panel explicativo de la web.

Estos cuadros le servirán de explicación de alguna terminología utilizada en las cuestiones que se plantean.

Descripción

Pantalla de inicio.

En la primera pantalla se encontrará algo como esto:

Ilustración 35. Página de inicio de la web.

Los dos paneles superiores únicamente deberá leerlos, y en el panel inferior deberá introducir el nombre de la empresa, organización, asociación, startup... a la que pertenece. Después deberá pulsar el botón “Empezar”. Si no completa este campo antes de pulsar dicho botón le aparece un mensaje como éste y no podrá continuar:

Ilustración 36. Mensaje de error de la web.

Pantalla de datos con los que trabaja.

En la segunda pantalla que se va a encontrar deberá indicar si trabaja con alguno de los datos que le aparecen en cada uno de los botones.

Si no utiliza ninguno de ellos debe indicarlo pinchando sobre la opción “Ninguno de los anteriores”. Al pinchar esta opción, si ha marcado alguna de las anteriores serán desmarcadas automáticamente.

Si no selecciona ninguna de las opciones, le aparece un mensaje tipo al de la pantalla de inicio y no podrá continuar.

Página de datos de categoría general.

Si en la pantalla anterior usted selecciona la opción “Ninguna de los anteriores” podrá ver una pantalla como ésta:



Ilustración 37. Página de datos no especiales de la web.

En esta pantalla se le indicará que sus datos no son de categoría especial, por lo tanto, no entran dentro del objetivo de este sistema. Desde esta página podrá redirigirse a la herramienta que proporciona la Agencia Española de Protección de Datos para la guía y ayuda del RGPD con ese tipo de datos. Para redirigirse a esta página deberá pinchar sobre el texto que aparece de color azul, “Facilita RGPD”. Al pulsar “Finalizar” le saldrá un mensaje de advertencia como el explicado en el apartado (4) y al aceptar volverá a la página de inicio.

Páginas de formulario

Según los datos que haya completado en la segunda página le aparece una serie de páginas con diferentes formularios que debe ir rellenando. Aquí se encontrará con los siguientes tipos de preguntas:

Preguntas de selección única:

Aquí deberá pinchar sobre la opción que escoja de las indicadas. Al pinchar el círculo de la opción que aparece en la parte izquierda de la pantalla se rellenará. Si desea seleccionar otra opción, únicamente deberá pinchar sobre la otra opción que desee y ésta se marcará desmarcando la anterior.

1. Marque el sector al que pertenezca su empresa u organización:

- ☐ Automoción y transporte
- ☐ Químico, farmacéutico y sanitario
- ☐ Educativo
- ☐ Sector de ventas al público (tiendas de ropa, librerías...)
- ☐ Industrial
- ☒ Servicio a empresas
- ☐ Sector servicios
- ☐ Otro sector:

Ilustración 38. Pregunta de selección única.

Preguntas de selección múltiple:

En estas preguntas deberá pinchar sobre todas las opciones que desee. Para desmarcar una opción deberá hacer clic sobre ella.

Preguntas de texto:

Aquí deberá contestar escribiendo el texto que corresponda. Para escribir el texto tendrá que pinchar en el recuadro.

☒ Otro sector:

Indique el sector al que pertenece

Ilustración 39. Pregunta de texto.

Preguntas de texto numérico:

Son cuestiones donde sólo será permitido introducir un número como respuesta. Si introduce cualquier carácter que no sea un número recibirá un mensaje como este:

***Debe introducir un número**

Ilustración 40. Pregunta de texto numérico con error de introducción de datos.

Preguntas de selección:

Para responder a este tipo de preguntas deberá seleccionar del menú desplegable una de las opciones mostradas. Para seleccionarla tendrá que pinchar con el ratón primero para abrir el menú desplegable, y después deberá pinchar sobre la opción deseada. La opción marcada aparecerá en el menú desplegable con un tic.

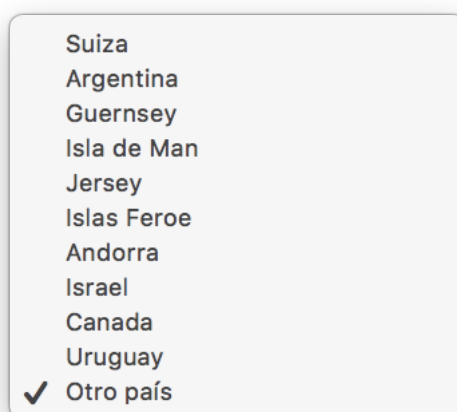


Ilustración 41. Preguntas de selección.

Página final

Al final del cuestionario se encontrará una página como esta:



Ilustración 42. Panel de la página final de la web.

Al pulsar sobre el botón de descargar se le descargará en su dispositivo un documento de tipo PDF con el resultado según la información introducida en el cuestionario.

Este PDF tendrá diferentes apartados, cada uno de ellos con el título y una breve explicación del RGPD para su caso.

Este documento personificado será generado automáticamente. Si usted no descarga este documento y cierra el navegador o pulsa el botón “finalizar” la información se perderá y no podrá volver a obtener el documento sin rellenar de nuevo el cuestionario.

Al pulsar el botón de “finalizar” su información será eliminada y volverá a la pantalla de inicio.

Cuestionario acerca del sistema:

Para dar su opinión acerca de algunos aspectos tanto del funcionamiento como del contenido y diseño de la página web, le rogamos que rellene el cuestionario que encontrará en el siguiente enlace:

<https://goo.gl/forms/LuMOfHm1n7Xqhz2G2>

Este cuestionario únicamente servirá como ayuda a los desarrolladores para realizar mejoras y validar el correcto funcionamiento.

Ejemplo:

Escribimos en la barra del navegador la dirección de la página web:

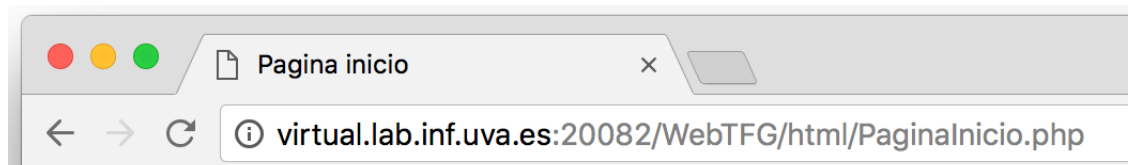


Ilustración 43. Url de la web.

Una vez hecho esto nos aparece la pantalla de inicio, aquí debemos leer los cuadros informativos, escribir el nombre de nuestra empresa, organización, startup... y pinchar en el botón “Empezar”.



Ilustración 44. Página de inicio de la web.

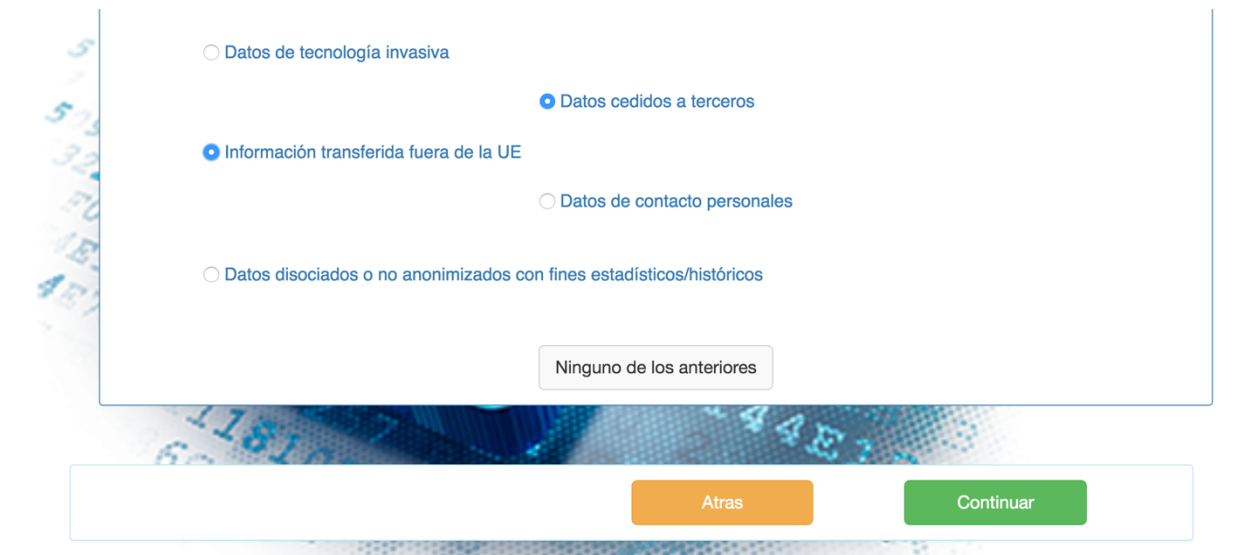
Si olvidamos introducir el nombre de la empresa, nos indicará un error y no podremos continuar hasta escribirlo.

