

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL



**“DISEÑO DE UNA APLICACIÓN SIG
PARA LA GESTIÓN DE PARCELAS VITÍCOLAS”**

TRABAJO FIN DE GRADO

Julio-2014

Autor: D. Damián Antonio Aguilar Morales

Tutor: Dr. D. David Bernardo López Lluch

REFERENCIAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Título: Diseño de una aplicación SIG para la gestión de parcelas vitícolas.

Title: Developing a GIS web application for the management of vineyard parcels.

Resumen: Desarrollo de una aplicación web basada en sistemas de información geográfica para la gestión, mantenimiento y optimización de parcelas vitícolas, amparadas bajo la Denominación de Origen Protegida de Alicante (DOPA). La aplicación ha sido desarrollada a partir de Software Libre y/o gratuito. Se hace una pequeña descripción del funcionamiento y capacidades de la aplicación, y se plantea el gran potencial de la tecnología desarrollada.

Abstract: Developing an application base on Geographic Information Systems for the management, maintenance and optimization of vineyard parcels under the protected denomination of origin of Alicante (PDOA). The applications has been developed from Free Software. A small description about the operation and capacities of the application is made, and it is pose the potencial of the present technology.

Palabras clave: Sistemas de Información Geográfica, Software Libre, Denominación de Origen Protegida de Alicante, gestión agrícola, viticultura.

Keywords: Geographic Information Systems, Free Software, Protected Denomination of Origin of Alicante, agricultural management, viticulture.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia y amigos por aguantarme, y sobre todo, por el apoyo que me han dado para poder compaginar tantas cosas a la misma vez.

A David por su gran ayuda para sacar este proyecto adelante.



Índice

1 INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 D.O.P. DE ALICANTE.....	12
1.2 SISTEMAS SIG.....	17
1.2.1 GEORREFERENCIACIÓN.....	23
1.2.2 SERVICIOS WMS (WEB MAP SERVICE).....	25
1.3 SOFTWARE LIBRE.....	26
2 OBJETIVOS.....	29
3 MATERIAL Y MÉTODOS.....	30
3.1 HARDWARE.....	30
3.2 SOFTWARE.....	33
3.2.1 SOFTWARE DE DESARROLLO.....	33
3.2.2 SOFTWARE DE EJECUCIÓN.....	34
3.3 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS. .	35
3.3.1 LAMP: SISTEMA OPERATIVO LINUX.....	36
3.3.2 LAMP: SERVIDOR WEB APACHE.....	37
3.3.3 LAMP: BASE DE DATOS MYSQL.....	39
3.3.4 LAMP: PHP (Hypertext Pre-processor).....	41
3.3.5 JAVASCRIPT.....	45
3.3.6 JQUERY.....	46
3.3.7 HTML, CSS Y LESS.....	49
3.3.8 GOOGLE MAPS.....	53
3.3.9 ESTRUCTURACIÓN DE DATOS.....	56
4 RESULTADOS.....	59
4.1 GESTION DE USUARIOS.....	59
4.1.1 REGISTRO DE USUARIOS.....	60

4.1.2 ACCESO DE USUARIOS.....	64
4.2 ACCESO IDENTIFICADO COMO USUARIO.....	66
4.2.1 INICIO.....	68
4.2.2 MI PERFIL.....	70
4.2.3 LISTAR PARCELAS.....	72
4.2.4 AÑADIR PARCELAS.....	74
4.2.5 ADMINISTRAR PARCELAS.....	80
4.2.6 AÑADIR RECURSOS.....	87
4.3 ACCESO IDENTIFICADO COMO ADMINISTRADOR.....	92
4.3.1 INICIO.....	93
4.3.2 MI PERFIL.....	94
4.3.3 USUARIOS.....	95
4.3.4 LISTAR PARCELAS DE USUARIO.....	98
4.3.5 INFORMACIÓN DE PARCELAS.....	100
4.3.6 MAPAS: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	102
5 CONCLUSIONES.....	108
6 FUENTES CONSULTADAS. BIBLIOGRAFÍA.....	111
6.1 REFERENCIAS NORMATIVAS.....	111
6.2 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111
6.3 REFERENCIAS TELEMÁTICAS: PÁGINAS WEB Y BASES DE DATOS	114
7 ANEXOS.....	116
7.1 ANEXO 1: RESPUESTAS WMS.....	116
7.2 ANEXO 2: LICENCIA Y CONDICIONES DE USO DE GOOGLE MAPS	125

Índice de tablas

Tabla 1: Características analíticas de los vinos de la DOPA. Fuente: DOPA (2014).....	16
Tabla 2: Características analíticas de los vinos de la DOPA (Continuación). Fuente: DOPA (2014).....	17



Índice de Figuras

Figura 1: Mapa de distribución de zonas de la DOPA.....	14
Figura 2: Ejemplo de estructura en capas. Fuente: Servicio Transfronterizo de Información Geográfica (STIG). Universidad de Salamanca (2014).....	20
Figura 3: Ejemplo capa Raster. Fuente: google.com (2014).....	21
Figura 4: Ejemplo capa Vectorial. Fuente: wikipedia.org (2014).....	22
Figura 5: Esquema de la proyección UTM. Fuente: http://ingecivilcusco.blogspot.com.es (2014).....	24
Figura 6: Ordenador portátil ASUS . Fuente: www.notebookcheck.org (2014)..	31
Figura 7: Apple Ipad 2. Fuente: www.mymac.com (2014).....	31
Figura 8: Apple Iphone 5. Fuente: www.meristation.com (2014).....	32
Figura 9: Servidor HP DL320e. Fuente: www.hp.com (2014).....	32
Figura 10: Captura de pantalla de la tabla de gestión de operaciones generada por MYSQL para la aplicación del presente TFG.....	40
Figura 11: Ejemplo de código PHP, realizado con Netbeans IDE. Código de acceso de usuarios a la aplicación.....	42
Figura 12: Mecanismo de generación de una página web, del lado del servidor.	43
Figura 13: Lista de lenguajes de programación más utilizados. Fuente: http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html (2014).....	44
Figura 14: Mecanismo de generación de una página web, del lado del cliente.	46
Figura 15: Ejemplo de MVC (Modelo-Vista-Controlador). Fuente: http://jc-mouse.blogspot.com.es/2011/12/patron-mvc-en-java-con-netbeans.html	57
Figura 16: Formulario de login de la aplicación.....	61
Figura 17: Formulario de registro de usuarios de la aplicación.....	61
Figura 18: Formulario de registro de usuarios de la aplicación. Error: password vacío y por tanto, con menos de 6 caracteres.....	63

Figura 19: Formulario de acceso de usuarios.....	64
Figura 20: Formulario de acceso de usuarios. Error: usuario o contraseña no se encuentran en la base de datos.....	65
Figura 21: Página de inicio de la aplicación.....	66
Figura 22: Estructura de la aplicación.....	67
Figura 23: Detalle página de inicio de la aplicación.....	68
Figura 24: Al pasar el ratón sobre la parcela, se resalta en color verde, ahora solo tenemos que hacer click sobre ella para acceder a la información.....	69
Figura 25: Acceso a la sección mi perfil de la aplicación.....	70
Figura 26: Modificación de datos de usuario.....	71
Figura 27: Menú parcelas y submenú de parcelas desplegado.....	72
Figura 28: Listado de parcelas.....	73
Figura 29: Añadir parcela por geolocalización.....	75
Figura 30: Zoom sobre parcela a añadir al sistema.....	76
Figura 31: Añadir parcela al sistema.....	77
Figura 32: Proceso de georreferenciación.....	78
Figura 33: Información de parcela.....	80
Figura 34: Mensaje de confirmación de borrado de parcela.....	81
Figura 35: Gestionar parcela.....	82
Figura 36: Información de vendimias realizadas.....	84
Figura 37: Mostrando resultados de vendimia del día 06/04/2014.....	85
Figura 38: Información mostrada por las diferentes pestañas: fitosanitarios, labores, vendimia y plagas.....	86
Figura 39: Imprimir información desde la aplicación.....	87
Figura 40: Añadir recurso como usuario.....	88
Figura 41: Listado de plagas disponibles.....	89
Figura 42: Añadir labor cultural.....	89

Figura 43: Añadir labor cultural. Detalle del proceso.....	90
Figura 44: Añadir información de vendimia.....	91
Figura 45: Añadir información de producto fitosanitario.....	92
Figura 46: Barra de navegación de administrador.....	93
Figura 47: Página de inicio, en modo administrador.....	94
Figura 48: Listado de usuarios.....	95
Figura 49: Listado de usuarios. Selección de usuario.....	96
Figura 50: Información de usuario seleccionado.....	97
Figura 51: Listado de parcelas en el sistema.....	98
Figura 52: Listado de parcelas en el sistema. Filtro por municipio.....	99
Figura 53: Listado de parcelas para el municipio de Elche.....	100
Figura 54: Información de parcela desde el rol de administrador.....	101
Figura 55: Mostrando información de forma georreferenciada.....	103
Figura 56: Mostrando información de vendimia en el mes de abril, para la variedad Tempranillo.....	104
Figura 57: Mostrando información de aplicaciones fitosanitarias durante el mes de abril.....	106

1 INTRODUCCIÓN

Los Consejos Reguladores de las Denominaciones de Origen Protegidas (DOP) son los encargados de gestionar la certificación, promoción y gestión del los vinos con dicha denominación. Para la gestión de su actividad, la ayuda de medios tecnológicos puede ser decisiva, y es aquí cuando surge la necesidad del presente Trabajo Fin de Grado (TFG), cuya finalidad no es otra que la de proporcionar a los técnicos de las DOP las herramientas necesarias para realizar la gestión y la optimización de las explotaciones vitícolas sujetas a su supervisión.

En la actualidad, existen diversos programas informáticos para realizar la gestión de explotaciones vitícolas, pero la gran mayoría de ellos, o son demasiados genéricos, o son demasiado complejos de manejar, o requieren de un desembolso económico difícil de sostener por las explotaciones. En este punto, surge la necesidad de desarrollar una aplicación específica para la realidad del sector, de fácil manejo y gestión (mediante la utilización de Sistemas de Información Geográfica), y basada en Software Libre, de manera que reduzca su coste de forma considerable, pero sobre todo, que proporcione una forma de optimizar recursos, gastos y producción, que esté al alcance de los destinatarios finales, y que sea capaz de cubrir ampliamente las necesidades requeridas por los usuarios finales del software.

El presente trabajo, se basa en el desarrollo de una aplicación diseñada para gestionar las explotaciones amparadas por las DOP, por lo que se centrará en aquellos aspectos y funcionalidades que realmente son necesarios (y utilizados por los técnicos de la DOP), prescindiendo de todo aquello que solo sirve para encarecer el software o complicar su manejo y aprendizaje; a la vez que incluirá información específica y personalizada según las necesidades de las explotaciones de la DOP, como pueden ser las variedades de uva aptas,

plagas más comunes, labores culturales, etc.

1.1 D.O.P. DE ALICANTE

El Consejo Regulador de la Denominación de Origen Protegida Alicante se creó en el año 1957 para gestionar la Denominación de Origen que había sido reconocida en el año 1932. Desde entonces, se dedican a principalmente a las siguientes funciones:

- Certificación del origen "Alicante".
- Promoción de dicha certificación.

La zona de producción de la DOPA se encuentra distribuida por la provincia de Alicante, la cual se divide en diferentes subzonas, según se extrae del reglamento y pliego de condiciones de la Denominación de Origen Protegida Alicante y su Consejo Regulador (más detalle en figura 1):

- **Subzona L'Alacantí:** Alicante.
- **Subzona L'Alcoià:** Banyeres de Mariola, Castalla, Ibi, Onil, Tibi, Alcoy, Benifallim, Penàguila.
- **Subzona Alto Vinalopó y Medio Vinalopó:** Algueña, Beneixama, Biar, Campo de Mirra, Cañada, Elda, Hondón de las Nieves, Hondón de los Frailes, La Romana, Monóvar y su partida Mañán, Petrer, Pinoso, Salinas, Sax y Villena y los parajes del término municipal de Novelda. Así como la partida de Barbarroja, del término municipal de Orihuela, en la provincia de Alicante, y los parajes: Cantón, Cañada de la Leña, y Maciscada, del término municipal de Abanilla; Alberquilla, Cañada de Trigo, Raja, Casa los Frailes, Torre del Rico y Zarza, del término

municipal de Jumilla; y Hoyas y Raspay, del término municipal de Yecla, que en virtud del Reglamento de la Denominación de Origen Alicante, aprobado por Orden de 21 de febrero de 1957, figuran inscritos en esta denominación de origen, siempre y cuando no hayan interrumpido la continuidad de dichas inscripciones y que la correspondiente producción de uva, mosto o vino esté destinada exclusivamente a la obtención, en bodegas inscritas, de productos amparados por la denominación de Origen Alicante.

- **Subzona Bajo Vinalopó:** Elche, Crevillent y Santa Pola.
- **Subzona La Marina Alta:** Alcalalí, Beniarbeig, Benigembla, Benidoleig, Benimeli, Benissa, Benitachell, Calp, Castell de Castells, Dénia, Els Poblets, Gata de Gorgos, Llíber, Murla, Ondara, Orba, Parcent, Pedreger, Sagra, Sanet y Negrals, Senija, Teulada, El Ràfol d'Almúnia, Tormos, La Vall de Laguar, El Verger, Jávea y Xaló.
- **Subzona La Marina Baja:** Benidorm, L'Alfàs del Pi, Altea, Finestrat, La Nucia, Polop, El Castell de Guadalest, Benimantell, Benifato, Confrides, Sella, Beniardá, Bolulla, Relleu, Villajoyosa y Orxeta.
- **Subzona El Comtat:** Alfafara, Alcoleja, Alcocer de Planes, Agres, Muro de Alcoy, Gayanes, Beniarrés, Benimassot, Lorcha, Planes, Tollos, Facheca, Famorca, Quatretondeta, Benasau, Gorga, Millena, Balones, Benilloba, Benillup, L'Alqueria d'Asnar, Almudaina, Benimarfull, Cocentaina.
- Los viñedos ubicados dentro de la demarcación del Parque Natural de las Lagunas de La Mata y Torrevieja.

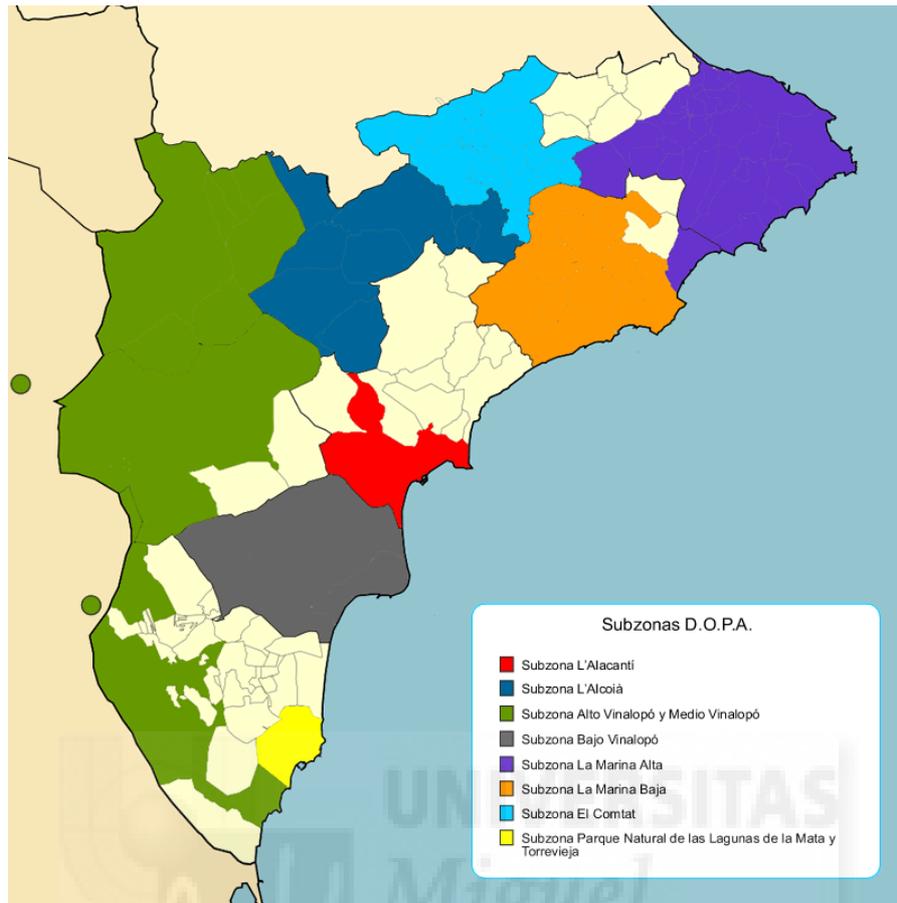


Figura 1: Mapa de distribución de zonas de la D.O.P.A.