Lo siguiente que nos aparecerá será una serie de datos que debemos marcar si utilizamos en algún tratamiento:



Ilustración 45. Panel de datos con los que se trabaja de la web. (1)

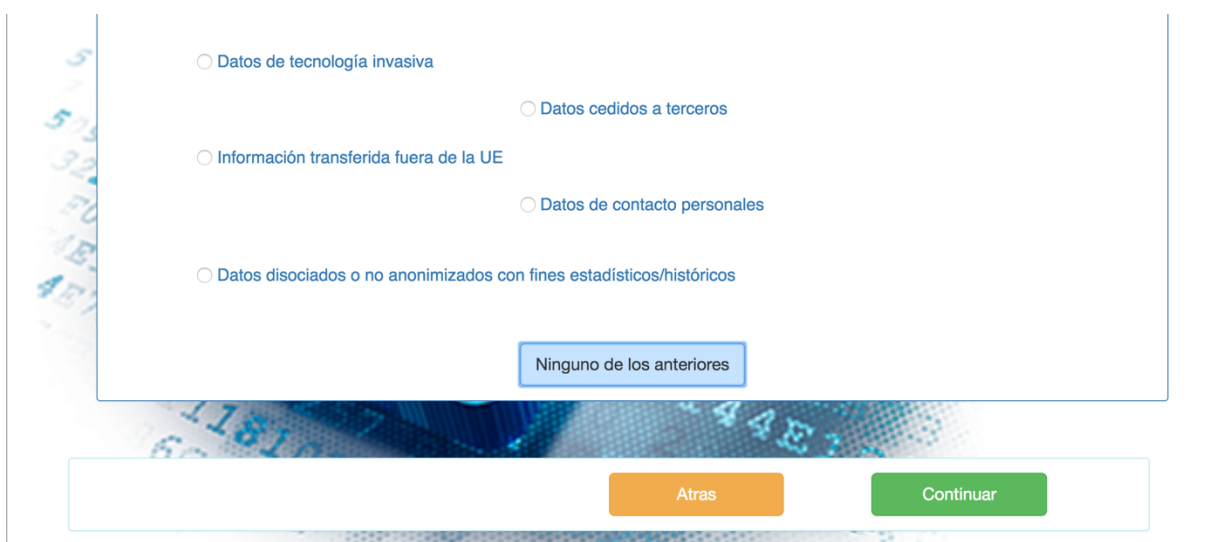
Sí bajamos hacia abajo podremos ver más datos y los botones atrás y continuar.



A screenshot of a web interface showing a data selection panel. The panel contains five radio button options: 'Datos de tecnología invasiva', 'Datos cedidos a terceros', 'Información transferida fuera de la UE', 'Datos de contacto personales', and 'Datos disociados o no anonimizados con fines estadísticos/históricos'. Below these options is a button labeled 'Ninguno de los anteriores'. At the bottom of the panel are two buttons: 'Atras' (orange) and 'Continuar' (green). The background of the panel features a blurred image of a circuit board.

Ilustración 46. Panel de datos con los que se trabaja de la web. (2)

Sí pinchamos sobre el botón “Ninguno de los anteriores”, este botón cambiará de color y se desmarcará todo lo marcado anteriormente. Si posteriormente marcamos alguno de los datos, este botón se desmarcará automáticamente.



A screenshot of the same web interface as in the previous image, but with the 'Ninguno de los anteriores' button highlighted in blue, indicating it is the selected option. The other radio buttons are now unselected. The 'Atras' and 'Continuar' buttons remain at the bottom.

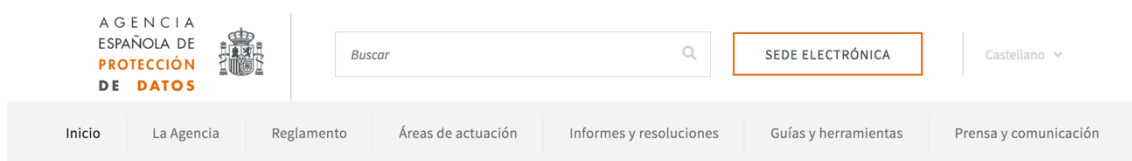
Ilustración 47. Panel de datos con los que se trabaja de la web. (3)

Para avanzar pinchamos el botón continuar. Si tenemos marcada la opción “Ninguno de los anteriores” nos llevará a la siguiente página:



Ilustración 48. Pantalla de datos no especiales indicando redirección a "Facilita RGPD".

En esta página, si lo deseamos podemos ir a la herramienta de la “Agencia Española de Protección de Datos” para que nos ayude con esos datos de carácter no especial. Para ello pincharemos sobre las letras “Facilita RGPD” y nos llevará a la siguiente página:



Herramientas



FACILITA RGPD

¿Eres una PYME? Prueba este asistente, te dirá qué tienes que hacer con tus tratamientos de datos personales de escaso nivel de riesgo



INFORMA RGPD

¿Eres un responsable, encargado o Delegado de Protección de Datos? En este canal atendemos tus consultas.

Ilustración 49. Página de acceso a la herramienta "Facilita RGPD" de la AEPD.

Si en cambio pinchamos sobre “Finalizar” volveremos a la pantalla de inicio.

Volviendo a la página anterior, si en lugar de a ver pulsado “Ninguno de los anteriores”, hubiésemos marcado alguno de los datos nos llevaría a la siguiente página:

Datos con los que se trabaja:

1. Marque el sector al que pertenezca su empresa u organización:

- ☐ Automoción y transporte
- ☐ Químico, farmacéutico y sanitario
- ☒ Educativo
- ☐ Sector de ventas al público (tiendas de ropa, librerías...)
- ☐ Industrial
- ☐ Servicio a empresas
- ☐ Sector servicios
- ☐ Otro sector:




Ilustración 50. Panel de datos con los que se trabaja (1).

2. ¿Realiza un tratamiento de datos personales a gran escala?

"Tratamientos de Datos a Gran Escala" son aquellos que tratan:

- Una gran cantidad de datos
- Con ámbito geográfico regional o superior
- Con afectación a gran número de interesados
- Referidos a datos sensibles, como datos biométricos o de salud
- Aplicando nuevas tecnologías (que puedan tener riesgos para la privacidad) a esa gran escala
- Que entrañen alto riesgo para los derechos y libertades de los interesados

☒ Si ☐ No

4. ¿Se trabaja con datos de personas menores de 14 años?

☐ Si ☒ No

5. ¿Mantiene los datos una vez finalizado el tratamiento de ellos?

☒ Si ☐ No

5.1. Indique el tiempo que guarda los datos una vez finalizado el tratamiento:

5.2. ¿Existe interés legítimo para guardar los datos una vez finalizado el tratamiento?

☒ Si ☐ No

5.2.1. ¿El mantenimiento de los datos se realiza por motivos con fines estadísticos, históricos y/o científicos?

☐ Si ☒ No

Ilustración 51. Panel de datos con los que se trabaja (2).

5.2.2. ¿Utiliza alguna técnica de las siguientes técnicas de seudonimización ?

Seudonimización de datos, según RGPD, es el tratamiento de datos personales de manera tal que ya no pueden atribuirse a un interesado sin utilizar información adicional.

- ☐ No utilizo ninguna técnica.
- ☐ Cifrado con clave secreta o con clave de borrado de claves.
- ☒ Función hash.
- ☐ Función con clave almacenada.
- ☐ Descomposición en tokens.
- ☐ Otra técnica:

Mi técnica

6. Extensión geográfica de la actividad del tratamiento o la difusión de los datos:

- ☐ Territorio nacional
- ☐ Países dentro de la Unión Europea
- ☒ Países fuera de la Unión Europea

Otro país

Ilustración 52. Panel de datos con los que se trabaja (3).

Una vez completado el formulario que nos aparece, pulsamos el botón “Continuar”. Recuerde que, si desea volver atrás, perderá todo lo completado en la página en la que se

encuentra. En este ejemplo, la empresa ha indicado que trata con datos de salud, por lo que le aparecerá el siguiente formulario:

Datos de salud:

1. Sobre los datos con los que trata marque sí se encuentra en alguno de los siguientes casos:

☐

Se trata de una organización sin ánimo de lucro con finalidad política, filosófica, religiosa o sindical con relación a sus fines.

☐

El interesado ha dado su consentimiento explícito para fines específicos.

☐

El tratamiento de los datos es necesario para proteger los intereses vitales del interesado, cuando esté incapacitado para dar su consentimiento.

☐

El interesado ha hecho manifiestamente públicos sus datos.

☒

Ninguna de las anteriores.

2. Marque si el tratamiento que se realiza sobre los datos está fundamentado en:

☐

Bajo la responsabilidad de personas sujetas a la obligación del secreto profesional.

☐

Para fines de asistencia sanitaria o social, medicina preventiva o laboral o diagnóstico médico incluida la evaluación de la capacidad laboral del trabajador.

☐

Para procedimientos judiciales.

☐

Es necesario para cumplir la legislación laboral, o la de seguridad o protección social o la de convenios colectivos.

☐

Es necesario por razones de interés público en el ámbito de la salud pública o la asistencia sanitaria.

☐

Es necesario para fines de archivo en interés público en investigaciones científicas, históricas o estadísticas.

☒

Ninguna de las anteriores.

3. ¿El tratamiento de los datos es necesario con fines de interés público en el ámbito de la salud pública?

☒ Sí

☐ No

Ilustración 53. Panel de datos de salud (1).

4. ¿Los datos de salud de los interesados son realizados para algún estudio?

☒ Sí

☐ No

5. ¿Se comunica algún dato a terceros, mutuas y/o compañías de seguros?

☒ Sí

☐ No

5.1. Indique el número de proveedores a los que cede los datos.

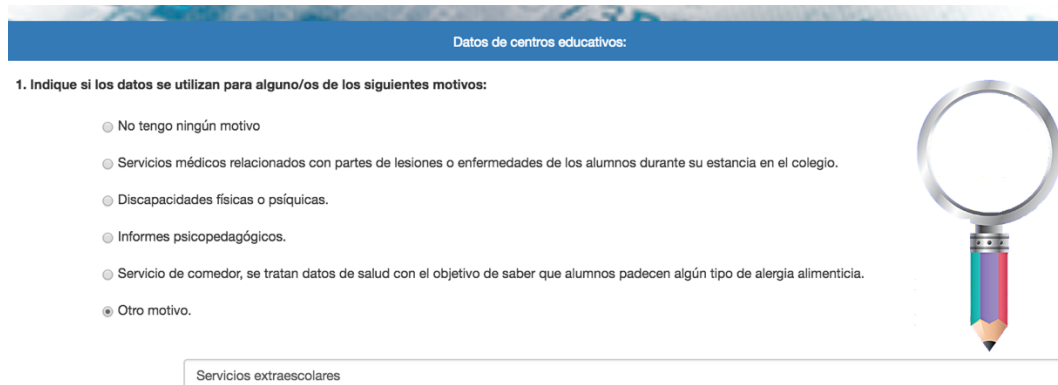
Proveedor:
1

Atras

Continuar

Ilustración 54. Panel de datos de salud (2).

Como en casos anteriores completamos el formulario y pinchamos en “Continuar”. Dado que la empresa pertenece al sector educativo deberá completar el siguiente formulario:



Datos de centros educativos:

1. Indique si los datos se utilizan para alguno/os de los siguientes motivos:

- ☐ No tengo ningún motivo
- ☐ Servicios médicos relacionados con partes de lesiones o enfermedades de los alumnos durante su estancia en el colegio.
- ☐ Discapacidades físicas o psíquicas.
- ☐ Informes psicopedagógicos.
- ☐ Servicio de comedor, se tratan datos de salud con el objetivo de saber que alumnos padecen algún tipo de alergia alimenticia.
- ☒ Otro motivo.

Servicios extraescolares




Ilustración 55. Panel de datos de centros educativos (1).

2. Indique si utiliza alguna de las siguientes medidas técnicas y organizativas que velen por la integridad de los datos:

- ☐ Delegar: Asigna un responsable de negocio y un responsable de TI para cada sistema de registro o sistema de origen.
- ☐ Educar: Nombra un administrador de datos para informar a todas las partes interesadas acerca de las definiciones de datos, normas y reglas.
- ☐ Monitorizar: Crea cuadros de mando de calidad de datos para elementos clave individuales.
- ☐ Archivar: Establece un sistema regulado para el archivo de datos, retención y destrucción.
- ☐ No utilizo ninguna técnica.
- ☐ Otra técnica:

Ilustración 56. Panel de datos de centros educativos (2).

3. ¿Se ceden datos a los proveedores?

☒ Sí ☐ No

3.1. Indique el número de proveedores a los que cede los datos.

3

Proveedor:

1

Empresa Comedor

Proveedor:

2

Repografía s.l.

Proveedor:

3

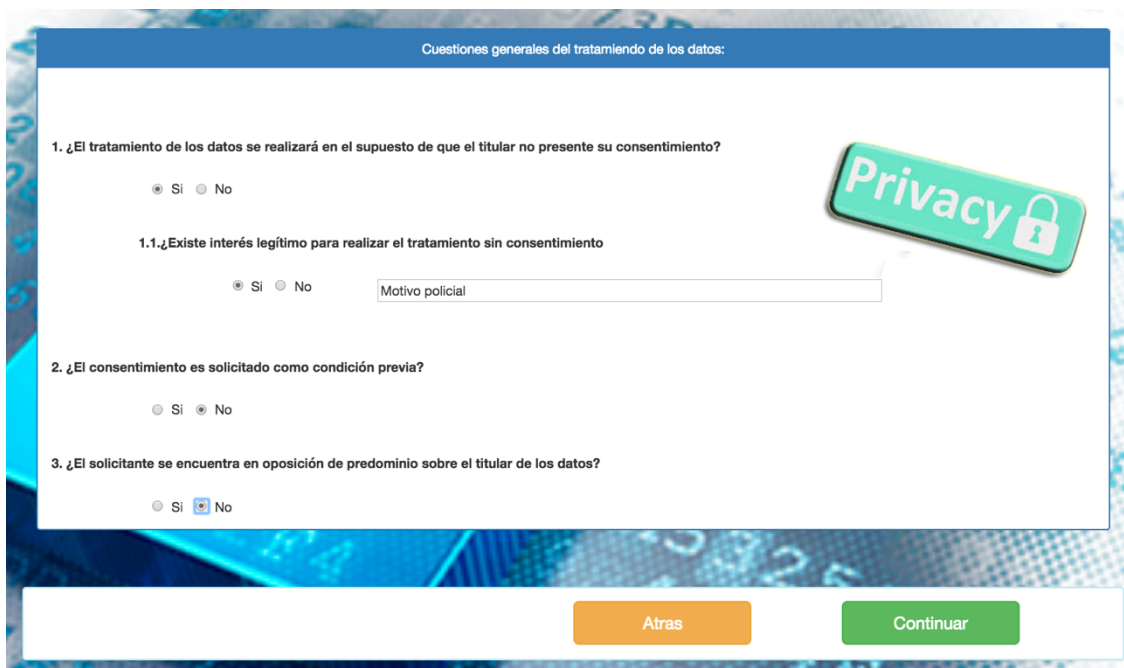
Mutua Medical Hermanos

Atras

Continuar

Ilustración 57. Panel de datos de centros educativos (3).