En dicho reglamento, podemos encontrar también las variedades de uva permitidas por la D.O.P.A., que son las siguientes:

a) Variedades de uva blanca:

- Moscatel de Alejandría.
- Airén.
- Subirat Parent.
- Chardonnay.

- Macabeo.
- Merseguera.
- Planta fina de Pedralba.
- Sauvignon blanc.
- Verdil.

b) Variedades de uva tinta:

- Monastrell.
- Garnacha Tintorera o Alicante Bouschet.
- Garnacha tinta (Gironet).
- Bobal.
- Cabernet Sauvignon.
- Merlot.
- Pinot Noir.
- Petit Verdot.
- Syrah.
- Tempranillo.

La provincia de Alicante disfruta de una gran diversidad climática, a la vez que, de unas condiciones para el cultivo de la vid muy diferentes a lo largo de su geografía, lo cual le confiere una versatilidad importante en cuanto a la

variabilidad de sus vinos. Entre sus diferentes vinos, destacan el Fondillón, el Tinto Alicante, el Moscatel Alicante, los vinos espumosos, y los vinos dulces. Pero el más afamado y reconocido es el Fondillón, siendo un vino exclusivo de la DOPA, donde la variedad Monastrell y las levaduras autóctonas consiguen un producto que solo once bodegas del mundo están autorizadas a elaborar.

Las características analíticas que deben cumplir los vinos de la DOPA, según su reglamento, para cumplir con los requerimientos de calidad, se pueden encontrar en las tablas 1 y 2.

Tipo de Vino	Grado Alcohólico Total Mínimo (% Vol.)	Grado Alcohólico Adquirido Mínimo (% Vol.)	Azúcares Totales Expresados en términos de glucosa y fructosa (g/l)	Acidez Total Mínima (g/l en Ácido Tartárico)
Blancos	10	10	Seco < 4	3,5
Rosados	10	10	Seco < 4	3,5
Tintos	12	12	Seco < 4	3,5
Vinos de licor	15	Min. 15 Max. 22	≥45	3,5
Vino Noble Alicante	14	14	≥45	3,5
Vino Añejo	14	14	≥45	3,5
Fondillón	16	16	<40	3,5
Espumosos	9,5	6		3,5
Espumosos aromáticos	10	6		3,5

Tabla 1: Características analíticas de los vinos de la DOPA. Fuente: DOPA (2014).

Tipo de Vino	Acidez Volátil Máxima (g/l en Ácido Acético)	Dióxido de Azufre Total Máximo (SO ₂ en mg/l) Vinos con <5 g/l azúcar	Dióxido de Carbono Mínimo (Bares a 20°C)
Blancos	0,8	200	
Rosados	0,8	200	
Tintos	1	150	
Vinos de licor	1,2		
Vino Noble Alicante	1,2		
Vino Añejo	1,2		
Fondillón	1,5	150	
Espumosos	1,5	185	3
Espumosos aromáticos	0,8	185	3

Tabla 2: Características analíticas de los vinos de la DOPA (Continuación). **Fuente:** DOPA (2014).

1.2 SISTEMAS SIG

“Los Sistemas de Información Geográfica (SIG), se han convertido en una realidad tecnológica, casi imprescindible, a la misma vez que una herramienta en auge ciertamente prometedora” (Davis, 2001); pero ¿qué es realmente un sistema SIG?. Según Worboys y Duckham (2004): "Los SIG son un sistema de información, basado en datos informáticos que nos permite almacenar, procesar y manipular información geoespacial". Es, sin duda, una buena definición de un SIG, pero para comprender mejor su alcance, hay

primero que conocer cuales son sus componentes.

Los principales componentes de un SIG son (Padmanabhan et al., visitada el 3 de Marzo de 2014):

- *Interface* de usuario.
- Procesado de bases de datos.
- Modificación de bases de datos.
- Análisis de datos.
- Interpretación de datos.

Por lo tanto, un sistema SIG nos permite desde una *interface* de usuario, visualizar información geográfica a la vez que podemos modificar, analizar e interpretar dicha información, según nuestras necesidades. Veamos cada uno de estos puntos por separado:

- a) **Interface de usuario:** Es el sistema por el que el usuario se comunica con la aplicación y la base de datos. Suele ser mostrada a través de una pantalla, mediante un sistema gráfico o no.
- b) **Procesado de bases de datos:** Una base de datos es un conjunto de datos que pueden estar interrelacionados entre sí, y que funcionan bajo un esquema determinado. Los procesos y operaciones propios de la base de datos son los que forman este punto, como pueden ser: comprobación de la integridad de datos, realización de copias de seguridad, reestructuración de datos, optimización de datos, etc.
- c) **Modificación de bases de datos:** Podría considerarse como un punto perteneciente al procesado de bases de datos, ya que al fin de cuentas, la modificación de un dato es sin lugar a dudas una operación, pero al

ser una operación tan importante y básica para el sistema, es oportuno considerarla como un proceso en sí mismo. En este punto se añade, se modifica, y se elimina información en la base de datos.

- d) **Análisis de datos:** Nos permite dar sentido y contexto a toda la información que se ha ido almacenando en las bases de datos, de forma que podamos tratar dicha información según nuestros requerimientos. En este momento ya pueden emplearse herramientas de análisis estadístico.

- e) **Interpretación de los datos:** En donde obtenemos la información elaborada por el sistema, y procedemos a la interpretación de dichos datos, por ejemplo, mediante la generación de un mapa, el cual es posteriormente mostrado mediante la *interface* de usuario. En esencia, en el presente paso, lo que se hace es mediante la utilización de *software* o funciones matemáticas, dar sentido a los datos que nos ha proporcionado el sistema, para posteriormente poder mostrarlos.

Una de las características principales de los SIG, es que almacenan la información mediante capas, y cada una de ellas contiene información específica, que a su vez, permite la interrelación de dichas capas mediante procedimientos de análisis más o menos complejos (Servicio Transfronterizo de Información Geográfica de la Universidad de Salamanca, revisado el 2 de Abril de 2014). Esta característica de los SIG, nos va a permitir visualizar datos parciales o totales, según nuestras necesidades, tal y como puede apreciarse en la figura 2.

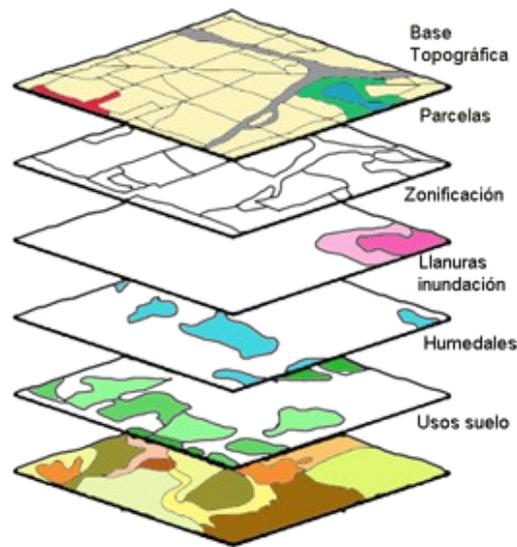


Figura 2: Ejemplo de estructura en capas.

Fuente: Servicio Transfronterizo de Información Geográfica (STIG).
 Universidad de Salamanca (2014).

La información geográfica proporcionada por los SIG puede ser representada mediante dos sistemas: **Raster** o **Vectorial**.

1) Modelo Raster: Se basa en la utilización de celdas para representar la información geográfica. En cada celda, suelen insertarse imágenes o colores para ir definiendo la malla que formaran las diferentes celdas, como puede apreciarse en la figura 3. Estas imágenes, además, suelen tener asociadas un valor o dato, y las celdas pueden estar definidas en diferentes formatos y tamaños. Uno de los principales problemas del modelo Raster, es el gran tamaño de las imágenes que utiliza, lo que conlleva un coste elevado en cuanto a recursos informáticos y técnicos.

Entre sus ventajas: la simplicidad de sus datos y la facilidad para integrar otras imágenes, capas o fotografías de satélite.

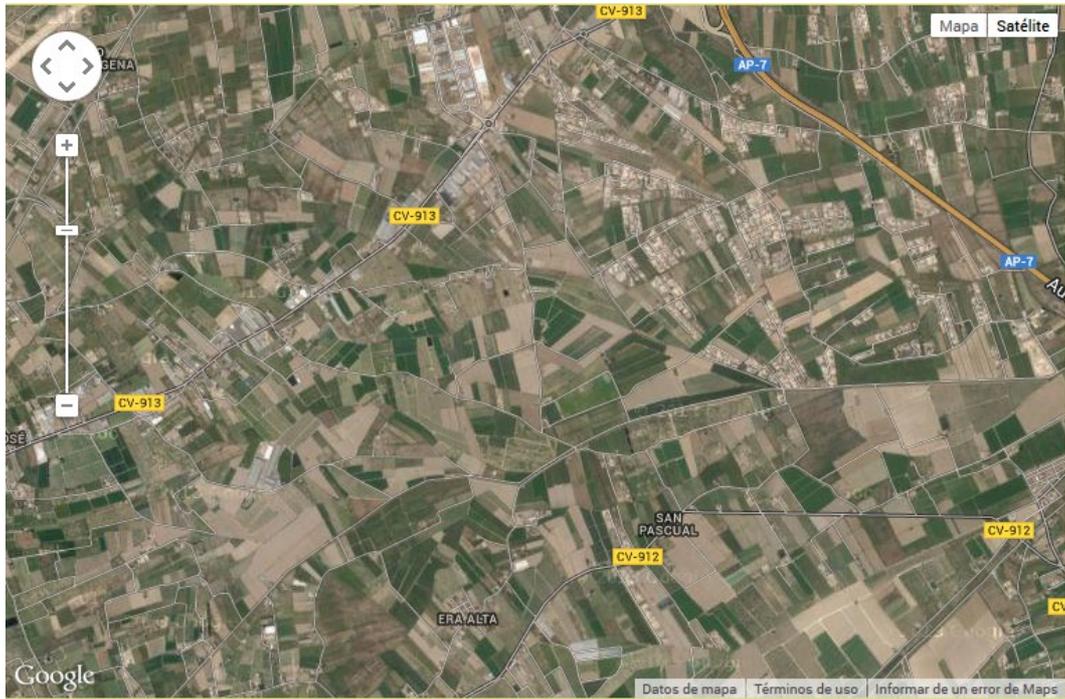


Figura 3: Ejemplo capa Raster. Fuente: google.com (2014)

2) Modelo Vectorial: Expresa las características geográficas como vectores, permitiendo que la geografía representada, mantenga una gran exactitud con la realidad, representando fielmente las relaciones topológicas entre los elementos descritos (figura 4). El sistema vectorial se basa en la utilización de tres elementos:

- **Puntos:** Se utilizan para marcar ubicaciones o lugares concretos donde las dimensiones del mismo no sean una información básica, y lo único importante sea la localización del mismo. Podemos utilizar los puntos para indicar la ubicación de un pozo o un hospital en un mapa.
- **Líneas:** Se utilizan cuando las dimensiones o la forma de la ubicación sí es importante, y se requiere representar objetos reales. Las líneas podemos usarlas para indicar el cauce de un río.

- **Polígonos:** Suelen utilizarse cuando se representan elementos geográficos o ubicaciones bidimensionales. Por ejemplo, un país, una provincia, etc.

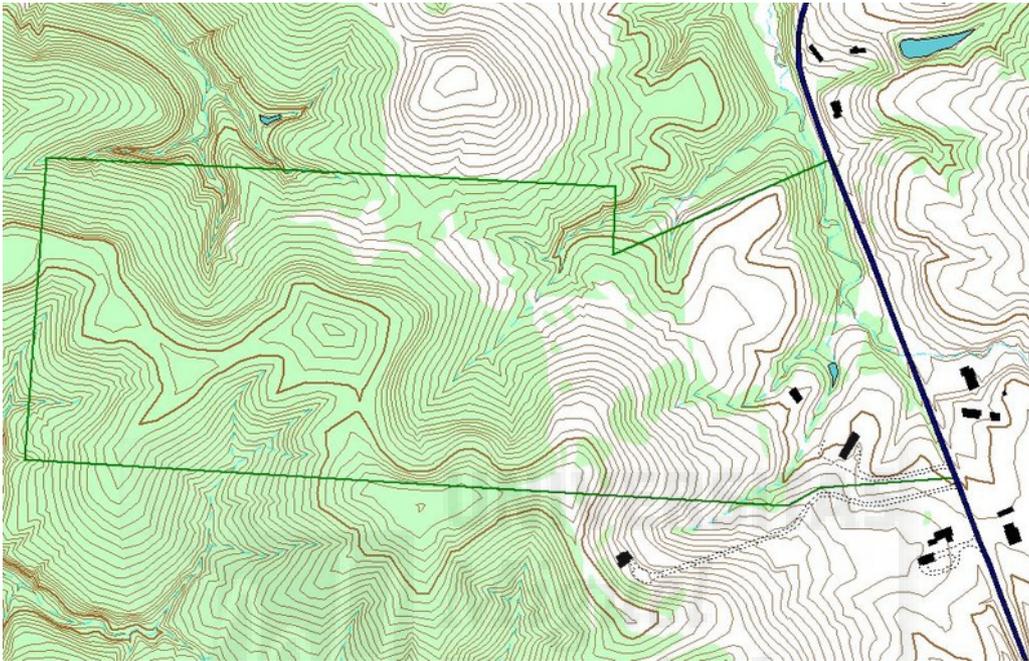


Figura 4: Ejemplo capa Vectorial. Fuente: wikipedia.org (2014)

Entre las ventajas del modelo Vectorial, destaca el poco tamaño de almacenamiento de sus datos (al contrario que sucedía con las capas Raster), su integración con los sistemas CAD¹ y su elevada precisión.

Entre los inconvenientes, hay que destacar los problemas para integrar capas de imágenes o satélites, y la dificultad de su estructura de datos.

1 Siglas en inglés de *Computer-Aided Design* (*Diseño Asistido por Ordenador*).

1.2.1 GEORREFERENCIACIÓN

“Georreferenciar es posicionar una información en un lugar definido en el espacio, con un sistema de proyección específico”, (Peña, 2006). Dentro de la georreferenciación, podemos distinguir dos modalidades: la georreferenciación directa y la indirecta.

1) Georreferenciación directa: Consiste en utilizar un sistema de coordenadas establecido, junto con un determinado sistema de proyección. Las coordenadas tridimensionales son transformadas en un plano bidimensional, gracias a dichas proyecciones.

Existen diversos sistemas de proyecciones, pero para este TFG, se ha optado por uso del estándar UTM (Universal Transversa Mercator), ya que es el utilizado por los principales proveedores de servicios WMS (Web Map Service, como se ampliará en el punto 1.2.2).

Podemos definir la proyección UTM, como un caso particular de la proyección Gauss-Krüger, que consiste en dividir la tierra en 60 zonas con una amplitud 6° de longitud, llamadas husos (Sánchez, 2004), donde cada huso se proyecta sobre un cilindro tangente al globo terráqueo, tal y como se aprecia en la figura 5.

2) Georreferenciación indirecta o discreta: Es la más interesante de las dos, ya que permite la interacción con bases de datos, y, por tanto, procesar información. Consiste en obtener las coordenadas de un punto a partir de información postal, una dirección o cualquier otro dato relevante. Su importancia radica en que los datos de georreferenciación pueden cruzarse con cualquier otro de una base de datos, estableciendo simples relaciones entre ellos, y consiguiendo por tanto, una herramienta de gran utilidad y prestaciones.