Al pulsar continuar nos llevará a la última pantalla del cuestionario con preguntas generales:



The screenshot shows a web form titled "Cuestiones generales del tratamiento de los datos:". It contains three main questions with radio button options and a text input field. A green "Privacy" stamp with a padlock icon is positioned on the right side of the form. At the bottom, there are two buttons: "Atras" (orange) and "Continuar" (green).

Cuestiones generales del tratamiento de los datos:

1. ¿El tratamiento de los datos se realizará en el supuesto de que el titular no presente su consentimiento?

☒ Si ☐ No

1.1. ¿Existe interés legítimo para realizar el tratamiento sin consentimiento

☒ Si ☐ No

2. ¿El consentimiento es solicitado como condición previa?

☐ Si ☒ No

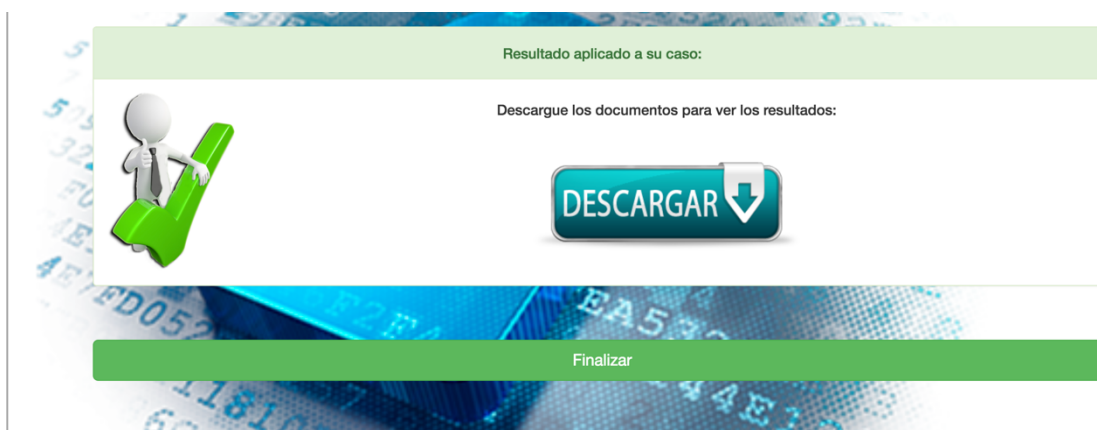
3. ¿El solicitante se encuentra en oposición de predominio sobre el titular de los datos?

☐ Si ☒ No

Atras Continuar

Ilustración 58. Panel de cuestiones generales del tratamiento de los datos.

Una vez completado pulsamos continuar:



The screenshot shows the final page of the web application. It features a green header with the text "Resultado aplicado a su caso:". Below this, there is a message "Descargue los documentos para ver los resultados:" and a large green button labeled "DESCARGAR" with a download icon. To the left of the button is a 3D stick figure holding a large green checkmark. At the bottom, there is a green bar with the text "Finalizar".

Resultado aplicado a su caso:

Descargue los documentos para ver los resultados:

DESCARGAR

Finalizar

Ilustración 59. Panel de la página final de la web.

Al pulsar el botón “Descargar” obtendremos en nuestro equipo el documento en formato PDF con los resultados adaptados a nuestro caso. El documento generado tiene un aspecto como el siguiente:



Comprueba RGPD

Empresa u organización:	Empresa Ejemplo s.l.
-------------------------	----------------------

Sector al que pertenece:	Educativo
--------------------------	-----------

AVISO
El resultado generado por esta web solamente sirve de ayuda y orientación para el cumplimiento del RGPD, en ningún caso tiene validez legal.

Ilustración 60. Ejemplo portada del documento.

Datos de carácter especialmente protegidos.

Datos de carácter especialmente protegido que utiliza:

- -> Datos de raza
- -> Datos cedidos a terceros.
- -> Datos contactos personales.

Al tratarse de datos de carácter especialmente protegidos le indicamos las obligaciones que debe llevar a cabo para el cumplimiento del reglamento:

- Elaboración de perfiles (artículo 22, apartado 4) Está prohibido el tratamiento basado en una elaboración de perfiles que contemple la confección de decisiones individuales basadas en un tratamiento automatizado destinado a evaluar aspectos personales o analizar o predecir datos de salud, excepto si el interesado ha dado su consentimiento para fines específicos permitidos por la legislación vigente o el tratamiento se realiza para fines de interés público o bajo la supervisión de poderes públicos, fundamentados en la legislación vigente.

- Registro de actividades (artículo 30, apartado 5) Los Responsables o Encargados que realicen tratamientos de categorías especiales de datos tendrán la obligación de llevar un Registro de las actividades del tratamiento.

- Evaluación de impacto (artículo 35, apartado 3.b) Los Responsables que realicen tratamientos a gran escala de categorías especiales de datos tendrán la obligación de realizar una evaluación de impacto relativa a la protección de datos.

- Delegado de protección de datos, DPO (artículo 37, apartado 1.c) Los Responsables o Encargados que realicen tratamientos a gran escala de categorías especiales de datos tendrán la obligación de designar un DPO.

Ilustración 61. Ejemplo página del documento.

Anexo III. Scripts base de datos.

El script ha sido generado automáticamente por el gestor de bases de datos phpMyAdmin al seleccionar la exportación de la base de datos.

```
--  
-- Base de datos: `webTFG`  
--
```

```
-- -----
```

```
--  
-- Estructura de tabla para la tabla `TbInformacion`  
--
```

```
CREATE TABLE `TbInformacion` (  
  `id` int(11) NOT NULL,  
  `id_usuario` varchar(100) NOT NULL,  
  `id_texto` int(11) NOT NULL,  
  `texto` varchar(2000) NOT NULL,  
  `informacion` varchar(200) NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
-- -----
```

```
--  
-- Estructura de tabla para la tabla `TbTextos`  
--
```

```
CREATE TABLE `TbTextos` (  
  `id` int(11) NOT NULL,  
  `formulario` int(3) NOT NULL,  
  `titulo` varchar(100) NOT NULL,  
  `texto` varchar(5000) NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
--  
-- Volcado de datos para la tabla `TbTextos`  
--
```

```
INSERT INTO `TbTextos` (`id`, `formulario`, `titulo`, `texto`) VALUES  
(1, 4, 'País con protección adecuada para el RGPD', 'No será necesario ningún trámite extra en estos  
casos. Únicamente los trámites necesarios que correspondan en cada caso para la cesión de datos a  
terceros. '),
```

(2, 4, 'País sin justificación de protección adecuada al RGPD', 'Solamente se podrá efectuar la transferencia de los datos si se trata de alguna de las siguientes condiciones: \n\n a) El interesado haya dado explícitamente su consentimiento.\n\n b) La transferencia sea necesaria para la ejecución de un contrato entre el interesado y el responsable del tratamiento o para la ejecución de medidas precontractuales adoptadas a solicitud del interesado.\n\n c) La transferencia sea necesaria para la celebración o ejecución de un contrato, en interés del interesado, entre el responsable del tratamiento y otra persona física o jurídica.\n\n d) La transferencia sea necesaria por razones importantes de interés público.\n\n e) La transferencia sea necesaria para la formulación, el ejercicio o la defensa de reclamaciones.\n\n f) La transferencia sea necesaria para proteger los intereses vitales del interesado o de otras personas, cuando el interesado esté física o jurídicamente incapacitado para dar su consentimiento.\n\n g) La transferencia se realice desde un registro público que, con arreglo al Derecho de la Unión o de los Estados miembros, tenga por objeto facilitar información al público y esté abierto a la consulta del público en general o de cualquier persona que pueda acreditar un interés legítimo, pero sólo en la medida en que se cumplan, en cada caso particular, las condiciones que establece el Derecho de la Unión o de los Estados miembros para la consulta.\n\n \n\n Cuando no se establezca ninguno de estos motivos, solo se podrá llevar a cabo una transferencia si no es repetitiva, afecta solo a un número limitado de interesados, es necesaria a los fines de intereses legítimos imperiosos perseguidos por el responsable del tratamiento sobre los que no prevalezcan los intereses o derechos y libertades del interesado, y el responsable del tratamiento evalúe todas las circunstancias concurrentes en la transferencia de datos y, basándose en esta evaluación, ofrezca garantías apropiadas con respecto a la protección de datos personales.\n\n \n\n Se necesitará autorización expresa de la Agencia Española de Protección de Datos cuando las garantías adecuadas se aporten mediante: \n\n a) Cláusulas contractuales entre el responsable o el encargado y el responsable, y el encargado y subencargado.\n\n b) Disposiciones que se incorporen en acuerdos administrativos entre las autoridades u organismos públicos que incluyan derechos efectivos y exigibles para los interesados.\n\n '),