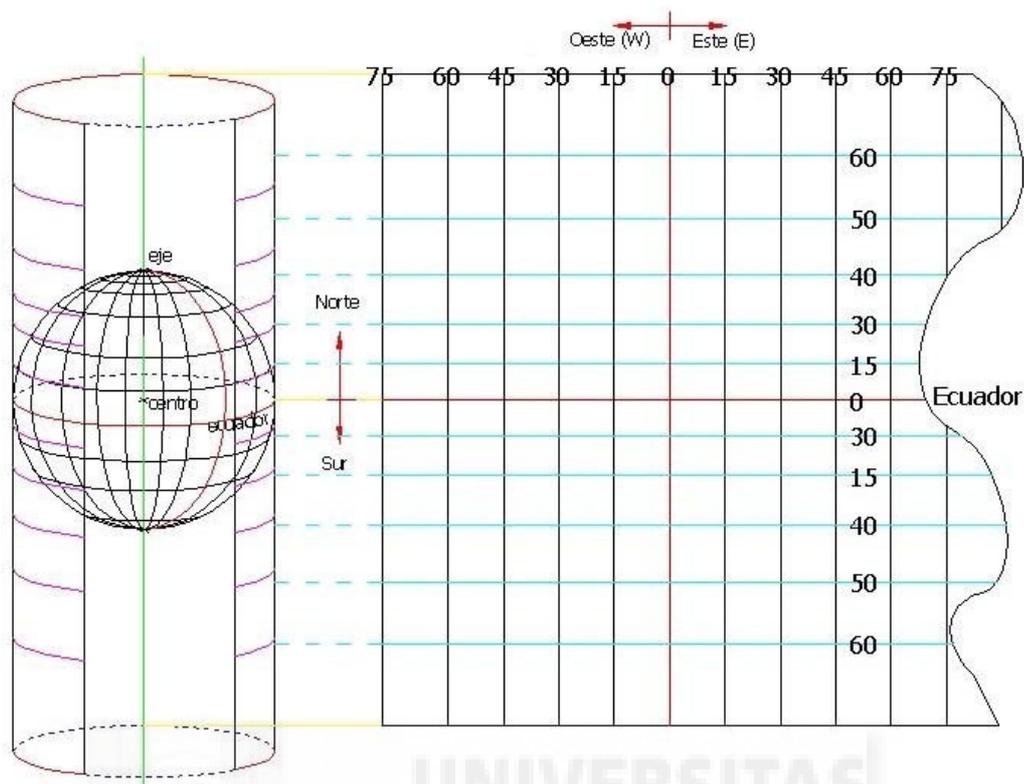


Figura 5: Esquema de la proyección UTM. Fuente: <http://ingecivilcusco.blogspot.com.es> (2014).

En el presente TFG, se ha utilizado tanto la georreferenciación directa como la indirecta, para realizar diversas funciones. En primer lugar, se geolocalizarán las parcelas a estudiar, y posteriormente, se cruzarán los datos georreferenciados con la información almacenada en nuestra base de datos para obtener información adicional, que finalmente será tratada y analizada, permitiendo obtener resultados concluyentes sobre la gestión y optimización de las diversas explotaciones agrícolas.

1.2.2 SERVICIOS WMS (WEB MAP SERVICE)

El servicio WMS es un estándar que proporciona una respuesta HTTP (Hypertext Transfer Protocol) en la que se generan mapas con información indiferenciada de una o varias bases de datos (según The Open Geospatial Consortium², formado por empresas, agencias gubernamentales y universidades de todo el mundo). El formato de los mapas generados por los servicios WMS, suele ser JPEG, GIF o PNG, aunque pueden utilizarse otros. El estándar WMS, define diversas respuestas posibles:

1. **GetCapabilities:** Esta respuesta HTTP nos proporciona información sobre las capas, formatos y opciones que proporciona el servicio WMS, tal y como puede verse en el Anexo N° 1 en el apartado 1. Por ejemplo, podemos obtener información sobre los formatos de imagen (JPEG, PNG, etc.) que dispone el servicio, y el tipo de proyecciones que soporta.
2. **GetMap:** Devuelve un mapa en función de los parámetros y configuraciones que hemos enviado. Se puede ver un ejemplo en el Anexo N° 1, apartado 2.
3. **GetFeatureInfo:** Muestra información adicional en base a los parámetros que hemos enviado en la consulta. Por ejemplo, a partir de un punto del mapa, podemos obtener información adicional de él, como la superficie de una parcela, si estuviéramos consultando con el catastro. Ejemplo, en el Anexo N° 1, apartado 3.

Los servicios WMS (Web Map Service), son Servicios Web, y no páginas web, por lo que no se puede acceder directamente para ello se necesita un

2 <http://www.opengeospatial.org/>

visor SIG (como puede ser el SIGPAC³ del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) o un *software* de visualización, como el Software Libre gvSIG⁴.

El servicio WMS es la base para poder mostrar mapas e información sobre dichos mapas y, por tanto, poder desarrollar aplicaciones y *software* basados en Sistemas de Información Geográfica.

1.3 SOFTWARE LIBRE.

El Software Libre, es el *software* que respeta la libertad de los usuarios y la comunidad. En grandes líneas, significa que los usuarios tienen la libertad para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el *software*. Lo que no implica que sea gratuito (aunque puede serlo), según se describe en la página web del Proyecto GNU⁵, que es precursor de una de las Licencias de Software Libre más importante y más utilizada, la Licencia GNU GPL⁶ (licencia creada para ser utilizada por el Proyecto GNU, por Richard Stallman⁷).

En resumen, se puede decir, que el Software Libre nos ofrece una serie de ventajas, como pueden ser:

- Ejecutar el *software* para cualquier propósito, y no solo para aquellos que el desarrollador indica y de la forma que él disponga.

3 <http://sigpac.magrama.es/feqa/h5visor/>

4 <http://www.gvsig.org>

5 <http://www.gnu.org/home.es.html>

6 <https://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>

7 <http://stallman.org/>

- Poder acceder al código fuente del programa para estudiarlo, modificarlo o mejorarlo.
- Poder distribuir libremente las copias del *software* modificado o mejorado.

El Software Libre nos aporta una serie de ventajas sobre el resto del software, como indica Fernández (2011):

- Disminución de los costes económicos, ya que una parte importante del Software Libre es gratuita, o al menos, sus costes suelen ser menores que los del *software* propietario.
- Nos proporciona libertad de uso, modificación, distribución, etc.
- El Software Libre suele utilizar formatos estándar en vez de propietarios, lo que nos va a proporcionar una gran compatibilidad entre diferentes formatos y plataformas.
- El Software Libre es evaluado, comprobado y mejorado por los desarrolladores del programa y por toda la comunidad del Software Libre, avisando de cualquier fallo o problema de seguridad que pueda presentar, a diferencia del *software* propietario, que solo puede ser modificado y mejorado por sus propietarios.

Estas ventajas pueden llegar a ser determinantes, cuando se pretende construir una aplicación web desde cero (como sucede con el presente proyecto), ya que nos ha permitido partir de tecnologías muy seguras y ampliamente evaluadas, con un coste nulo, dado que todos los programas y tecnologías utilizados para el desarrollo de la presente aplicación son Software Libre, sin coste económico alguno.

Entre los programas, tecnologías y *software* utilizados, destacamos: GNU/LINUX, APACHE, PHP, MYSQL, JQUERY y JQUERYTOOLS, los cuales

veremos con mayor detalle en el punto tercero del presente trabajo, denominado Material y Métodos, donde ampliaremos en detalle la información referida a estas tecnologías, y a otras que han sido necesarias para el desarrollo del presente TFG.



2 OBJETIVOS

El objetivo general del presente Trabajo Fin de Grado, es de desarrollar un Software capaz de proporcionar a las parcelas bajo la Denominación de Origen Protegida de Alicante, los recursos y herramientas necesarios para la gestión y manejo de sus explotaciones.

Este objeto general persigue, además:

1. Reducir los costes derivados de la explotación mediante el uso de herramientas tecnológicas.
2. Proporcionar información decisiva sobre las parcelas y su gestión, para permitir su posterior estudio y optimización.
3. Simplificar tareas y procedimientos derivados de la explotación de las parcelas.
4. Plantear las bases de una metodología, que en el futuro nos permita ampliar y desarrollar tecnologías capaces de mejorar la gestión agrícola.

3 MATERIAL Y MÉTODOS

Para la elaboración de la aplicación objeto del presente TFG se han utilizado recursos y/o herramientas gratuitas, o al menos de coste cero, de forma que se garantizara la viabilidad del desarrollo de la aplicación.

El *software* utilizado para el desarrollo de la aplicación, ha sido Software Libre (punto 1.3), salvo la excepción de la API (Application Programming Interface) de Google Maps⁸, la cual no es Software Libre, pero se permite su uso de forma gratuita conforme a su licencia (Anexo N° 2).

El resto del material utilizado ha sido facilitado por la Universidad Miguel Hernández y por el autor del presente TFG.

3.1 HARDWARE

Se han utilizado dos tipos de *hardware* para el desarrollo de este TFG. El primer tipo utilizado, ha sido para el diseño de la aplicación y sus posteriores pruebas, y en segundo, se ha utilizado para la ejecución de la aplicación, de forma que fuera accesible desde cualquier dispositivo.

El *hardware* de desarrollo de la aplicación, que se ha utilizado para el desarrollo de esta, ha sido:

- Ordenador **ASUS X53S**, con el que se ha desarrollado y programado la aplicación, al igual que se ha testado su compatibilidad para entornos de ordenador de escritorio.

8 <https://maps.google.es/>



Figura 6: Ordenador portátil ASUS .

Fuente: www.notebookcheck.org (2014).

- **Apple Ipad 2.** Esta tableta se ha utilizado para comprobar la compatibilidad de la aplicación con tabletas.

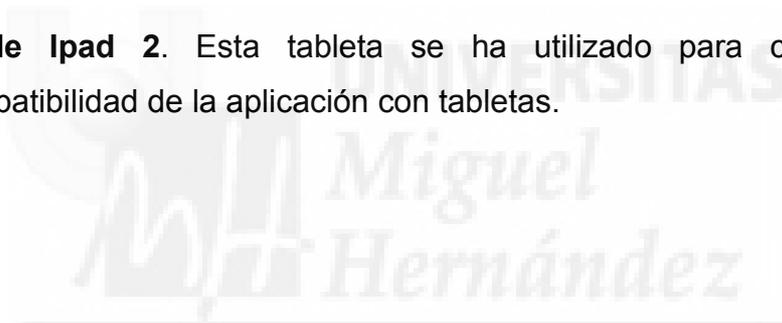


Figura 7: Apple Ipad 2.

Fuente: www.mymac.com (2014).

3.2 SOFTWARE

Del mismo modo que en el *hardware*, el *software* también puede clasificarse, en función del uso, en dos clases: el *software* para el desarrollo de la aplicación, y el *software* para la ejecución de la misma.

3.2.1 SOFTWARE DE DESARROLLO

El *software* de desarrollo está, a su vez, compuesto de dos partes: una primera parte para el desarrollo en sí de la aplicación; y una segunda parte, para el testado de la misma. Para ello se ha utilizado un ordenador ASUS X53s, bajo el sistema operativo Windows 7.

Los programas que se han utilizado para el desarrollo de la aplicación han sido:

- **Netbeans IDE**⁹: Es un entorno de desarrollo de *software* programado en JAVA¹⁰. Es un proyecto de código abierto con soporte para una gran mayoría de lenguajes de programación.
- **Crunch**¹¹: Aplicación para compilar código LESS en formato CSS (véase punto 3.3 sobre lenguajes de programación y tecnologías utilizadas).
- **HEIDISQL**¹²: Para la gestión y desarrollo de bases de datos, en este caso, para la gestión de la base de datos MYSQL (punto 3.3).

9 <https://netbeans.org/>

10 <http://www.java.com/es/>

11 <http://crunchapp.net/>

Para el testeo de la aplicación se ha creado un servidor local, de forma que se ha ido probando el programa conforme se ha ido desarrollando. Para ello, se han utilizado los siguientes programas y paquetes de *software*:

- **XAMPP**¹³: Es un paquete de instalación que nos permite configurar de forma automática un servidor local, instalando y configurando los programas necesarios. Para ello, instala el servidor APACHE, las librerías del lenguaje de programación PHP, la base de datos MYSQL y las librerías del lenguaje de programación PERL, (véase punto 3.3 sobre lenguajes de programación y tecnologías utilizadas).

3.2.2 SOFTWARE DE EJECUCIÓN

El *software* de ejecución es el instalado en el servidor HP DL320e. En esencia, es el mismo *software* que se ha usado en el ordenador de desarrollo para generar el servidor local, pero con la salvedad de que, en vez de correr sobre Windows 7, lo hace sobre el sistema operativo Linux.

Como *software* complementario se ha utilizado el programa Filezilla¹⁴, que es un gestor de archivos mediante el protocolo FTP¹⁵ (File Transfer Protocol), el cual se ha utilizado para subir los archivos desde el ordenador de desarrollo al servidor HP DL320e, de forma que pudieran ser accesibles desde cualquier dispositivo con conexión a Internet.

12 <http://www.heidisql.com/>

13 <https://www.apachefriends.org/es/index.html>

14 <https://filezilla-project.org/>

15 <http://servidorftp.es/>

3.3 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

La aplicación ha sido desarrollada usando el sistema LAMP, el cual se basa en las siguientes tecnologías:

- **LINUX:** es el Sistema Operativo utilizado.
- **APACHE:** es el Servidor Web utilizado.
- **MYSQL:** es el Sistema de Bases de Datos utilizado.
- **PHP:** Lenguaje de Programación. Este lenguaje de programación puede ser sustituido por PERL¹⁶ o por PHYTON¹⁷, aunque frecuentemente suelen utilizarse varios de estos lenguajes de forma simultánea.

Como puede apreciarse, la primera letra de cada una de las tecnologías anteriores forman la palabra LAMP. El sistema LAMP es, por tanto, un conjunto de tecnologías que nos van a permitir desarrollar programas y aplicaciones, por lo que no debe confundirse con un lenguaje de programación en sí mismo, sino que debe definirse como un conjunto de herramientas tecnológicas que funcionan coordinadamente de forma compatible.

Además del sistema LAMP, se han utilizado otros lenguajes de programación y tecnologías, las cuales (incluido el sistema LAMP), vamos a comentar a continuación.

16 <http://www.perl.org/>

17 <https://www.python.org/>

3.3.1 LAMP: SISTEMA OPERATIVO LINUX

Martínez et al. (1996), definen un SO (Sistema Operativo) como “el soporte lógico imprescindible para convertir el soporte físico de un ordenador, en una máquina utilizable por el usuario”. En otras palabras, un sistema operativo es un programa capaz de hacer de intermediario entre el usuario y el *hardware* del ordenador.

El sistema operativo LINUX fue construido por el finlandés Linus Torvalds¹⁸ en 1991, y tiene su base en el sistema operativo UNIX desarrollado por los laboratorios Bell de AT&T.

“La diferencia de LINUX con UNIX, está basada en que LINUX es un sistema operativo abierto y de libre distribución” (Machado, 2010).

El sistema operativo LINUX es uno de los más utilizado para la gestión de servidores, ya que ofrece características y funcionalidades semejantes a otros sistemas operativos (como por ejemplo Windows), pero con la ventaja de ser Software Libre, reduciendo considerablemente los costes de explotación. Además, dispone de soporte para APACHE, el Servidor Web más famoso y utilizado de los servicios web en Internet (Molina y Baena, 2007).

Acosta (2013) en su artículo ¿Quién usa LINUX?, nos muestra que las principales plataformas de Internet como: Facebook¹⁹, Twitter²⁰, Google²¹, Amazon²², Wikipedia²³, e incluso Microsoft²⁴ a través de su buscador Bing²⁵,

18 <http://libresoftworld.wordpress.com/2013/03/01/linus-torvalds-el-dictador-benevolo-biografia/>

19 <https://www.facebook.com/>

20 <https://twitter.com/>

21 <https://google.com>

utilizan servidores con el sistema operativo LINUX. Instituciones como el CERN²⁶, el FBI²⁷ o la Casa Blanca²⁸ también optan por este sistema operativo.

Si tenemos en cuenta que la gran mayoría de los ordenadores del planeta, están en manos de las grandes empresas de Internet y las administraciones públicas, y ya que la gran mayoría de ellas optan por el sistema operativo LINUX, podemos afirmar que es el SO más utilizado. Esta realidad, confirma la importancia de LINUX y sus distribuciones.

3.3.2 LAMP: SERVIDOR WEB APACHE

APACHE²⁹ es un servidor web, que tal y como explican Laurie y Laurie (2009), es una herramienta que traduce una dirección web en un programa, y una vez ejecutado el programa, es devuelto a Internet.

Por ejemplo, al entrar en una dirección web, se ejecuta un programa que determina nuestra localización; el programa devuelve la información a Internet, y en nuestra pantalla aparece impresa la localización donde nos encontramos.

22 <http://www.amazon.es/>

23 <http://es.wikipedia.org>

24 www.microsoft.com

25 <http://www.bing.com>

26 <http://home.web.cern.ch/>

27 <http://www.fbi.gov/>

28 <http://www.whitehouse.gov/>

29 <http://www.apache.org/>

Es decir, al entrar a una página web, antes de que la visualicemos en pantalla, el Servidor Web ejecuta uno o varios programas, y el resultado de la ejecución de estos es enviado a nuestra pantalla por el servidor para que podamos visualizar la página web. En otras palabras, un Servidor Web es un intermediario entre Internet y el usuario.

El servidor APACHE, es *software* de Código Abierto y multiplataforma (funciona bajo la ejecución de los principales sistemas operativos) y está escrito con el lenguaje de programación C³⁰. La primera versión de APACHE vio la luz en 1995, y fue en 1999, cuando los miembros del grupo de trabajo de APACHE crearon la Apache Software Foundation³¹, la cual ha gestionado el desarrollo y mantenimiento del software hasta la actualidad.

En resumen, podemos decir que APACHE se ha convertido en una herramienta fundamental en nuestros días, debido principalmente a:

- Es una tecnología gratuita de código fuente abierto.
- Es multiplataforma.
- Tiene estructura modular, lo que permite que sea muy configurable y personalizable, adaptándose fácilmente a nuestras necesidades.
- Su utilización y mantenimiento es sencillo.
- Tiene soporte nativo para PHP, PERL y PHYTON, a la vez que para los protocolos de seguridad SSL y TLS³².

30 <http://recursostic.educacion.es/observatorio/version/v2/ca/software/programacion/745-introduccion-a-la-programacion-con-el-lenguaje-c>

31 <https://www.apache.org/foundation/>

32 <http://revista.seguridad.unam.mx/numero-10/el-cifrado-web-ssltls>

- Existe una gran comunidad de usuarios que dan soporte técnico a lo largo de todo el mundo.

3.3.3 LAMP: BASE DE DATOS MYSQL

“Una base de datos es un conjunto de ficheros entre los que se establecen vínculos o interrelaciones” (Camps, 2002). Para gestionar estos vínculos, se utilizan programas informáticos que nos permiten administrar los datos de forma eficiente y según nuestros requerimientos.

Por lo tanto, una base de datos, estará formada por dos componentes:

1. Por los datos en sí.
2. Por el *software* que gestiona los datos.

A estos programas informáticos, que nos ayudan a gestionar los datos, se les denomina SGBD (Sistemas Gestores de Bases de Datos), permitiendo al usuario procesar, describir, administrar y recuperar datos almacenados, manteniendo la integridad y seguridad de los mismos (Nevado, 2010).

MYSQL³³ es un *software* de gestión de bases de datos, propiedad de Oracle Corporation³⁴, pero a pesar de ser propiedad de una empresa privada, su licencia esta bajo las especificaciones GNU GPL (visto en el punto 1.3), permitiendo su utilización como Software Libre.

MYSQL es una de las bases de datos más utilizadas debido a su gratuidad y versatilidad, siendo utilizado por las principales empresas de

33 <http://www.mysql.com/>

34 <http://www.oracle.com>

Internet como Facebook³⁵, Twitter³⁶, Paypal³⁷ o Wikipedia³⁸, a la vez que es altamente compatible con el servidor web APACHE, y el lenguaje de programación PHP, convirtiendo a la utilización de las tres tecnologías como la combinación más utilizada en la programación web, sobre todo, porque PHP dispone de soporte nativo para la gestión de MYSQL desde su propio código.

El funcionamiento de MYSQL se basa en la generación de tablas, en las que se van almacenando valores en cada fila, como puede verse en la figura 10. Estos valores almacenados en filas, pueden ser accedidos, modificados o eliminados de forma sencilla.

id	user	parcela	latitud	longitud	municipio_id	municipio_name	tipo	variedad	producto_name	producto_cantidad	producto_unidad	alcohol	alcohol_unidad	creado
1	1	5	38.2403374	-0.6536865	3	Elche	plagas	8 19		0	l/ha	0	l/qr	1391900900
2	1	5	38.0797760	-0.9559178	2	Orihuela	fitosanitarios	13	producto 1	21	l/ha	0	l/qr	1392159600
3	1	5	38.0797760	-0.9559178	2	Orihuela	labores	13	1	6	kg/ha	0	l/qr	1392369200
4	1	5	38.0797760	-0.9559178	2	Orihuela	plagas	13	13	0	l/ha	0	l/qr	1392075200
5	1	5	38.0802658	-0.9571356	2	Orihuela	fitosanitarios	13	producto 1	1	l/ha	0	l/qr	1393714800

Figura 10: Captura de pantalla de la tabla de gestión de operaciones generada por MYSQL para la aplicación del presente TFG.

35 <https://www.youtube.com/watch?v=Zofzid6xIZ4>

36 <http://www.mysql.com/customers/view/?id=951>

37 <http://medianetwork.oracle.com/video/player/1873920417001>

38 http://meta.wikimedia.org/wiki/Wikimedia_servers#System_architecture

3.3.4 LAMP: PHP (Hypertext Pre-processor)

En el manual oficial de PHP, se describe a PHP (acrónimo recursivo³⁹ de PHP: Hypertext Preprocessor) como un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web, y que puede ser incrustado dentro del código HTML⁴⁰.

PHP está enfocado principalmente a la programación de *scripts* del lado del servidor, por lo que puede hacer lo mismo que otro programa CGI⁴¹, como recopilar datos de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir *cookies*⁴². Pero, además, es capaz de ir mucho más allá, ya que dispone de una estructura modular que permite ir añadiendo diferentes módulos con soportes para muy diversas tecnologías, convirtiendo a este sencillo lenguaje de programación en una poderosa herramienta, a la vez que al ser Software Libre nos proporciona las ventajas que esta licencia aporta, permitiendo un fácil acceso a él por parte de los programadores, aumentando su capacidad de desarrollo y mejora continua.

39 http://www.ecured.cu/index.php/Acr%C3%B3nimo_recursivo

40 <http://www.w3.org/html/>

41 <http://www.w3.org/CGI/>

42 <http://www.allaboutcookies.org/es/>

```
1 2
3 4 /**
5 6  * Sistema de Login
7 8  *
9 10  * @package Egeo
11 12  * @subpackage Login / Clase minimalista de login
13 14  * @author Damián Antonio Aguilar Morales <damián.aguilard@gmail.com>
15 16  * @link http://www.damianguilars.es
17 18  * @copyright GNU General Public License 3 (http://www.gnu.org/licenses/)
19 20  * @version 2.40
21 22  */
23
24 class Login extends Base
25 {
26     private $appId;
27
28     // Variables
29     public $pageUpdate;
30     public $messages;
31
32     /**
33     * Creamos el constructor: Inicializamos la clase.
34     * -> Inicia sesión
35     * -> Genera login o logout
36     * -> Define usuario y contraseña
37     */
38     public function __construct()
39     {
40         //Si se ha enviado un formulario
41         if(isset($_POST['token']))
42         {
43             //Validación CSRF de formularios
44             if($_SESSION['token'] == $_POST['token'])
45             {
46                 // Si se ha logeado desde formulario
47                 if(isset($_POST['user']) && isset($_POST['password']))
48                 {
49                     // Comprobamos el login
50                     self::checkLogin();
51                 }
52             }
53         }
54
55         //Terminamos sesión
56         if(isset($_GET['logout']))
57         {
58             self::logout();
59         }
60     }
61
62     ////////////////////////////////////////////////////
63     //
64     // EMPIEZA -> LOGIN
65     //
66 }
```

Figura 11: Ejemplo de código PHP, realizado con Netbeans IDE.

Código de acceso de usuarios a la aplicación.

PHP ha sido usado como núcleo y motor de la programación, realizando todas las operaciones del lado del servidor (figura 12), incluida la gestión de las bases de datos, por lo que podemos concluir, que ha sido el lenguaje de programación principal sobre el que se ha construido la aplicación.

GENERACIÓN DE PÁGINA WEB DEL LADO DEL **SERVIDOR**

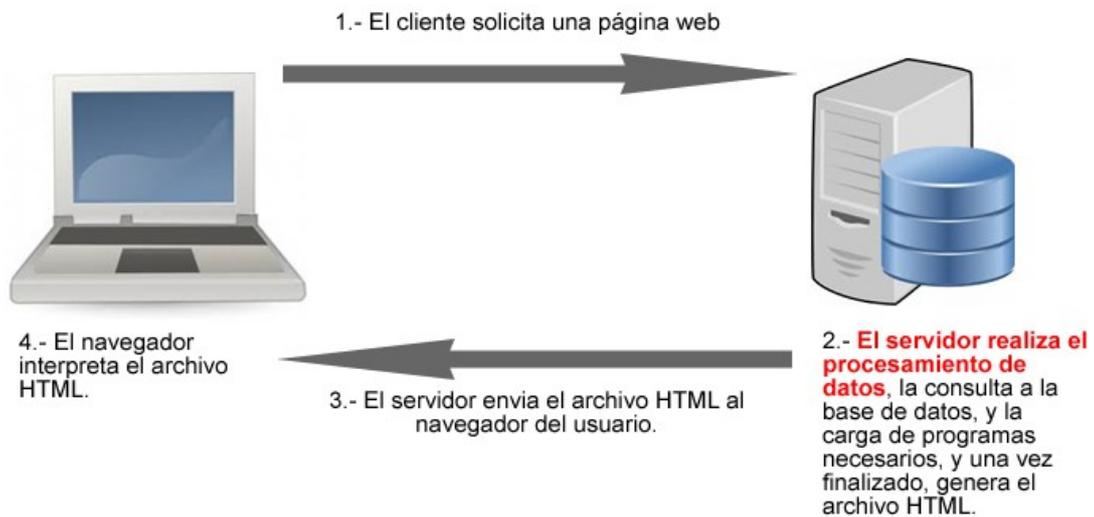


Figura 12: Mecanismo de generación de una página web, del lado del servidor.

¿Por qué elegir PHP sobre otros lenguajes de programación? PHP es uno de los lenguajes más utilizados para el desarrollo de páginas web del lado del servidor. Tal y como indica Eslava (2013), las principales ventajas de PHP son las siguientes:

- El fácil de usar. Tiene una curva de aprendizaje⁴³ suave, es decir, el proceso de aprendizaje del lenguaje es rápido y sencillo.
- Puede introducirse directamente en el código HTML.
- Es multiplataforma, por lo que es compatible con los Sistemas Operativos y Servidores Webs más populares.
- Tiene licencia Open Source de Código Abierto, siendo el coste del

43 <http://www.exelweiss.com/blog/35/la-curva-de-aprendizaje/>

producto, en la mayoría de los casos, de cero euros.

- Dispone de multitud de extensiones, dando una mayor versatilidad y flexibilidad a los usuarios que lo usan.
- Ofrece Programación Orientada a Objetos (POO, véase punto 3.3.9) y una gran velocidad de ejecución.
- Es muy popular y dispone de una gran comunidad de usuarios como respaldo y apoyo, estando entre los 10 lenguajes de programación más utilizados en el mundo (figura 13).

Mar 2014	Mar 2013	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	2	▲	C	17.535%	+0.39%
2	1	▼	Java	16.406%	-1.75%
3	3		Objective-C	12.143%	+1.91%
4	4		C++	6.313%	-2.80%
5	5		C#	5.572%	-1.02%
6	6		PHP	3.698%	-1.11%
7	7		(Visual) Basic	2.955%	-1.65%
8	8		Python	2.021%	-2.37%
9	11	▲	JavaScript	1.899%	+0.53%
10	16	▲▲	Visual Basic .NET	1.862%	+0.97%
11	17	▲▲	Transact-SQL	1.477%	+0.64%
12	69	▲▲	F#	1.216%	+1.14%
13	10	▼	Perl	1.149%	-0.81%
14	9	▼▼	Ruby	0.974%	-1.18%
15	15		Delphi/Object Pascal	0.881%	-0.01%
16	13	▼	Lisp	0.747%	-0.19%
17	30	▲▲	D	0.744%	+0.40%
18	20	▲	Assembly	0.732%	+0.10%
19	14	▼▼	PL/SQL	0.713%	-0.21%
20	23	▲	MATLAB	0.688%	+0.07%

Figura 13: Lista de lenguajes de programación más utilizados.

Fuente: <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html> (2014).

3.3.5 JAVASCRIPT

Es un lenguaje de programación diseñado por la empresa Netscape⁴⁴ en 1995 y pensado para añadir dinamismo a las páginas web, permitiendo eventos en el lado del usuario. “Javascript es por tanto, un lenguaje de desarrollo de aplicaciones cliente/servidor enfocado a Internet, teniendo la particularidad de estar insertado dentro del código HTML, y siendo interpretado directamente por el navegador, por lo que no requiere de compilación” (Sánchez, 2012).

En otras palabras, JAVASCRIPT puede ser definido como un lenguaje de programación que nos va a permitir interactuar, crear animaciones y añadir efectos visuales dinámicos a nuestra página web, permitiéndonos insertar los mapas proporcionados por Google Maps (punto 3.3.8), crear los formularios de la aplicación, o comprobar que las fechas insertadas en un formulario son correctas, entre otras muchas aplicaciones.

Al igual que PHP, es un lenguaje orientado a objetos (punto 3.3.9), pero con la salvedad de que al ser ejecutado en el navegador del usuario, funciona precisamente ahí, en el lado del usuario (figura 14), al contrario como ocurre con PHP, que se ejecuta en el lado del servidor (figura 12).

44 http://es.wikipedia.org/wiki/Netscape_Communications_Corporation

GENERACIÓN DE PÁGINA WEB DEL LADO DEL **CLIENTE**

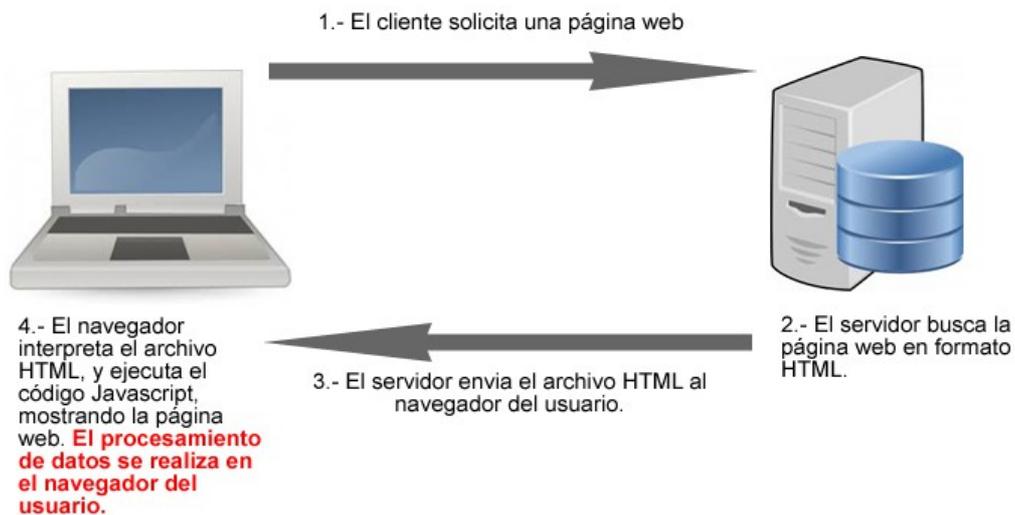


Figura 14: Mecanismo de generación de una página web, del lado del cliente.

Como pueden verse en las figuras 12 y 14, algunas páginas web son ejecutadas en el lado del servidor; por ejemplo cuando se necesitan realizar consultas a la base de datos. En otros casos, se realizan en el lado del cliente, por ejemplo, para la comprobación de que los campos de un formulario han sido rellenados y no está vacíos.

3.3.6 JQUERY.

JQUERY⁴⁵ es una biblioteca JAVASCRIPT creada por John Resig⁴⁶ en 2006. Van Lancker (2012), define JQUERY como un *Framework* JAVASCRIPT

45 jquery.com

46 <http://ejohn.org/>

libre y de Código Libre, del lado del cliente, que se centra en la interacción entre el DOM⁴⁷ (Document Object Model), JAVASCRIPT, AJAX⁴⁸ (Asynchronous JavaScript And XML) y HTML (HyperText Markup Language), persiguiendo el objetivo de simplificar los comandos comunes de JAVASCRIPT. No en vano, el lema de JQUERY es: “Escribir menos para hacer más⁴⁹”.