(3, 4, 'Obtención de datos de menores de 14 años', 'Consentimiento del \n\n titular de la patria potestad\ndel menor sobre el tratamiento dado y recopilación de los datos del menor. '),

(4, 4, 'Mantenimiento de los datos una vez finalizado el tratamiento. ', 'Le informamos que para llevar a cabo el cumplimiento de la norma solo se podrán conservar datos si se el interés legítimo por el cuál se efectúa el mantenimiento de los datos está justificado.\n\n Para más información : \n\n https://www.agpd.es/portalwebAGPD/canalresponsable/conservacion_datos/index-ides-idphp.php'),

(5, 4, 'Mantenimiento de los datos por el interés legítimo de fines estadísticos, históricos o científicos.', 'Para el almacenamiento de los datos deberá utilizar alguna técnica de seudonimización. La seudonimización se encuentra definida en el Art. 4.5) del Reglamento, como la información que, sin incluir los datos denominativos de un sujeto afectado –es decir aquéllos que lo pueden identificar de manera directa-, sí que potencialmente permiten, a través de la asociación con información adicional, determinar quién es el individuo que está detrás de los datos seudonimizados.\n\n Aquí le ofrecemos algunas técnicas que puede llevar a cabo para este proceso: \n\n - cifrado con clave secreta o con clave de borrado de claves;\n\n - función hash;\n\n - función con clave almacenada;\n\n - descomposición en tokens;\n\n etc'),

(6, 4, 'Mantenimiento de los datos por el interés legítimo de fines estadísticos, históricos o científicos.', ''),

(7, 4, 'Mantenimiento de los datos por el interés legítimo de fines estadísticos, históricos o científicos.', 'Debe asegurarse de que la técnica indicada hace una correcta seudonimización ofreciendo la protección de los datos necesaria. '),

(8, 4, 'Mantenimiento de los datos por el interés legítimo de fines estadísticos, históricos o científicos.', 'El procedimiento que ha de seguirse para la autorización de conservación de datos para fines históricos, estadísticos o científicos se establece en los artículos 157 y 158 del RLOPD. Se inicia

siempre a instancia del responsable, cuya solicitud deberá:

- Identificar el tratamiento de datos al que pretende aplicarse la conservación
- Motivar expresamente las causas que justificarían la autorización.
- Exponer detalladamente las medidas que el responsable del fichero se propone implantar para garantizar el derecho de los ciudadanos.
- Aportar cuantos documentos y pruebas sean necesarios para justificar la existencia de valores históricos, estadísticos o científicos.

En el plazo de 3 meses se dictará y notificará la resolución que se adopte por el Director de la Agencia, transcurrido dicho plazo sin que así se hubiera procedido el responsable podrá considerar estimada su solicitud.

Para más información consultar: https://www.agpd.es/portalwebAGPD/canalresponsable/conservacion_datos/index-ides-idphp.php

(9, 5, 'Datos de salud sin justificación.', 'Los datos que utiliza no corresponden a ningún caso para el cuál el RGPD permita su tratamiento. '),

(10, 5, 'Datos de salud.', 'Al tratarse de datos de carácter especialmente protegidos le indicamos las obligaciones que debe llevar a cabo para el cumplimiento del reglamento:

- Elaboración de perfiles (artículo 22, apartado 4)
- Está prohibido el tratamiento basado en una elaboración de perfiles que contemple la confección de decisiones individuales basadas en un tratamiento automatizado destinado a evaluar aspectos personales o analizar o predecir datos de salud, excepto si el interesado ha dado su consentimiento para fines específicos permitidos por la legislación vigente o el tratamiento se realiza para fines de interés público o bajo la supervisión de poderes públicos, fundamentados en la legislación vigente.
- Registro de actividades (artículo 30, apartado 5)
- Los Responsables o Encargados que realicen tratamientos de categorías especiales de datos tendrán la obligación de llevar un Registro de las actividades del tratamiento.
- Evaluación de impacto (artículo 35, apartado 3.b)
- Los Responsables que realicen tratamientos a gran escala de categorías especiales de datos tendrán la obligación de realizar una evaluación de impacto relativa a la protección de datos.
- Delegado de protección de datos, DPO (artículo 37, apartado 1.c)
- Los Responsables o Encargados que realicen tratamientos a gran escala de categorías especiales de datos tendrán la obligación de designar un DPO.

(11, 5, 'Tratamiento de datos de salud para fines de interés público en el ámbito de la salud pública. ', 'En este caso, ese tratamiento debe estar sujeto a medidas adecuadas y específicas a fin de proteger los derechos y libertades de las personas físicas. En ese contexto, «salud pública» debe interpretarse en la definición del Reglamento (CE) n.º 1338/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo (1), es decir, todos los elementos relacionados con la salud, concretamente el estado de salud, con inclusión de la morbilidad y la discapacidad, los determinantes que influyen en dicho estado de salud, las necesidades de asistencia sanitaria, los recursos asignados a la asistencia sanitaria, la puesta a disposición de asistencia sanitaria y el acceso universal a ella, así como los gastos y la financiación de la asistencia sanitaria, y las causas de mortalidad. Este tratamiento de datos relativos a la salud por razones de interés público no debe dar lugar a que terceros, como empresarios, compañías de seguros o entidades bancarias, traten los datos personales con otros fines.'),

(12, 5, 'Cesión de datos de salud a terceros ', '),

(13, 5, 'Datos de salud utilizados para estudios.', 'En este caso deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Deberá obtener el consentimiento expreso del paciente.
- Para llevar a cabo el estudio deberá realizar una anonimización de los datos. Aquí le ofrecemos algunas técnicas con las que puede llevar a cabo para este proceso:
- Cifrado con clave secreta o con clave de borrado de claves;
- Función hash;
- Función con clave almacenada;
- Descomposición en tokens;
- etc'),

(14, 6, 'Datos de salud en centros educativos.', 'Esta finalidad no está justificada para llevar a cabo un cumplimiento del RGPD. '),

(15, 6, 'Datos de salud en centros educativos. Integridad de los datos. ', 'Para el cumplimiento del RGPD debe utilizar alguna técnica para velar por la integridad de los datos de salud utilizados en el

centro educativo. A continuación le mostramos alguna técnica para llevar a cabo este proceso:\n