Por lo tanto, no hay que confundirse. JQUERY es en realidad JAVASCRIPT; no es un lenguaje de programación diferente, es simplemente una librería especializada para realizar las acciones más frecuentes de JAVASCRIPT, simplificando considerablemente el trabajo y reduciendo el tiempo de programación.

Veamos un pequeño ejemplo de las diferencias; para ello vamos a realizar la misma operación utilizando JAVASCRIPT y JQUERY.

El ejemplo va a ser una de las operaciones más simples que pueden hacerse: cambiar el color de fondo de una página web. A continuación, se pueden observar los diferentes códigos:

47 <http://www.w3.org/DOM/>

48 <http://librosweb.es/ajax/index.html>

49 En el original “write less do more”.

Ejemplo de cambio del color de una página web, programado con **JAVASCRIPT**:

```
function changeBackground(color)
{
    Document.body.style.background = color;
}
<body onload = "changeBackground ('#ccc');">
```

Código 1: Ejemplo de JAVASCRIPT.

Ejemplo de cambio del color de una página web, programado con **JQUERY**:

```
$( 'body' ).css ( 'background', '#ccc' );
```

Código 2: Ejemplo de JQUERY.

Ambos códigos hacen lo mismo, y ambos están escritos usando JAVASCRIPT; la diferencia es que con JQUERY, estamos haciendo lo mismo escribiendo mucho menos código. He aquí la ventaja de la utilización de una tecnología sobre la otra.

Es obvio que JQUERY dispone de ciertas ventajas sobre JAVASCRIPT, pero aunque esto sea cierto, ambas tecnologías conviven en armonía, ya que en función de las necesidades de la programación es posible utilizar ambas por separado o en combinación, ya que no siempre JQUERY ofrece una mejor respuesta que JAVASCRIPT, y en esos casos (aunque no son muchos), lo óptimo es favorecer aquella opción que sea más eficaz.

Llegado a este punto, es importante resaltar que no solo JAVASCRIPT tiene librerías diseñadas para optimizar y simplificar su uso (como la presente), sino que JQUERY, también tiene librerías derivadas de ella, persiguiendo el mismo fin, es decir, simplificar la programación de algunas características comunes de JQUERY.

Un derivado de JQUERY es JQUERYTOOLS⁵⁰, una librería de Código Libre y gratuita que se especializa en efectos, transiciones, *scrolls*, etc., que simplifica de forma considerable la programación de aplicaciones, y que ha sido utilizada para el desarrollo de este proyecto.

3.3.7 HTML, CSS Y LESS

HTML (HyperText Markup Language) es el lenguaje de la web. Cada página web que se visita está desarrollado con él (White, 2003). HTML es un lenguaje marcado o de marcas, por lo tanto no debe confundirse con un lenguaje de programación, ya que HTML no realiza operaciones, su función es la de estructurar y ordenar información o datos.

HTML funciona mediante un formato de etiquetas, las cuales, son meros contenedores de los datos que queramos mostrar. Estos contenedores asignan diversas características, como puede ser la jerarquía, la importancia, el tipo de dato, información adicional sobre los datos, formato, etc.

⁵⁰ jquerytools.org

Observemos el siguiente texto:

HTML, hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web.
Fuente: wikipedia.org

Código 3: Ejemplo de texto sin formato.

Ahora vemos el mismo ejemplo del texto anterior, añadiéndole las etiquetas propias del formato HTML:

```
<b>HTML</b>, hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. <i><b>Fuente</b>: wikipedia.org</i>
```

Código 4: Ejemplo de HTML.

Si observáramos el ejemplo anterior en un navegador web, obtendríamos lo siguiente:

HTML, hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web.
Fuente: wikipedia.org

Código 5: Ejemplo de la visualización de HTML en un navegador web.

Hemos utilizado dos etiquetas (o contenedores) diferentes: `` e `<i></i>`. Como se observa, la etiqueta dispone de dos partes, la inicial `` y la de cierre ``, y entre ambas etiquetas se introduce el texto al que asignar la propiedad de la misma. En este caso, `` asigna el formato de negrita, e `<i></i>` de cursiva, por lo que todo el texto contenido entre la etiqueta de

apertura y cierre, heredará el comportamiento asignado.

El objetivo del ejemplo anterior no es adentrarse en la programación con HTML, sino la de entender que HTML es el principal pilar sobre el que se construyen las páginas y aplicaciones web, y que su función es la de suministrar estructura, orden y formato a la información que queremos mostrar al usuario.

HTML es de hecho, un estándar desarrollado por la World Wide Web Consortium (W3C), y que la normativa española ha adaptado a través de la norma UNE 139803:2012⁵¹ sobre Requisitos de Accesibilidad para Contenidos en la Web.

Para finalizar, el siguiente ejemplo, sería la estructura básica de una página web en formato HTML:

```
<html>
  <head>
    <title>Titulo de la página web</title>
  </head>
  <body>
    Esta es mi página web
  </body>
</html>
```

Código 6: Ejemplo de HTML elemental.

Una vez que tenemos el documento HTML podemos darle un formato más elaborado, por ejemplo, podemos usar diferentes tipos de letras o colores

51 <http://administracionelectronica.gob.es/PAe/accesibilidad/UNE139803=2012.pdf>

para enriquecer la página web, para ello, vamos a usar la tecnología CSS⁵² (Cascading Style Sheets), que al igual que HTML es un estándar de la W3C⁵³ (World Wide Web Consortium), una organización internacional donde empresas, instituciones y usuarios trabajan conjuntamente para crear estándares web, para guiar la web hacia su máximo potencial. La organización está liderada por Tim Berners-Lee⁵⁴, el inventor de la Web y de HTML entre otras innovaciones tecnológicas.

CSS es un lenguaje diseñado para describir la apariencia de documentos escritos en HTML (Pouncey y York, 2011). Con CSS se puede controlar el color del texto, el tipo de fuente, el espaciado de los párrafos, el tamaño de las imágenes, etc., y todo ello, mediante una sintaxis muy simple, elegante e intuitiva.

Como ejemplo, vamos a dar formato a la etiqueta `` del caso anterior. Para ello, utilizamos el siguiente código:

```
b {  
  font-size: 20px;  
  font-family: 'Lucida Grande', Verdana, sans-serif;  
  color: red;  
}
```

Código 7: Ejemplo de CSS.

52 <http://www.w3.org/TR/CSS/>

53 <http://www.w3c.es/>

54 <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/>

Pero al igual que sucede con HTML, CSS no es un lenguaje de programación, y por tanto, no se pueden crear funciones u operaciones con él. Aquí es donde surge LESS⁵⁵ (Stylesheet Language), creado por Alexis Sellier para añadir nuevas funcionalidades al estático lenguaje CSS, simplificando el desarrollo de hojas de estilo, y automatizando muchos procesos, por lo que podemos decir que el funcionamiento de LESS con respecto a CSS, es similar al que JQUERY tiene sobre JAVASCRIPT, es decir, reduce el código a escribir y simplifica su funcionamiento.

3.3.8 GOOGLE MAPS

Google Maps⁵⁶ es un servidor de aplicaciones de mapas basado en servicios web que pertenece a Google⁵⁷.

Este servicio fue anunciado por Google en febrero de 2005, el cual modificó el aspecto de los mapas y la cartografía en la web, cambiando la forma en que la gente usaba estas aplicaciones (Gibson et al., 2006), y brindando a usuarios y desarrolladores una potente herramienta que podía ser utilizada desde para consultar una simple dirección, hasta para desarrollar la más compleja aplicación web.

Pero Google Maps no es solo un simple visor de mapas; nos proporciona numerosa información adicional, como puede ser la localización GPS⁵⁸ de un punto, su dirección completa, el código postal, e incluso utilizando

55 <http://lesscss.org/>

56 <http://maps.google.com/>

57 <http://www.google.com/>

58 <http://www.tecnoprojectltda.com/QUEESGPS.htm>

su servicio WMS (punto 1.2.2), podemos añadir capas de otros servidores, como por ejemplo, el servidor del WMS del Catastro⁵⁹, y añadir información sobre superficie de parcelas o cualquier otro dato que podamos necesitar.

Para mostrar los mapas, realizar consultas, obtener información o realizar operaciones de cálculo, se utiliza JAVASCRIPT como lenguaje de programación, permitiendo acceder a todos los servicios que ofrece Google Maps, incluida su potente API.

Google Maps nos va a permitir georreferenciar las parcelas que se van a gestionar con la aplicación, y obtener la siguiente información de ellas:

- Localización GPS.
- Localidad.
- Provincia.

Podríamos obtener información adicional de Google Maps, pero tras diversas pruebas y ensayos, se ha llegado a la conclusión de que los tres parámetros que obtenemos (GPS, localidad y provincia) son la mejor opción para optimizar la aplicación.

```
function dataMap()
{
  var bounds = new google.maps.LatLngBounds(c_lat, c_lon);
  var mapOptions = {
    zoom: zoom,
    mapTypeId: google.maps.MapTypeId.HYBRID,
```

59 <http://www.catastro.meh.es/esp/wms.asp>

```

    streetViewControl: false,

    center: bounds

};

var infoWindow = new google.maps.InfoWindow(), marker, i;

for( i = 0; i < markers.length; i++ )

{

    var position = new google.maps.LatLng(markers[i][1], markers[i][2]);

    bounds.extend(position);

    marker = new google.maps.Marker({

        position: position,

        map: map,

        title: markers[i][0]

    });

    google.maps.event.addListener(marker, 'click', (function(marker, i)

    {

        return function() {

            infoWindow.setContent(infoWindowContent[i][0]);

            infoWindow.open(map, marker);

        }

    })(marker, i));

}

map = new google.maps.Map(document.getElementById('mapData'), mapOptions);

}

```

Código 8: Ejemplo de código Javascript para seleccionar parcela en la aplicación, utilizando el API de Google Maps.

3.3.9 ESTRUCTURACIÓN DE DATOS

Para el desarrollo de esta aplicación se ha utilizado programación orientada a objetos. La programación orientada a objetos o POO (OOP según sus siglas en inglés) es un paradigma de programación que usa los objetos en sus interacciones, para diseñar aplicaciones y programas informáticos. “Está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, cohesión, abstracción, polimorfismo, acoplamiento y encapsulamiento” (Llobet et al, 2009).

En esencia, este método de programación nos proporcionará una estructura sencilla y ordenada, que intentará optimizar el código de programación y el diseño de la aplicación, evitando todo aquello innecesario y superfluo dentro del código.

La POO divide el código en clases o subprogramas que son capaces de comunicarse entre ellos, de forma que, el código adquiere una estructura modular, permitiendo la separación de las diferentes funcionalidades del programa, consiguiendo una estructura ordenada que facilita la modificación, ampliación y actualización del código.

Como patrón de arquitectura del *software* se ha utilizado el denominado Modelo-Vista-Controlador (MVC)⁶⁰, en el cual, se divide la estructura del programa en tres partes:

- **El modelo:** Es la representación de los datos o reglas del negocio. Generalmente, suelen ser subprogramas o clases que gestionan las bases de datos.
- **Vista:** En ella se guardarán aquellas partes que se encargan de mostrar la página web al usuario, es decir, mostrar la información del modelo. Suelen ser archivos HTML o CSS.

60 <http://www.lab.inf.uc3m.es/~a0080802/RAI/mvc.html>

- **Controlador:** Responde a eventos (por ejemplo un *click* en la página web), y en función de estos, gestiona los comportamientos de la vista y el modelo. Suele ser la parte principal y la más extensa de la aplicación.

Al optar por la estructura MVC, lo que hacemos, es dividir el proyecto, ya no solo en clases (POO) sino que conseguimos separar la gestión de las bases de datos, del código HTML, CSS y JAVASCRIPT (de la vista) y los controladores, es decir, los programas que gestionan las operaciones que se realizan en el servidor; por lo que si decidimos cambiar el aspecto de nuestro proyecto, solo tendremos que modificar los archivos de la vista sin necesidad de modificar el resto; o si por el contrario queremos cambiar de base de datos y en vez de usar MYSQL optamos por MariaDB⁶¹, solo tendremos que cambiar los archivos del modelo.

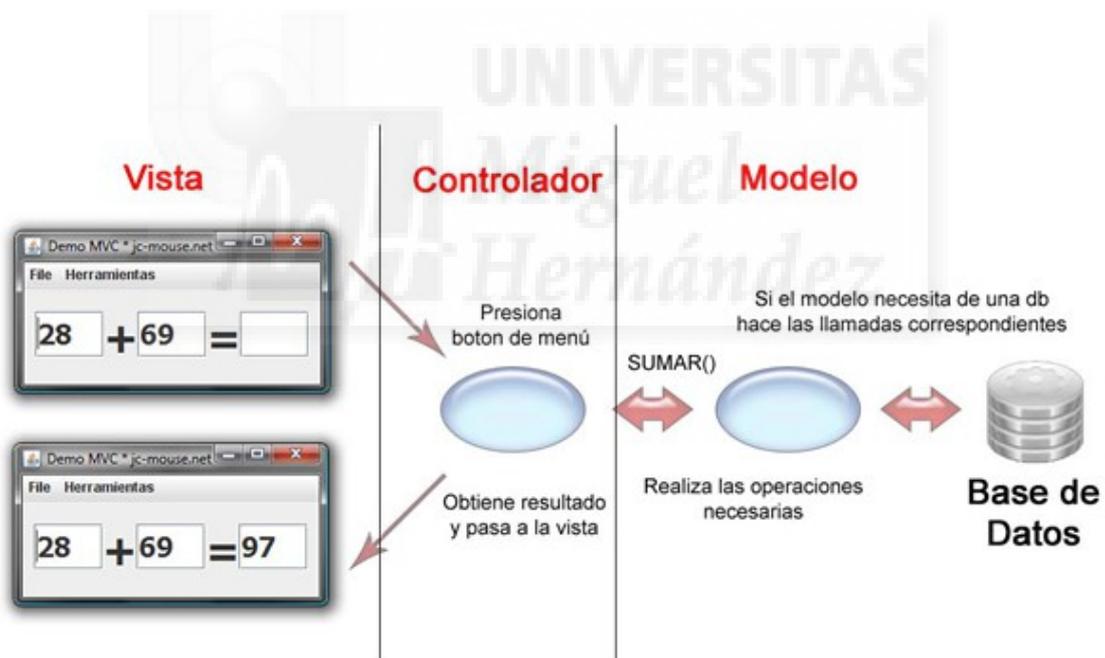


Figura 15: Ejemplo de MVC (Modelo-Vista-Controlador).

Fuente: <http://jc-mouse.blogspot.com.es/2011/12/patron-mvc-en-java-con-netbeans.html>

61 <https://mariadb.org/>

En resumen, el MVC, es un sistema de organización de los datos pensado para el trabajo en equipo, y diseñado para realizar futuras ampliaciones y modificaciones de la aplicación.



4 RESULTADOS

El resultado del TFG, ha sido la elaboración de una aplicación web capaz de gestionar las parcelas agrícolas bajo la DOPA, conforme a las especificaciones y requisitos recogidos en la ORDEN 5/2011, de 16 de noviembre, de la Conselleria de Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua, por la que se aprueba el texto del reglamento y pliego de condiciones de la Denominación de Origen Protegida Alicante y su Consejo Regulador.

En el presente apartado se va a proceder a mostrar la aplicación, junto con el detalle de sus características y funcionalidades.

4.1 GESTION DE USUARIOS

La gestión de usuarios es uno de los temas más importantes y complejos a la hora de desarrollar una aplicación web. “El sistema de gestión de usuarios, es un módulo de seguridad, que verifica que el usuario que visita las diversas páginas de nuestra aplicación es quién dice ser” (Álvarez, 2002), por lo que podemos discernir entre dos posibles acciones desde el punto de vista operacional:

1. El del **registro** de un nuevo usuario.
2. El de la identificación y **comprobación de las credenciales** del usuario.