- Delegar: Asigna un responsable de negocio y un responsable de TI para cada sistema de registro o sistema de origen. \n - Educar: Nombra un administrador de datos para informar a todas las partes interesadas acerca de las definiciones de datos, normas y reglas. \n - Monitorizar: Crea cuadros de mando de calidad de datos para elementos clave individuales. \n- Archivar: Establece un sistema regulado para el archivo de datos, retención y destrucción. '),
(16, 6, 'Técnicas utilizadas para mantener la integridad de los datos. ', '),
(17, 6, 'Cesión de datos de salud a terceros en centros educativos. ', '),
(18, 7, 'Tratamiento de datos sin interés legítimo. ', 'El tratamiento de datos sin consentimiento se lleva a cabo por el interés legítimo indicado. Deberá asegurarse de que el RGPD permite el tratamiento de los datos para el interés legítimo indicado. \r\n'),
(19, 7, 'El tratamiento de los datos se realiza aunque no se obtenga consentimiento.', 'Al realizar el tratamiento de los datos sin el consentimiento del titular (o en caso de menor de 14 años del responsable legal) y no tener ningún interés legítimo está incumpliendo el RGPD. '),
(20, 7, 'Petición del consentimiento para el tratamiento de los datos como condición previa. ', 'El tratamiento de los datos no puede basarse en un interés legítimo, aunque se preste el consentimiento, éste seguramente será inválido, al no haberse prestado con plena libertad. Al realizar esta acción estará incumpliendo el RGPD. '),
(21, 7, 'Petición del consentimiento para el tratamiento de los datos como condición previa. ', 'La solicitud del consentimiento para el tratamiento como condición previa es debido al interés legítimo mencionado. Debe asegurarse de que dicho interés legítimo está permitido por el RGPD'),
(22, 7, 'El solicitante se encuentra en posición de predominio sobre el titular de los datos. ', 'El consentimiento no es libre ni válido por lo que no está cumpliendo el RGPD. '),
(23, 4, 'Mantenimiento de datos una vez finalizado el tratamiento', '),
(24, 6, 'Motivo del tratamiento de datos de salud en centros escolares ', '),
(25, 4, 'Tratamiento de datos a gran escala', 'Como medidas de responsabilidad activa, la nueva normativa exige tres obligaciones fundamentales si realizamos este tipo de tratamiento:\n\n- Tener en nuestra entidad a un Delegado de Protección de Datos (DPO)\n- Llevar un registro de las actividades de tratamiento, siempre actualizado\n- Realización de una evaluación de impacto.\n\nMás información en: \n<https://protecciondatos-lopd.com/empresas/tratamiento-gran-escala-datos-personales/>'),
(30, 3, 'Datos de carácter especialmente protegidos.', 'Al tratarse de datos de carácter especialmente protegidos le indicamos las obligaciones que debe llevar a cabo para el cumplimiento del reglamento: \n \n - Elaboración de perfiles (artículo 22, apartado 4) Está prohibido el tratamiento basado en una elaboración de perfiles que contemple la confección de decisiones individuales basadas en un tratamiento automatizado destinado a evaluar aspectos personales o analizar o predecir datos de salud, excepto si el interesado ha dado su consentimiento para fines específicos permitidos por la legislación vigente o el tratamiento se realiza para fines de interés público o bajo la supervisión de poderes públicos, fundamentados en la legislación vigente. \n \n - Registro de actividades (artículo 30, apartado 5) Los Responsables o Encargados que realicen tratamientos de categorías especiales de datos tendrán la obligación de llevar un Registro de las actividades del tratamiento. \n \n - Evaluación de impacto (artículo 35, apartado 3.b) Los Responsables que realicen tratamientos a gran escala de categorías especiales de datos tendrán la obligación de realizar una evaluación de impacto relativa a la protección de datos. \n \n - Delegado de protección de datos, DPO (artículo 37, apartado 1.c) Los Responsables o Encargados que realicen tratamientos a gran escala de categorías especiales de datos tendrán la obligación de designar un DPO.');

```

--
-- Estructura de tabla para la tabla `TbTextUsuario`
--

CREATE TABLE `TbTextUsuario` (
  `id_usuario` varchar(100) NOT NULL,
  `id_texto` int(11) NOT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;

-----

--
-- Estructura de tabla para la tabla `TbUsuarios`
--

CREATE TABLE `TbUsuarios` (
  `id` varchar(100) NOT NULL,
  `fecha` timestamp NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  `nombre` varchar(100) NOT NULL,
  `sector` varchar(30) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Índices para tablas volcadas
--

--
-- Indices de la tabla `TbInformacion`
--
ALTER TABLE `TbInformacion`
  ADD PRIMARY KEY (`id`),
  ADD KEY `id_texto` (`id_texto`),
  ADD KEY `id_usuario` (`id_usuario`),
  ADD KEY `CF_infUsu` (`id_usuario`,`id_texto`);

--
-- Indices de la tabla `TbTextos`
--
ALTER TABLE `TbTextos`
  ADD PRIMARY KEY (`id`),
  ADD KEY `id` (`id`);

--
-- Indices de la tabla `TbTextUsuario`
--
ALTER TABLE `TbTextUsuario`
  ADD PRIMARY KEY (`id_usuario`,`id_texto`),

```

```

ADD KEY `CF_usuText` (`id_texto`);

--
-- Indices de la tabla `TbUsuarios`
--
ALTER TABLE `TbUsuarios`
  ADD PRIMARY KEY (`id`);

--
-- AUTO_INCREMENT de las tablas volcadas
--

--
-- AUTO_INCREMENT de la tabla `TbInformacion`
--
ALTER TABLE `TbInformacion`
  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT, AUTO_INCREMENT=506;

--
-- AUTO_INCREMENT de la tabla `TbTextos`
--
ALTER TABLE `TbTextos`
  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT, AUTO_INCREMENT=31;

--
-- Restricciones para tablas volcadas
--

--
-- Filtros para la tabla `TbInformacion`
--
ALTER TABLE `TbInformacion`
  ADD CONSTRAINT `CF_infUsu` FOREIGN KEY (`id_usuario`,`id_texto`) REFERENCES
`TbTextUsuario` (`id_usuario`,`id_texto`) ON DELETE CASCADE;

--
-- Filtros para la tabla `TbTextUsuario`
--
ALTER TABLE `TbTextUsuario`
  ADD CONSTRAINT `CF_textUsu` FOREIGN KEY (`id_usuario`) REFERENCES `TbUsuarios`
(`id`) ON DELETE CASCADE,
  ADD CONSTRAINT `CF_usuText` FOREIGN KEY (`id_texto`) REFERENCES `TbTextos` (`id`);

```


Anexo IV: Batería de pruebas.

Caso de prueba	Marcar y desmarcar cada ítem de cada cuestión. Cuestiones de selección múltiple.
Usuario	Todos los usuarios
Objetivo	El usuario marca y desmarca cada una de las opciones del cuestionario
Entrada	Pinchar sobre cada uno de los radio (circulo de selección) del formulario.
Salida	Al pinchar el radio se marcará si no está marcado o se desmarcará si ya estaba marcado.

Tabla 22. Batería de pruebas (1).

Caso de prueba	Marcar cada ítem de las cuestiones de selección única.
Usuario	Todos los usuarios
Objetivo	El usuario marca y desmarca cada una de las opciones del cuestionario
Entrada	Pinchar sobre cada uno de los radio (circulo de selección) del formulario.
Salida	Al pinchar sobre cada radio se marcará, desmarcando la opción anteriormente marcada.

Tabla 23. Batería de pruebas (2).

Caso de prueba	Selección en cuestiones de menú desplegable.
Usuario	Todos los usuarios
Objetivo	El usuario cada una de las opciones del menú desplegable.
Entrada	Pinchar sobre cada opción del menú desplegable.
Salida	Al pinchar sobre cada una de las opciones aparecerá un tick y se desmarcará la opción previamente marcada, en caso de a ver alguna marcada.

Tabla 24. Batería de pruebas (3).

Caso de prueba	Marcar y desmarcar cada ítem de cada cuestión. Cuestiones de selección múltiple.
Usuario	Todos los usuarios
Objetivo	El usuario marca y desmarca cada una de las opciones del cuestionario
Entrada	Pinchar sobre cada uno de los radio (circulo de selección) del formulario.
Salida	Al pinchar el radio se marcará si no está marcado o se desmarcará si ya estaba marcado.

Tabla 25. Batería de pruebas (4).

Caso de prueba	Completar un cuadro de texto.
Usuario	Todos los usuarios
Objetivo	Añadir texto a cada uno de los cuadros de texto.
Entrada	Pinchar sobre cada cuadro de texto y escribir con el teclado.
Salida	El texto escrito aparecerá dentro del cuadro seleccionado.

Tabla 26. Batería de pruebas (5).

Caso de prueba	Opciones que tipo “Ninguna de las anteriores” o similar
Usuario	Todos los usuarios
Objetivo	Desmarcar las demás opciones al seleccionar estas
Entrada	El usuario pincha en varias opciones y después en la opción “Ninguna de las anteriores”, “No utilizo ninguna técnica” ... o similar.
Salida	Al pinchar esta opción se desmarcan las seleccionadas anteriormente.

Tabla 27. Batería de pruebas (6).

Caso de prueba	Cuestiones invisibles.
Usuario	Todos los usuarios
Objetivo	Cada una de las cuestiones invisibles tienen que mostrarse al seleccionar la opción concreta del cuestionario
Entrada	Marcar cada una de las opciones de cada cuestionario que tienen que mostrar otra pregunta.
Salida	Al marcar la opción se muestra la cuestión.

Tabla 28. Batería de pruebas (7).

Caso de prueba	Cuestionario para sector no educativo sin datos de salud.
Usuario	Todos los usuarios
Objetivo	El formulario se adapta a este caso
Entrada	El usuario indicará algún tipo de datos distinto de Datos salud y marcará un sector que no sea el educativo.
Salida	Al seguir el curso del formulario no aparecerán las pantallas de salud y de educación.

Tabla 29. Batería de pruebas (8).

Caso de prueba	Cuestionario para sector no educativo con datos de salud.
Usuario	Todos los usuarios
Objetivo	El formulario se adapta a este caso
Entrada	El usuario indicará que utiliza datos de salud y que pertenece a un sector distinto del educativo.
Salida	Al seguir el curso del formulario aparecerá la pantalla de salud y no la de educación.

Tabla 30. Batería de pruebas (9).

Caso de prueba	Cuestionario para sector educativo sin datos de salud.
Usuario	Todos los usuarios
Objetivo	El formulario se adapta a este caso
Entrada	El usuario indicará que no utiliza datos de salud y que pertenece al sector educativo.
Salida	Al seguir el curso del formulario no aparecerá la pantalla de salud y sí la de educación.

Tabla 31. Batería de pruebas (10).

Caso de prueba	Cuestionario para sector educativo con datos de salud.
Usuario	Todos los usuarios
Objetivo	El formulario se adapta a este caso
Entrada	El usuario indicará que utiliza datos de salud y que pertenece al sector educativo.
Salida	Al seguir el curso del formulario aparecerá la pantalla de salud y la de educación.

Tabla 32. Batería de pruebas (11).

Caso de prueba	Almacenamiento de los datos al procesar cada formulario.
Usuario	Todos los usuarios
Objetivo	Se almacenan las respuestas del usuario en la base de datos.
Entrada	El usuario debe ir completando los formularios.
Salida	Según se pulse el botón continuar de cada una de las pantallas, se irá comprobando en el gestor phpmyadmin que se va completando la información correcta.

Tabla 33. Batería de pruebas (12).

Caso de prueba	Descarga del documento de resultados.
Usuario	Todos los usuarios
Objetivo	Obtener el documento de resultados.
Entrada	El usuario completará todas las pantallas del cuestionario y en la página final pulsará el botón descargar.
Salida	Se descarga en el dispositivo el documento con el resultado.

Tabla 34. Batería de pruebas (13).

Caso de prueba	Vaciar base de datos al finalizar.
Usuario	Todos los usuarios
Objetivo	Eliminar todos los datos del usuario una vez que ha finalizado.
Entrada	El usuario pincha en el botón “Finalizar” de la última página.
Salida	Se comprueba que en la base de datos no hay ningún dato de ese usuario.

Tabla 35. Batería de pruebas (14).

Caso de prueba	Vaciar base de datos pasados 30 minutos.
Usuario	Todos los usuarios
Objetivo	Eliminar los datos del usuario una vez pasados 30 minutos.
Entrada	Completar una parte de la aplicación o la aplicación entera sin pulsar el botón “Finalizar”.
Salida	Tras pasados 30 minutos comprobamos en la base de datos si los datos se han borrado.

Tabla 36. Batería de pruebas (15).

Anexo V. Programación web.

1. Conexiones y consultas a la base de datos.

El fichero “*conexion.php*” nos conecta la base de datos con la aplicación. Cuando necesitamos realizar alguna consulta a la base de datos estableceremos la conexión llamando a este fichero que contiene todos los datos necesarios.

Para crear la conexión se utiliza el objeto `mysqli`. Este objeto será el que se use para todas las acciones con respecto a la base de datos. Como trabaja con texto es importante asignarle el formato de “codificación de caracteres UTF8”. Las siguientes líneas de código nos muestran la creación del objeto conexión y la asignación del formato de caracteres:

```
$mysqli= new mysqli($servidor, $usuario, $password, $basededatos, $puerto);  
$mysqli->set_charset("utf8");
```

En el fichero “*consultasBD.php*” encontramos las funciones con las diferentes consultas a la base de datos. Cada función corresponde a una consulta y recibe los parámetros que necesite esta consulta para ejecutarse. Tenemos las siguientes:

1. `actualizaBD($numTexto)`: función que añade junto con el id de usuario el id de texto en la tabla `TbTextUsuario` cuando sea necesario.
2. `insertInfo($numTexto,$texto,$datos)`: función que añade información a un texto en la tabla `TbInformación`. Para utilizar esta función previamente habrá sido añadido ese texto a `TbTextUsuario` con la función `actualizaBD ($numTexto)`.
3. `addSector($nombre)`: añade en la tabla `TbUsuario` el sector al que pertenece el usuario.
4. `atras($formulario)`: comprueba si en la tabla `TbTextUsuario` hay textos que pertenezcan a ese usuario y formulario. Si los hay los elimina. Esto nos sirve para en el caso de que el usuario retroceda en el formulario, cargar las nuevas respuestas sin dar problemas con las respuestas anteriormente guardadas. Como en las foreign key de las tablas tienen la restricción “ON CASCADE DELETE”, los textos que hagan referencia a la tabla `TbInformacion` también serán eliminados.

Con relación a la base de datos también tendremos el archivo “*vacíaBD.php*”. Este fichero se encargará de vaciar la base de datos con todo lo relativo al usuario actual.

2. Eliminación de los datos.

Con el script “*vacíaBD.php*” que hemos hablado anteriormente eliminamos los datos si el usuario pincha en el botón finalizar. Los usuarios no siempre finalizan una web pulsando este botón, también pueden cerrar el navegador o cambiar de página tanto a mitad como al acabar la web. Por este motivo se implementa el script “*vacíaSesion.php*”.

Este script se ejecutará en el servidor apache cada minuto y se encargará de recorrer la tabla TbUsuarios y eliminar aquellos que desde su fecha de creación hasta la fecha actual haya pasado más de treinta minutos (1800 segundos). Gracias a la restricción “CASCADE ON DELETE” de las foreign key, la información relativa a estos usuarios de las tablas TbTextUsuario y TbInformación se eliminarán automáticamente al eliminarse de la tabla TbUsuarios.

Para que este script se ejecute de manera automática cada cierto tiempo se utiliza el servicio cron de Linux. Cron es un administrador regular de procesos en segundo plano (demonio) que ejecuta procesos o guiones a intervalos de tiempo regulares [32]. Para el uso de este tendremos un script bash que ejecute el script PHP mencionado anteriormente. Añadiremos a la lista del fichero de tareas crontab la siguiente línea:

```
* * * * */var/www/html/WebTFG/html/lanzaScript.sh
```

Para entrar a este fichero introducimos el comando:

```
contrab -e
```

Con esto ya tendremos el script corriendo dentro del servidor cada hora y limpiando la base de datos. En el caso de que un usuario supere el plazo de 30 minutos y se eliminen sus datos en mitad de la aplicación, cuando pulse alguno de los botones saltará un error en la base de

datos. Esto ocurre porque el usuario en el que intenta almacenar los datos no existe. Este error le llevará a la pantalla de inicio para volver a comenzar el cuestionario.

3. Formularios.

Todas las páginas de la web, a excepción de la “pagNoEspecial” y “pagFinal”, están compuestas por un formulario que al pulsar el botón continuar, si la función “validar()” devuelve un resultado correcto se procesará con la función submit de php.