La gestión de usuarios también tiene una vertiente administrativa, por la que se asignan diferentes privilegios, en función del rol que desempeña dentro del organigrama jerárquico de la aplicación, es decir, existen dos tipos de rol:

1. Como **usuario**: gestiona las parcelas agrícolas y añade información al sistema sobre dichas parcelas.
2. Como **administrador**: tiene acceso a toda la información suministrada por los usuarios, de forma que puede analizar todos esos datos según sus necesidades.

La seguridad⁶² se convierte en un aspecto fundamental en la gestión de usuarios, y para ello se han empleado diversas técnicas y procedimientos para proteger la aplicación y la base de datos de posibles ataques, ya que es en la base de datos donde se guarda la información de acceso de los diferentes usuarios de la aplicación.

4.1.1 REGISTRO DE USUARIOS

El proceso de registro de usuarios es sencillo y rápido, un requisito fundamental que se ha planteado desde el principio del diseño de la aplicación, ya que el objetivo es que los usuarios puedan registrarse de forma ágil.

Por defecto, el sistema confiere a los nuevos usuarios el rol de *usuario* y no el de *administrador*, ya que solo existe una cuenta de *administrador* y ha sido creada por defecto durante el desarrollo de la programación del sistema.

Para realizar el registro de usuario, solo se ha de ejecutar la aplicación, y nos mostrará el formulario de *login*:

62 <http://www.php.net/manual/es/security.php>

LOGIN/ACCESO

Email

Contraseña

Comprobar Datos

[Nuevo usuario](#)

Figura 16: Formulario de login de la aplicación.

Acto seguido, se deberá hacer *click* sobre *nuevo usuario*, tras lo cual se mostrará el formulario de registro de usuarios (figura 17).

NUEVO USUARIO

Nombre*

Apellidos

Email*

Contraseña*

Repita Contraseña*

Crear Usuario

[¿Ya es usuario? Acceda a su cuenta](#)

Los campos * son obligatorios

Figura 17: Formulario de registro de usuarios de la aplicación.

Como ha podido observar en la figura 17, los campos requeridos para realizar el registro, son:

- **Nombre:** Debe introducirse el nombre del usuario; es un campo obligatorio.
- **Apellidos:** Campo optativo para introducir el apellido.
- **Email:** Campo obligatorio. El *email* se utiliza para el acceso de usuarios (punto 4.1.2), y debe ser único. No se pueden añadir dos usuarios con el mismo *email*.
- **Contraseña:** Es también un campo obligatorio y debe tener como mínimo seis caracteres.
- **Repetir contraseña:** en este campo hay que repetir la contraseña escrita anteriormente, como medida de seguridad. Es también obligatorio rellenar este campo.

En la figura 17 se observan dos flechas rojas. La primera, resalta el aviso de que los campos obligatorios van señalados con un asterisco. La segunda, nos muestra donde hacer *click*, para volver al formulario de *login* del que partimos.

El sistema dispone de un mecanismo de seguridad para asegurarse que todos los campos se han cumplimentado correctamente, como puede apreciarse en la figura 18, en la que se ha procedido al registro de un nuevo usuario, pero se ha dejado vacío el campo *contraseña*.

Es entonces cuando el sistema produce una alerta en la que informa que el campo está vacío, y que debe de tener al menos seis caracteres. También se producen alertas cuando:

- El campo *nombre* está vacío.
- El campo *email* no es correcto, es decir, no tiene una estructura del tipo [direccion@dominio.com](#).
- El campo *contraseña* y el campo *repetir contraseña* no coinciden.

NUEVO USUARIO

El password está vacío.

El password debe tener mas de 6 caracteres.

Nombre*
Damián

Apellidos
Aguilar Morales

Email*
damian.aguilarm@gmail.com

Contraseña*

Repita Contraseña*

Crear Usuario

[¿Ya es usuario? Acceda a su cuenta](#)

Los campos * son obligatorios

Figura 18: Formulario de registro de usuarios de la aplicación.
Error: password vacío y por tanto, con menos de 6 caracteres.

4.1.2 ACCESO DE USUARIOS

Para el acceso de usuario, solo tenemos que introducir nuestro *email* y nuestra contraseña (figura 19), y pulsar en *comprobar datos*:



The image shows a login form with a yellow header 'LOGIN/ACCESO'. The 'Email' field contains 'damian.aguilarm@gmail.com'. The 'Contraseña' field is masked with dots. A red button 'Comprobar Datos' is highlighted with a red arrow. Below it is a link 'Nuevo usuario'.

Figura 19: Formulario de acceso de usuarios.

Al igual que sucedía en el punto 4.1.1, el sistema dispone de un mecanismo de seguridad:

- En el caso de que dejemos los campos *email* o *contraseña* vacíos, ya que ambos son obligatorios.
- En el caso de que los datos que se introducen en el formulario no coincidan con los datos almacenados en la base de datos, tal y como se aprecia en la figura 20.

LOGIN/ACCESO

El usuario o la contraseña no son correctos.

Email

damian.aguilarm@gmail.com

Contraseña

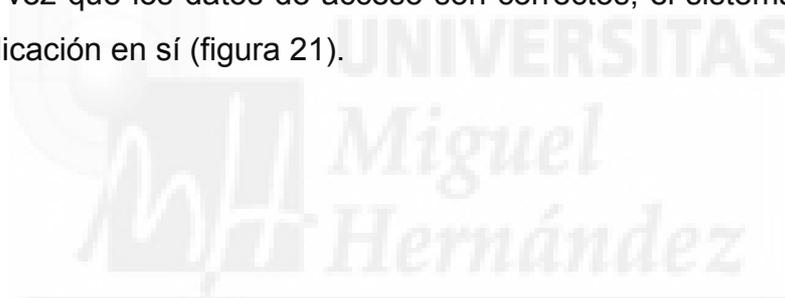
Comprobar Datos

[Nuevo usuario](#)

Figura 20: Formulario de acceso de usuarios.

Error: usuario o contraseña no se encuentran en la base de datos.

Una vez que los datos de acceso son correctos, el sistema nos redirige hacia la aplicación en sí (figura 21).



The screenshot displays the user interface for the 'GESTIÓN DE PARCELAS VITÍCOLAS (SOGEV)' application. At the top, there is a navigation bar with 'INICIO', 'MI PERFIL', and 'PARCELAS' tabs, and a user profile section showing 'Usuario: Damian Antonio'. A red arrow points to a 'Cerrar sesión' button in the top right corner. Below the navigation bar, the main content area is titled 'GESTIÓN DE PARCELAS VITÍCOLAS (SOGEV)'. Underneath, there is a 'DATOS DE USUARIO' section with the following information:

- NOMBRE: Damian Antonio
- APELLIDOS: Agular Morales
- EMAIL: damian.agularam@gmail.com
- TELÉFONO:
- Nº DE PARCELAS GESTIONADAS: 6
- PERFIL ACTUALIZADO EL: 26/02/2014 a las 18:58 hora(s)

Below the user data is a table with the following columns: PARCELA, MUNICIPIO, VARIEDAD, and SUPERFICIE. The table contains the following data:

PARCELA	MUNICIPIO	VARIEDAD	SUPERFICIE
ORDIUELA EPSO 1	ORDIUELA	PINOT NOIR	4.60 (HA)
PARCELA 12	ELCHE	MERLOT	1.60 (HA)
VEGA BAJA 1	ORDIUELA	TEMPRANILLO	0.90 (HA)
VEGA BAJA 7	BIGASTRO	MERLOT	0.90 (HA)
EXMPLO DE PRUEBA	DOLORES	SYRAH	0.90 (HA)
PARCELA PLAYA 1	TORREVEJIA	MERSEGLERA	0.60 (HA)
PARCEL 5	PUEERTAS DE MUR	MONASTRELL	0.56 (HA)
PARCELA JOPS	ELCHE	MONASTRELL	0.20 (HA)

At the bottom of the page, there is a footer that reads 'SOFTWARE GESTIÓN VITÍCOLA PARA LA PROVINCIA DE ALICANTE - Damian Agular 2014'.

Figura 21: Página de inicio de la aplicación.

Un aspecto importante de todo sistema de acceso de usuarios, es cuando dicho acceso termina y el usuario quiere finalizar la sesión. Para ello, se ha facilitado un sistema de finalización (*logout*) de forma segura, como puede observarse en la figura 21, en el detalle de la flecha roja, la cual resalta el botón de *terminar sesión*, desde donde nos enviará fuera de la aplicación.

4.2 ACCESO IDENTIFICADO COMO USUARIO

Como se ha explicado en el punto 4.1, existen dos roles de acceso, el de *usuario* y el de *administrador*. En este punto, vamos a centrarnos en el acceso como *usuario* y las distintas secciones y opciones que dispone este rol, dejando el acceso como administrador para el punto 4.3.

Antes de empezar a explicar las diferentes secciones de la aplicación, es importante explicar la estructura de la misma, es decir, las diferentes partes en que está dividida esta.

Si observamos la figura 22, podemos distinguir tres zonas diferenciadas en la imagen:

1. La **primera zona** muestra el menú de secciones, donde se encuentran todas las posibles secciones a las que se puede acceder.
2. La **segunda zona** es la que define la aplicación en sí, mostrando la información y las diferentes operaciones que pueden realizarse.
3. La **tercera zona**, donde se muestra información sobre la aplicación, siendo su función meramente informativa.

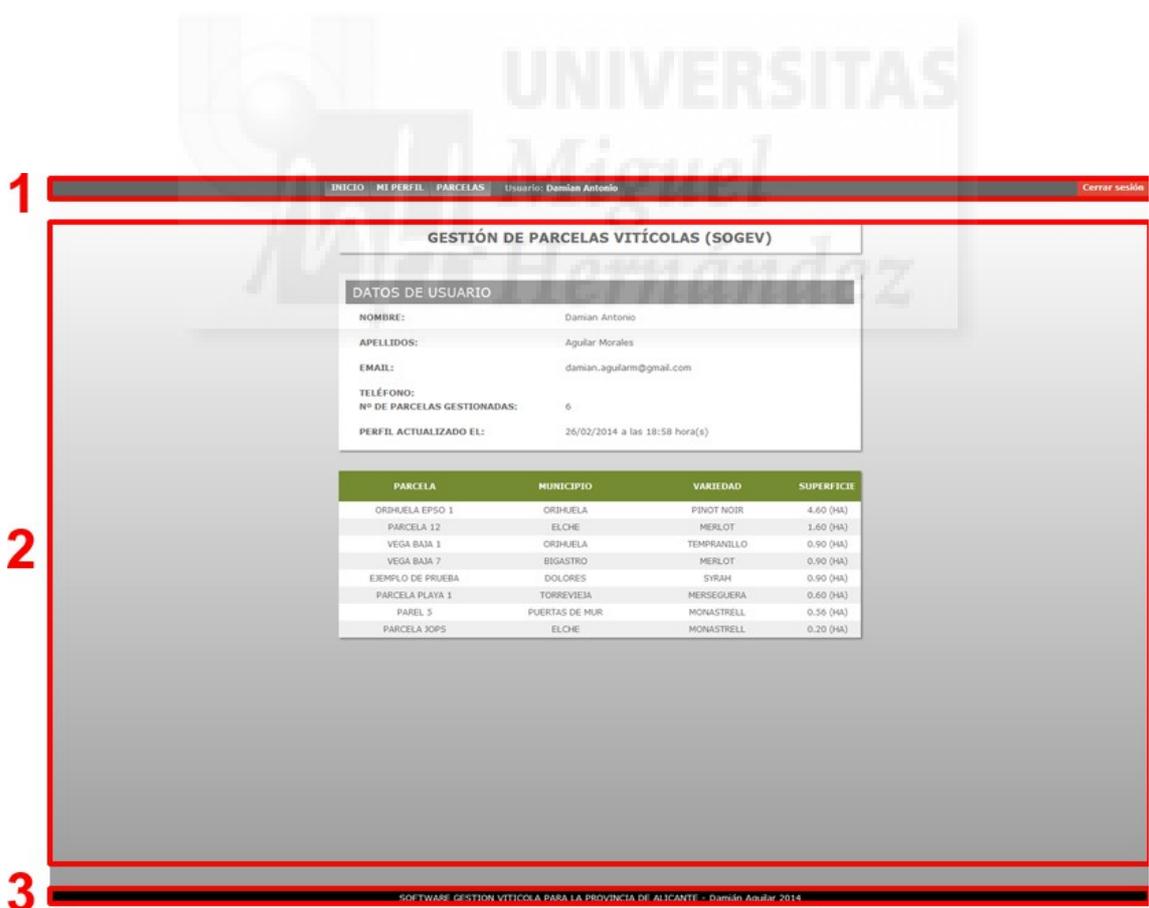


Figura 22: Estructura de la aplicación.

4.2.1 INICIO

La página de inicio de la aplicación nos muestra, por un lado, un resumen de los datos del usuario (figura 23):

- Datos personales: nombre, apellidos, *email*, etc.
- El teléfono; es un dato adicional que puede ser añadido (punto 4.2.2).
- El número de parcelas gestionadas.
- La última modificación de los datos de usuario.



DATOS DE USUARIO	
NOMBRE:	Damian Antonio
APELLIDOS:	Aguilar Morales
EMAIL:	damian.aguilarm@gmail.com
TELÉFONO:	661 --- 20-
Nº DE PARCELAS GESTIONADAS:	6
PERFIL ACTUALIZADO EL:	26/02/2014 a las 18:58 hora(s)

PARCELA	MUNICIPIO	VARIEDAD	SUPERFICIE
ORIHUELA EPSO 1	ORIHUELA	PINOT NOIR	4.60 (HA)
PARCELA 12	ELCHE	MERLOT	1.60 (HA)
VEGA BAJA 1	ORIHUELA	TEMPRANILLO	0.90 (HA)
VEGA BAJA 7	BIGASTRO	MERLOT	0.90 (HA)
EJEMPLO DE PRUEBA	DOLORES	SYRAH	0.90 (HA)
PARCELA PLAYA 1	TORREVIEJA	MERSEGUERA	0.60 (HA)
PAREL 5	PUERTAS DE MUR	MONASTRELL	0.56 (HA)
PARCELA JOPS	ELCHE	MONASTRELL	0.20 (HA)

Figura 23: Detalle página de inicio de la aplicación.

Y por otro lado, nos muestra un resumen de las parcelas administradas por el usuario, mostrando información de:

- Nombre de la parcela.
- Municipio donde está ubicada (la provincia es Alicante, ya que la aplicación está restringida a dicha provincia).
- Variedad de uva cultivada.
- Superficie (en hectáreas) cultivadas.

Esta sección también nos permite acceder directamente a la información de las parcelas mostradas; para ello, solo tenemos que hacer *click* sobre la parcela en cuestión, como se muestra en la figura 24.



PARCELA	MUNICIPIO	VARIEDAD	SUPERFICIE
ORIHUELA EPSO 1	ORIHUELA	PINOT NOIR	4.60 (HA)
PARCELA 12	ELCHE	MERLOT	1.60 (HA)
VEGA BAJA 1	ORIHUELA	TEMPRANILLO	0.90 (HA)
VEGA BAJA 7	BIGASTRO	MERLOT	0.90 (HA)
EJEMPLO DE PRUEBA	DOLORES	SYRAH	0.90 (HA)
PARCELA PLAYA 1	TORREVIEJA	MERSEGUERA	0.60 (HA)
PAREL 5	PUERTAS DE MUR	MONASTRELL	0.56 (HA)
PARCELA JOPS	ELCHE	MONASTRELL	0.20 (HA)

Figura 24: Al pasar el ratón sobre la parcela, se resalta en color verde, ahora solo tenemos que hacer *click* sobre ella para acceder a la información.

4.2.2 MI PERFIL

Como usuarios del sistema, podemos modificar los datos que este tiene sobre nosotros; para ello, accedemos a la sección *mi perfil* (figura 25), haciendo *click* sobre el botón del menú.



Figura 25: Acceso a la sección mi perfil de la aplicación.

La aplicación nos mostrará la información que tiene de nosotros, y nos permitirá modificarla o, incluso, añadir información adicional para complementar los datos que el sistema almacena del usuario.

El formulario de modificación de datos es similar al del formulario de registro (punto 4.1.1), pero con algunas salvedades que veremos detalladamente a continuación.

The image shows a web form titled "EDITAR USUARIO" in a yellow box at the top. The form contains several input fields: "Nombre*" with the value "damian antonio"; "Apellidos" with "aguilar morales"; "Email*" with "damian.aguilarm@gmail.com"; "Nº De Teléfono" with "661 --- 20-"; "Contraseña (deje en blanco para mantener la actual)" which is empty; and "Repita Contraseña" which is also empty. At the bottom of the form is a dark button labeled "Editar Usuario".

Figura 26: Modificación de datos de usuario.

Tal y como se aprecia en la figura 26, los datos son los mismos que en el punto 4.1.1 con la excepción del número de campo *número de teléfono*, el cual es optativo, pero es importante cumplimentar en el caso de que el administrador del sistema quiera contactar con nosotros de forma rápida, ya que no se ha de olvidar que el fundamento de la aplicación es optimizar el conjunto de las parcelas administradas, y por tanto, la comunicación entre las diferentes partes es importante.

Al pulsar en el botón *editar usuario*, se actualiza la información en la base de datos, salvo en el caso de la contraseña que sólo se modifica si se cumplimenta esta. Tal como sucedía en el registro de usuarios (punto 4.1.1), si

se rellena el campo, debe de tener más de seis caracteres y coincidir con el campo *repita contraseña*. Si no es así, se producirán mensajes de error.

4.2.3 LISTAR PARCELAS

Podemos listar todas las parcelas que administramos accediendo al *menú de parcelas* (figura 27).



Figura 27: Menú parcelas y submenú de parcelas desplegado.

Al hacerlo, se nos despliegan las opciones que se esconden el menú, y que se enumeran a continuación:

- Nueva parcela.
- Listar parcelas.

En este punto, vamos a centrarnos en la opción de listar parcelas, la cual, funciona igual que la lista de parcelas que veíamos en la página de inicio (punto 4.2.1), tal y como se aprecia en la figura 28.

PARCELA	MUNICIPIO	VARIEDAD	SUPERFICIE
ORDHUELA EPSO 1	ORDHUELA	PINOT NOIR	4.60 (HA)
PARCELA 12	ELOCHE	MERLOT	1.60 (HA)
VEGA BAJA 1	ORDHUELA	TEMPRANILLO	0.90 (HA)
VEGA BAJA 7	BIGASTRO	MERLOT	0.90 (HA)
EJEMPLO DE PRUEBA	DOLORES	SYRAH	0.90 (HA)
PARCELA PLAYA 1	TORREVEJEA	MERSEQUERA	0.60 (HA)
PARCEL 5	PUERTAS DE ENJ	MONASTRELL	0.55 (HA)
PARCELA JOPS	ELOCHE	MONASTRELL	0.20 (HA)

Figura 28: Listado de parcelas.

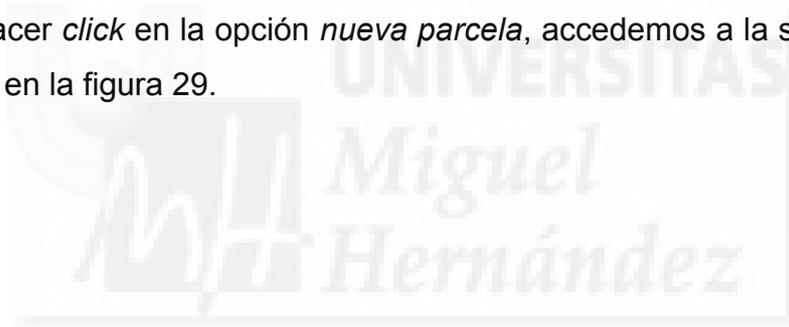
Al igual que sucedía antes, solo tenemos que hacer *click* sobre la parcela a la que queremos acceder.

4.2.4 AÑADIR PARCELAS

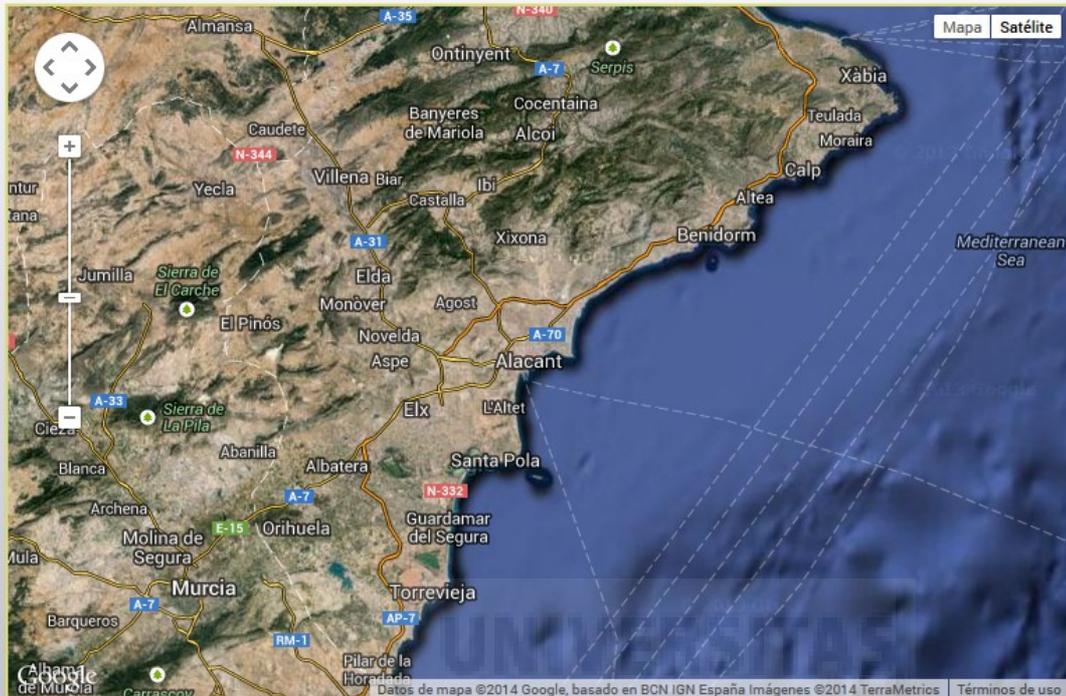
La segunda opción que nos posibilitaba el menú de *parcelas*, es añadir una *nueva parcela*, mediante esta opción (figura 27).

Es, quizás, uno de los puntos más complejos e importantes de la aplicación, ya que su función es la de geolocalizar la parcela para posteriormente poder administrarla.

Al hacer *click* en la opción *nueva parcela*, accedemos a la sección como se muestra en la figura 29.



AÑADIR PARCELA POR GEOLOCALIZACIÓN



INSTRUCCIONES PARA AÑADIR SU PARCELA

- NAVEGUE POR EL MAPA (**UTILIZANDO LOS CONTROLES**) HASTA QUE ENCUENTRE SU PARCELA.
- O SI LO PREFIERE:
 1. HAGA DOBLE CLICK PARA ACERCAR.
 2. MANTENGA EL BOTÓN IZQUIERDO PULSADO Y MUEVA EL RATÓN, PARA MOVERSE EN VERTICAL Y HORIZONTAL.
- UNA VEZ ENCUENTRE SU PARCELA, HAGA **UN CLICK SIMPLE**, PARA SELECCIONARLA.
- SI AL HACER CLICK, SE HA EQUIVOCADO DE PARCELA, PULSE EN **DESELECCIONAR PARCELA**.

Figura 29: Añadir parcela por geolocalización.

Al entrar en la sección automáticamente se nos muestra un mapa (generado por Google Maps), centrado en la provincia de Alicante. La aplicación dispone de unas pequeñas instrucciones de cómo proceder, en el que se explica el funcionamiento de los controles de Google Maps.

El funcionamiento es simple: hay que ir navegando por los controles del mapa hasta llegar a la parcela que queremos añadir al sistema.

Para ello, podemos utilizar las diferentes opciones que ofrece la aplicación Google Maps:

- Doble *click* sobre cualquier punto del mapa para acercar el *zoom* en el punto que se quiere ampliar.
- Mantener pulsado el botón izquierdo del ratón para arrastrar el mapa, y desplazarnos horizontal o verticalmente por él.
- Utilizar los controles que incluye el mapa (en su parte superior izquierda) para acercar o alejar el *zoom*, y para desplazarnos por el mapa.



Figura 30: Zoom sobre parcela a añadir al sistema.

Una vez hemos localizado la parcela (figura 30), el siguiente paso es hacer un simple *click* sobre ella, y se nos mostrara un marcador sobre la parcela (figura 31).

INICIO MI PERFIL PARCELAS Usuario: Damian Antonio

AÑADIR PARCELA POR GEOLOCALIZACIÓN



Mapa Satélite

PARCELA ✕

Para añadir su parcela en este punto, pulse en **Añadir parcela**:

Añadir Parcela

Cerrar Ventana

Google

Datos de mapa ©2014 Google Imágenes ©2014 DigitalGlobe, European Space Imaging | Términos de uso | Informar de un error de Maps

INSTRUCCIONES PARA AÑADIR SU PARCELA

- NAVEGUE POR EL MAPA (**UTILIZANDO LOS CONTROLES**) HASTA QUE ENCUENTRE SU PARCELA.
- O SI LO PREFIERE:
 1. HAGA DOBLE CLICK PARA ACERCAR.
 2. MANTENGA EL BOTÓN IZQUIERDO PULSADO Y MUEVA EL RATÓN, PARA MOVERSE EN VERTICAL Y HORIZONTAL.
- UNA VEZ ENCUENTRE SU PARCELA, HAGA **UN CLICK SIMPLE**, PARA SELECCIONARLA.
- SI AL HACER CLICK, SE HA EQUIVOCADO DE PARCELA, PULSE EN **DESELECCIONAR PARCELA**.

Figura 31: Añadir parcela al sistema.

En la figura 31, observamos cómo se muestra un marcador sobre la parcela, y se nos despliega una ventana con dos opciones:

- **Añadir parcela:** al hacer *click* sobre ella, iniciaremos el proceso de georreferenciación.
- **Cerrar ventana:** en el caso de habernos equivocado o si queremos cambiar la selección, nos da la opción de eliminar el marcador y la ventana, para poder seleccionar otra parcela.

Si pulsamos en la opción *añadir parcela*, llegamos a la siguiente pantalla:

The screenshot shows a web application interface with a navigation bar at the top containing 'INICIO', 'MI PERFIL', 'PARCELAS', and 'Usuario: Damian Antonio'. Below this is a green header with the text 'AÑADIR PARCELA GEOLOCALIZADA'. The main content area is a form with the following fields:

LATITUD	38.41846029583778
LONGITUD	-0.7158493995666504
LOCALIDAD	Monforte del Cid
PROVINCIA	Alicante
NOMBRE DE LA PARCELA	<input type="text"/>
SUPERFICIE (HA)	<input type="text"/>
VARIEDAD	Airén

At the bottom of the form is a button labeled 'Añadir Parcela'.

Figura 32: Proceso de georreferenciación.

En la figura 32, vemos como automáticamente el sistema ha obtenido los datos mostrados en gris (y que no pueden ser modificados por el usuario), y deja otros datos para cumplimentar:

- Nombre de la parcela, para poder identificarla.
- Superficie en hectáreas.
- Variedad de uva cultivada.

Al principio del desarrollo de la aplicación, ésta era capaz de obtener el dato de la superficie de forma automática, consultando al servidor WMS del SIGPAC⁶³ que proporciona información sobre parcelas agrícolas. Tras pensar detenidamente sobre el tema, se ha llegado a la conclusión de que es más adecuado el modelo actual donde el usuario tiene que introducir el valor de la superficie. ¿Por qué se ha llegado a esta conclusión? Porque el SIGPAC proporciona el dato de la superficie total de la parcela, pero en algunos casos, la superficie cultivada y la de la parcela no son coincidentes, ya que se puede dar el caso que parte de la parcela esté destinada a otras labores que no son las propias del cultivo.

Una vez introducidos los datos se pulsa sobre el botón *añadir parcela*, y automáticamente se guarda la información en la base de datos, pasando a estar accesible por parte del usuario y/o el administrador.

63 http://www.magrama.gob.es/en/cartografia-y-sig/ide/directorio_datos_servicios/agricultura/servicios-wms-sigpac/wms_sigpac.aspx

4.2.5 ADMINISTRAR PARCELAS

Es, sin lugar a dudas, junto con *añadir parcelas*, punto 4.2.3) otro de los pilares de la aplicación; en él, el usuario añade todos los datos sobre la gestión de sus parcelas.

Esta sección es, quizás, la que más opciones dispone y, por tanto, la más compleja de explicar de toda la aplicación.

INICIO MI PERFIL PARCELAS Usuario: Damian Antonio

GESTIONAR PARCELA

ELIMINAR PARCELA

UBICADA EN BIGASTRO, ALICANTE

NOMBRE Vega Baja 7

SUPERFICIE (HA) 0.90

VARIEDAD Merlot

Actualizar Parcela

FITOSANITARIOS LABORES VENDIMIA PLAGAS AÑADIR RECURSO

FILTRAR RESULTADOS

Fecha inicial Zona 5 Fecha final 08/04/2014 Buscar datos

Resultados del mes actual: ABRIL 2014

PRODUCTO FITOSANITARIO	CANTIDAD	FECHA
Zona 6	NO SE HAN ENCONTRADO RESULTADOS.	

Zona 7 IMPRIMIR

Figura 33: Información de parcela.

En la figura 33 se puede observar siete zonas señaladas; cada una de ellas proporciona una funcionalidad diferente. A continuación, vamos a ir explicándolas en detalle.

Zona 1: Aquí se ofrece la posibilidad de eliminar la finca de la aplicación, en el caso de que cometiéramos un error al añadir la parcela, o si ya no la gestionamos o no nos interesa su gestión. Para ello, simplemente hacemos *click* sobre *eliminar parcela*. Al hacerlo, nos mostrará un mensaje de confirmación para evitar borrar la parcela por error (figura 34).

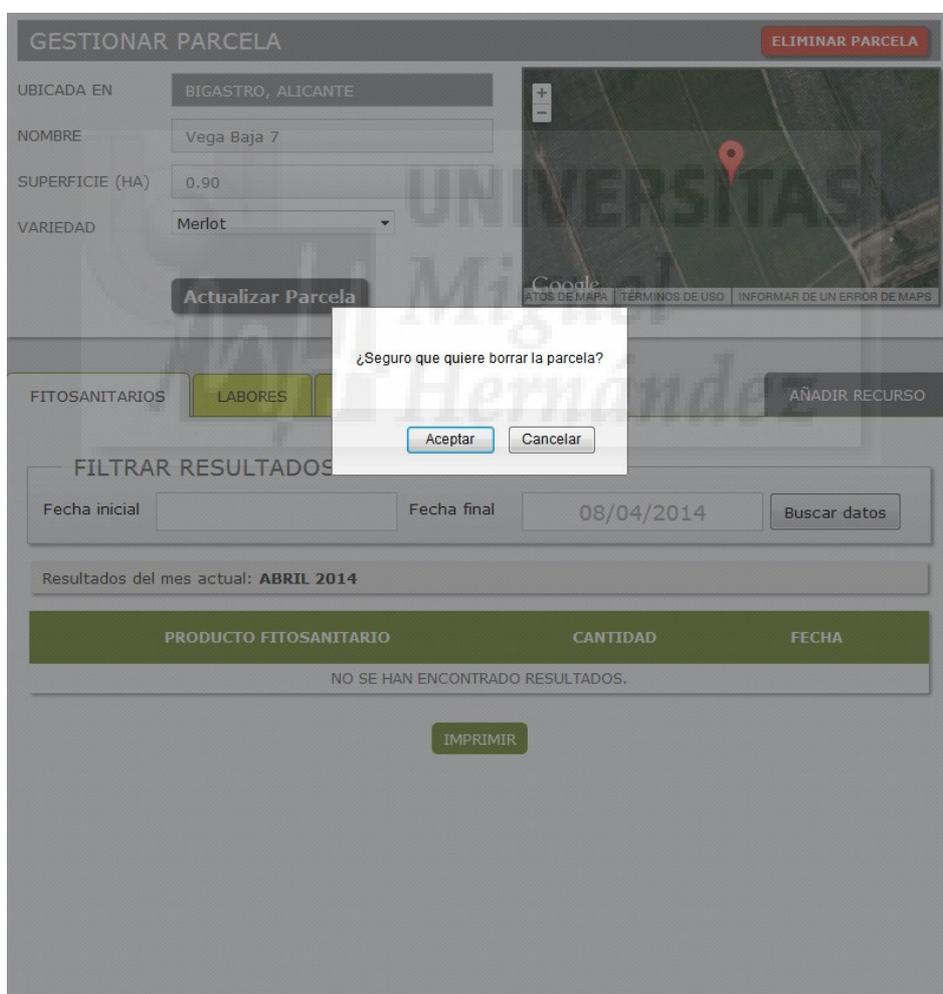


Figura 34: Mensaje de confirmación de borrado de parcela.