Como ya hemos visto en el apartado 7.3.2., cada página tiene asignado un archivo php que procesa el formulario.

Estos formularios siguen el método “post”. Este método nos permite enviar información al servidor codificada a través del body del HTTP Request, esta información no será visible en la URL como ocurre con el método “get” [12].

Para la creación de las preguntas de los formularios se utilizan tres tipos diferentes:

1. “ *input type=“radio”* ” : para las preguntas de selección y selección múltiple.
2. “ *input type=“text”* ” : preguntas donde el usuario debe añadir texto.
3. “ *select class=“form-control”* ” : preguntas donde el usuario selecciona las opciones desde un menú desplegable.
4. Multiplicar inputs: crea el número de “divs” que el usuario introduzca en el cuadro de texto. Esto nos sirve para que el usuario pueda añadir el nombre de tantos proveedores como tenga. Para hacer esto, desde el cuadro de texto donde el usuario añade el número de proveedores, llamo a la siguiente función js [30]:

Php:

```
<input name="nProv" type="text" class="form-control"
onkeyup="multiplicarInputs(this)" />

<div id="divMultiInputs">
```

Js:

```
function multiplicarInputs(text){
```

```

        var num= text.value
        var div='';
        for (var i=0;i<num;i++){
            var cont=i+1;
            div+="<br>    Proveedor:    "+cont+"<input    maxlength='200'
name='inputTextMulti'+i+'    size='100'    type='text'    placeholder='Escriba el
nombre del proveedor...' /> &nbsp;";
        }

        document.getElementById("divMultiInputs").innerHTML=div;
    }

```

El Resultado que obtenemos es el siguiente:

5.1.Indique el número de proveedores a los que cede los datos.

3

Proveedor:
 1

Proveedor:
 2

Proveedor:
 3

Ilustración 62. Ejemplo de multiplicarInputs.

Los botones atrás están contruidos con una referencia a la variable que contiene php que guarda la página anterior de la que proviene y es “ `$_SERVER["HTTP_REFERER"]` ”.

4. Generación de documentos PDF.

Desde PHP podemos generar documentos de manera dinámica en formato PDF. Para llevar a cabo esta actividad se utiliza la librería FPDF. Esta librería la descargamos del

apartado de descargas de su página web [15]. Para la creación de los documentos con dicha librería seguiremos la siguiente estructura [38]:

1. Incluimos la librería FPDF.
2. Instanciamos un objeto de este tipo con el que trabajaremos para dar forma al documento:

```
$pdf=new FPDF('formato','unidad de medida','tamaño');
```

1. Añadimos una nueva página:

```
$pdf->AddPage();
```

2. Asignamos el tipo de letra que queremos que aparezca en el documento, así como el estilo y el tamaño.

```
$pdf->SetFont('fuente','estilo','tamaño');
```

3. Introducimos el contenido que queremos en el documento. Con esta librería el contenido se añade mediante celdas o, en nuestro caso multiceldas. Las multiceldas nos permiten imprimir texto con saltos de línea tanto implícitos, al llegar al final de la línea, como explícitos con `\n`. El texto dentro de estas puede ser alineado, centro y justificado, además también podemos dar borde a la celda y color de relleno.

```
//posicionamos la celda dentro de la hoja del documento
$pdf->SetXY(x, y);
//asignamos color de fondo a la celda
$pdf->SetFillColor('R','G','B');
//contenido celda
$pdf->MultiCell('ancho','alto',utf8_decode("cadena de texto"),
'borde','alineación','fondo');
```

En el comando anterior cabe explicar algunos parámetros [34]:

1. Borde: se indica '0' sin borde, '1' con borde, 'L' borde izquierdo, 'R' borde derecho, 'T' borde superior, 'B' borde inferior.
2. Alineación: 'L' alineado a la izquierda, 'C' centrado, 'R' alineado a la derecha, 'J' justificado.
3. Fondo: 'TRUE' para que el fondo sea dibujado, 'FALSE' en caso contrario.

4. Por último, cerramos el archivo y lo enviamos al navegador. La línea de código que mostramos a continuación debe colocarse al final del script, pues si escribimos algo después puede aparecer el documento completamente en blanco.

```
$pdf->Output('nombreArchivo','salida');
```

En la salida tendremos cuatro opciones [34]:

1. 'I': envía el archivo en línea al navegador. Utiliza el visor de PDF si está disponible.
2. 'D': envía el archivo al navegador y fuerza la descarga de este con el nombre dado en el comando.
3. 'F': guarda el documento en un archivo local.
4. 'S': devuelve el documento como una cadena.

En nuestro caso utilizamos la opción 'D' ya que queremos que el usuario obtenga el documento en su dispositivo.

Cabe destacar que en nuestro documento añadimos una cabecera y pie de página igual en todas las páginas. Esto lo haremos mediante las funciones 'Header()' y 'Footer'. A continuación, mostramos el código que se utiliza para ello:

```
function Header()
{
    // Logo
    $this->Image('../PD.png',10,6,30);
    //color de fondo
    $this->SetFillColor(122,204,80);
    // Arial bold 15
    $this->SetFont('Arial','B',15);
    // Move to the right
    $this->Cell(60);
    // Title
    $this->Cell(60,10,'Comprueba RGPD ',1,0,'C',TRUE);
    // Line break
    $this->Ln(40);
}

// Page footer
function Footer()
{
    // Position at 1.5 cm from bottom
```

```

$this->SetY(-15);

// Arial italic 8

$this->SetFont('Arial','I',8);

// Page number

$this->Cell(0,10,'Page '.$this->PageNo().'{nb}',0,0,'C');

}

```

Para completar el contenido del documento lo que hacemos es colocar paneles informativos tanto en la portada como en la página final, y en las páginas de contenido seguir un formato idéntico. Estas páginas se completarán siguiendo un bucle que va recorriendo la base de datos y por cada línea que encuentra en la tabla TbTextUsuario asignada a ese usuario, crea una nueva página, escribe el título del texto al que corresponda esa línea, comprueba si ese texto para ese usuario tiene información añadida en la tabla TbInformación, si la tiene la añade y por último escribe el contenido del texto que corresponda.

Anexo VI. Cuestionario validación con usuarios reales.

Encuesta de usuario de "Comprueba RGPD"

"Comprueba RGPD" es una web creada para la guía y ayuda con las categorías de datos especiales del Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea. Esta web está construida como proyecto de fin de carrera del Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Valladolid. Este cuestionario servirá como ayuda a los desarrolladores para realizar mejoras y validar el correcto funcionamiento.

***Required**

Nombre de la empresa u organización que representa: *

Your answer

Sector de la empresa u organización: *

Your answer

Ilustración 63. Cuestionario de validación con usuarios reales. (1)

Puntúe de 1-5, siendo 1 nada satisfecho y 5 totalmente satisfecho, con los siguientes aspectos en la web: *

	1	2	3	4	5
Facilidad de uso de la web.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interfaz de usuario atractiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El lenguaje de la página web es claro y conciso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El lenguaje del documento generado es claro y conciso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilidad de la web.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilidad de los resultados obtenidos por la web.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Satisfacción general. *

	Nada satisfecho.	Poco satisfecho.	Satisfecho.	Muy satisfecho.	Sumamente satisfecho.
¿Cuál ha sido su satisfacción general con la página web?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentarios y mejoras...

Your answer

SUBMIT

Ilustración 64. Cuestionario de validación con usuarios reales. (2)

Anexo VII. Distribución de contenidos añadidos en el formato digital.

Memoria en formato PDF llamada “memoria.pdf”.

Manual de instalación para el administrador en formato PDF.

Manual de usuario en formato PDF.

Carpeta con software que compone la aplicación web:

- Contiene todo el contenido de la máquina virtual introducido en /var/www/html
- Contiene todo el contenido de la máquina virtual introducido en /var/www/html
 - Carpeta con todo el contenido de la base de datos en phpmyadmin.
 - Scripts, imágenes y librerías que forman la web dentro de la carpeta WebTFG.
 - Script de la base de datos llamado “scriptBD.sql”