Si aceptamos, la parcela será borrada de la base de datos y dejará de estar accesible desde la aplicación.

Zona 2: En ella, se encuentran las opciones para gestionar la información de la parcela, la cual nos permite modificar los datos (figura 35) de la parcela, como:

- El nombre de la parcela.
- La superficie en hectáreas.
- La variedad de uva cultivada, de entre las admitidas por la D.O.P.A.

The screenshot displays the 'GESTIONAR PARCELA' interface. At the top right, there is a red button labeled 'ELIMINAR PARCELA'. The main form contains the following fields:

- UBICADA EN:** BIGASTRO, ALICANTE
- NOMBRE:** Vega Baja 7
- SUPERFICIE (HA):** 0.90
- VARIEDAD:** A dropdown menu with 'Merlot' selected. The menu is open, showing a list of varieties: Airén, Bobal, Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Garnacha Tintorera, Garnacha tinta (Gironet), Macabeo, Merlot, Merseguera, Monastrell, Moscatel de Alejandría, Petit Verdot, Pinot Noir, Planta fina de Pedralba, Sauvignon blanc, **Subirat Parent** (highlighted), Syrah, Tempranillo, and Verdil.

Below the main form, there is a 'FILTRAR' section with a 'Fecha inicial' field and a 'Fecha final' field containing '08/04/2014'. A 'Buscar datos' button is located to the right of the date field. At the bottom right, there is a button labeled 'AÑADIR RECURSO'. A map on the right side of the form shows the parcel location with a red pin. The map includes a 'Google' logo and links for 'DATOS DE MAPA', 'TÉRMINOS DE USO', and 'INFORMAR DE UN ERROR DE MAPS'.

Figura 35: Gestionar parcela.

El sistema también muestra la ubicación de la parcela en un mapa, y nos permite modificar su posición. Para ello, tenemos que movernos por el mapa y hacer *click* en la nueva ubicación de la parcela; en este paso el marcador rojo se posicionará sobre la nueva ubicación. Al guardar los datos se actualiza la ubicación de la parcela.

Zona 3: Nos permite añadir información sobre la gestión de la explotación (lo veremos con mayor detenimiento en el punto 4.2.6). Las opciones que permite la aplicación son:

- Añadir información sobre aplicaciones fitosanitarias.
- Añadir labores culturales realizadas en la parcela.
- Información sobre la vendimia.
- Gestión de plagas.

Zona 4: Nos permite seleccionar entre las diferentes opciones para mostrar el histórico.

FITOSANITARIOS LABORES **VENDIMIA** PLAGAS AÑADIR RECURSO

FILTRAR RESULTADOS

Fecha inicial Fecha final

Resultados del mes actual: **ABRIL 2014**

CANTIDAD RECOLECTADA	GRADO ALCOHOLICO	FECHA	
567 KG/HA	7 HL/GR	08/04/2014	<input type="button" value="BORRAR"/>
250 KG/HA	8 HL/GR	06/04/2014	<input type="button" value="BORRAR"/>
567 KG/HA	7 HL/GR	03/04/2014	<input type="button" value="BORRAR"/>
250 KG/HA	8 HL/GR	01/04/2014	<input type="button" value="BORRAR"/>

Figura 36: Información de vendimias realizadas.

Como se ve en la figura 36, hemos seleccionado la pestaña *vendimia*, que nos está mostrando las vendimias realizadas y la información que tiene el sistema sobre ellas. El sistema ordena por defecto la lista, mostrando la acción más reciente en el tiempo, en primer lugar.

También nos permite la opción de borrar un registro de forma sencilla, haciendo *click* en el botón *borrar* (figura 36).

Zona 5: Es un buscador que nos permite mostrar solo resultados entre las fechas que le indiquemos. Por defecto, muestra los resultados del mes actual.

FITOSANITARIOS LABORES VENDIMIA PLAGAS AÑADIR RECURSO

FILTRAR RESULTADOS

Fecha inicial Fecha final

Resultados entre el 06/04/2014 y el 06/04/2014

CANTIDAD RECOLECTADA	GRADIENTE	FECHA
250 KG/HA		06/04/2014 <input type="button" value="BORRAR"/>

Calendar (Abril 2014):

Dom	Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

Figura 37: Mostrando resultados de vendimia del día 06/04/2014.

Podemos mostrar solo los resultados de un día, o los de un intervalo, como se muestra en la figura 37. El sistema incluye un calendario que se activa al hacer *click* sobre el campo de fecha (desarrollado con JQUERYTOOLS, punto 3.3.6), tal y como se aprecia en la figura 37.

Zona 6: Muestra la información que dispone el sistema. En función de la pestaña en que nos encontremos (fitosanitarios, labores, vendimia o plagas), nos mostrará una información u otra, tal y como puede apreciarse en la figura 38, donde se muestran las cuatro posibles opciones, y la información que se recopila de la base de datos.

FITOSANITARIOS LABORES VENDIMIA PLAGAS AÑADIR RECURSO

FILTRAR RESULTADOS

Fecha inicial Fecha final 08/04/2014

Resultados del mes actual: **ABRIL 2014**

PRODUCTO FITOSANITARIO	CANTIDAD	FECHA	
PRODUCTO 7	546 L/HA	08/04/2014	<input type="button" value="BORRAR"/>
PRODUCTO 10	28 L/HA	04/04/2014	<input type="button" value="BORRAR"/>
PRODUCTO 1	46 L/HA	01/04/2014	<input type="button" value="BORRAR"/>

FITOSANITARIOS LABORES VENDIMIA PLAGAS AÑADIR RECURSO

FILTRAR RESULTADOS

Fecha inicial Fecha final 08/04/2014

Resultados del mes actual: **ABRIL 2014**

LABOR CULTURAL	CANTIDAD	FECHA	
ABONADO DE COVERTERA	6 KG/HA	08/04/2014	<input type="button" value="BORRAR"/>

FITOSANITARIOS LABORES VENDIMIA PLAGAS AÑADIR RECURSO

FILTRAR RESULTADOS

Fecha inicial Fecha final 08/04/2014

Resultados del mes actual: **ABRIL 2014**

CANTIDAD RECOLECTADA	GRADO ALCOHOLICO	FECHA	
567 KG/HA	7 HL/GR	08/04/2014	<input type="button" value="BORRAR"/>
250 KG/HA	8 HL/GR	06/04/2014	<input type="button" value="BORRAR"/>
567 KG/HA	7 HL/GR	03/04/2014	<input type="button" value="BORRAR"/>
250 KG/HA	8 HL/GR	01/04/2014	<input type="button" value="BORRAR"/>

FITOSANITARIOS LABORES VENDIMIA PLAGAS AÑADIR RECURSO

FILTRAR RESULTADOS

Fecha inicial Fecha final 08/04/2014

Resultados del mes actual: **ABRIL 2014**

PLAGA ENCONTRADA	FECHA	
BOTRITIS (BOTRYTIS CINEREA)	08/04/2014	<input type="button" value="BORRAR"/>

Figura 38: Información mostrada por las diferentes pestañas: fitosanitarios, labores, vendimia y plagas.

Zona 7: Nos permite imprimir la información que hay en pantalla al hacer *click* sobre el botón *imprimir*.

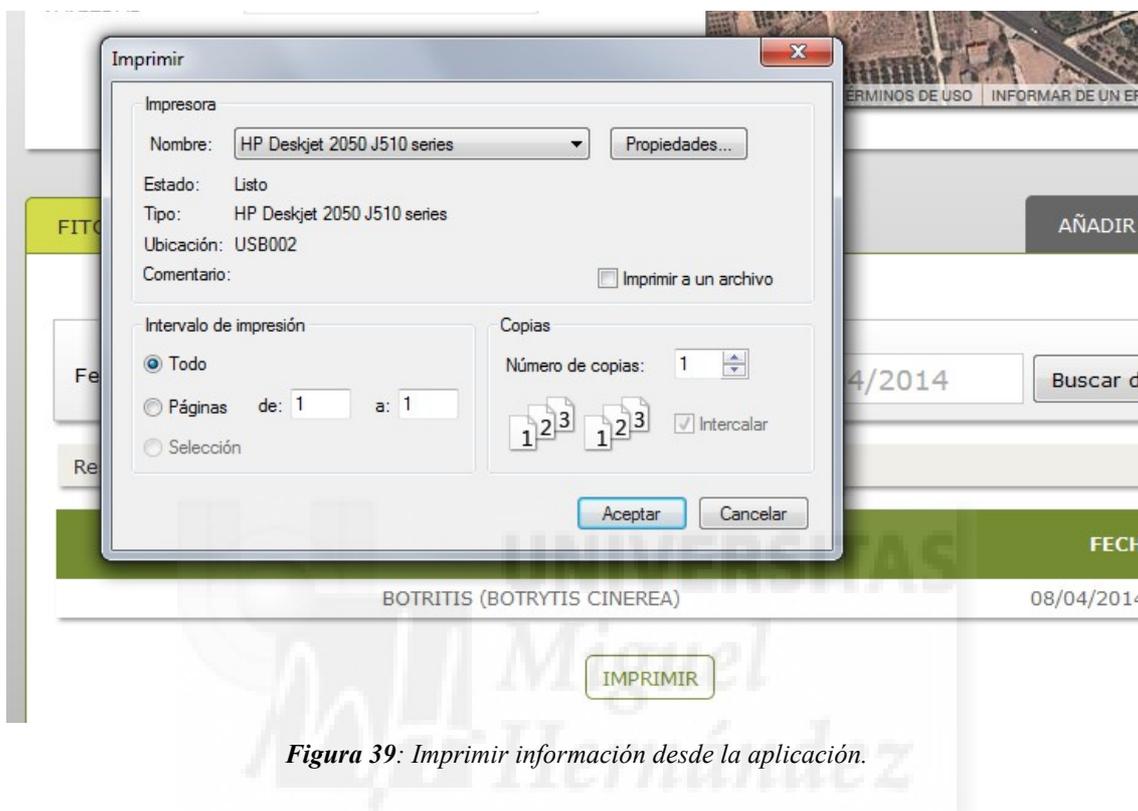


Figura 39: Imprimir información desde la aplicación.

4.2.6 AÑADIR RECURSOS

En el apartado **zona 3**, del punto anterior (punto 4.2.5), se hablaba de la opción de añadir recursos. Para añadir un recurso, tenemos que hacer *click* sobre *añadir recurso*. Al hacerlo, la aplicación nos muestra la sección para añadir recursos, la cual nos va a permitir añadir: fitosanitarios, labores culturales, vendimias y plagas (figura 40).

INICIO MI PERFIL PARCELAS Usuario: Damian Antonio

AÑADIR RECURSO

1) Seleccione tipo de recurso:

Gestión de plagas ▼

2) Introduzca los datos de la plaga:

Nombre de la plaga
▼

Fecha en que apareció la plaga 08/04/2014

Añadir Plaga

Figura 40: Añadir recurso como usuario.

El proceso dispone de dos pasos. En el primero tenemos que seleccionar el tipo de recurso, y en el segundo tenemos que introducir los datos requeridos por el sistema. Conforme cambiemos la opción 1, los datos a introducir en la opción 2 irán cambiando.

En la figura 40 se observa cómo para la gestión de plagas, nos pide que seleccionemos la plaga e introduzcamos la fecha en que apareció ésta; y en la figura 41, vemos el detalle de la opción 2, en la que se nos pide que seleccionemos la plaga. El sistema dispone de una completa base de datos de plagas para poder seleccionar la que corresponda.

2) Introduzca los datos de la plaga:

Nombre de la plaga

- Araña roja (Tetranychus urticae)
- Avispas
- Botritis (Botrytis cinerea)
- Cigarrero de la vid (Byctiscus betulae)
- Cochinillas
- Coquillo o Altica (Haltica ampelphaga)
- Erinosis de la vid (Colomerus viti, Eriophyes vitis)
- Eutipiosis o Eutipia (Eutypa lata)
- Filoxera (Phylloxera vastatrix)
- Melazo o Cotonet**
- Mildiu de la vid (Plasmopara viticola)
- Negrilla o Mangla
- Nematodos (Meloïdogyne, Heterodera, Ditylenchus...)
- Oidio en la Vid (Uncinula Necator)
- Piral de la vid (Sparganothis pilleriana)
- Podredumbre blanca de las raíces (Armillaria mellea y Rosellinia necatrix)
- Polilla del racimo (Lobesia botrana)
- Pulgones (Áfidos)
- Pájaros

Figura 41: Listado de plagas disponibles.

Si, por ejemplo, seleccionamos labores culturales, éstas son las opciones a completar:

1) Seleccione tipo de recurso:

----- SELECCIONAR UNO DE LA LISTA -----

- Labores culturales
- Gestión de plagas
- Labores culturales**
- Producto fitosanitario
- Vendimia

labor cultural realizada:

Labor cultural

Cantidad de producto o hora(s)

Fecha de aplicación del producto

Añadir Labor Cultural

Figura 42: Añadir labor cultural.

Primero se selecciona de la lista la labor cultura realizada, después se añade la cantidad de producto o las horas empleadas, y por ultimo, se selecciona la fecha de realización.

1) Seleccione tipo de recurso:

Labores culturales ▼

2) Introduzca los datos de la labor cultural realizada:

Labor cultural ▼

Cantidad de producto o hora(s) kg/ha ▼

Fecha de aplicación del producto

Añadir Labor Cultural

Figura 43: Añadir labor cultural. Detalle del proceso.

En el caso de añadir una vendimia:



The screenshot shows a web form with two main sections. The first section, titled '1) Seleccione tipo de recurso:', contains a dropdown menu with 'Vendimia' selected. The second section, titled '2) Introduzca los datos sobre la vendimia:', contains three input fields: 'Cantidad de uva recolectada' with a unit dropdown set to 'kg/ha', 'Grado alcohólico' with a unit dropdown set to 'hl/gr', and 'Fecha de vendimia' with the date '08/04/2014' entered. A dark button labeled 'Añadir Vendimia' is positioned below the input fields. A faint watermark of a university logo and the text 'UNIVERSITAS Miguel Hernández' is visible in the background.

Figura 44: Añadir información de vendimia.

Se añade la cantidad de uva recolectada por hectárea, el grado alcohólico y la fecha de vendimia. Si se trata de un producto fitosanitario, se añade el nombre del producto fitosanitario, la cantidad utilizada en litros por hectárea, y la fecha de aplicación del producto (figura 45).

1) Seleccione tipo de recurso:

Producto fitosanitario

2) Introduzca los datos del producto fitosanitario:

Producto fitosanitario

Cantidad de producto utilizada l/ha

Fecha de aplicación del producto

Abril 2014						
Dom	Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

Figura 45: Añadir información de producto fitosanitario.

4.3 ACCESO IDENTIFICADO COMO ADMINISTRADOR.

Tal y como se comentó en el punto 4.1.1, el registro de usuarios es siempre bajo el rol de *usuario* y no como *administrador*, por lo que la única forma de crear un usuario administrado, es accediendo directamente a la base de datos y asignando allí el rol de *administrador*, por lo que solo el administrador de la aplicación puede hacerlo. Lo normal en este tipo de aplicaciones es que solo un usuario tenga permisos de administrador pero, en cualquier caso, la aplicación soporta cualquier número de usuarios con rol de *administrador* que se le asignen.

El proceso de acceso a la aplicación, es el descrito en el punto 4.1.2; el sistema no discrimina entre *usuario* y *administrador*, simplemente, una vez realizado el proceso de comprobación de datos, el sistema determina si es *usuario* o *administrador*, y en función de ello, muestra una configuración u otra.



Figura 46: Barra de navegación de administrador.

Como se aprecia en la figura 46, las opciones de la barra de navegación de la aplicación se han ampliado. Ahora tenemos la opción *usuarios*, opción que en el acceso no administrado no era visible. También se observa que el sistema nos identifica como administradores.

4.3.1 INICIO

La pantalla de inicio como *administrador* es diferente a la mostrada en el acceso como usuario no administrado (punto 4.2.1).

En este caso, lo que se muestran, son todos los municipios que tienen parcelas en el sistema y cómo se reparten, en porcentaje, la superficie de parcelas administradas. Todo ello, mostrado a modo de gráfica:

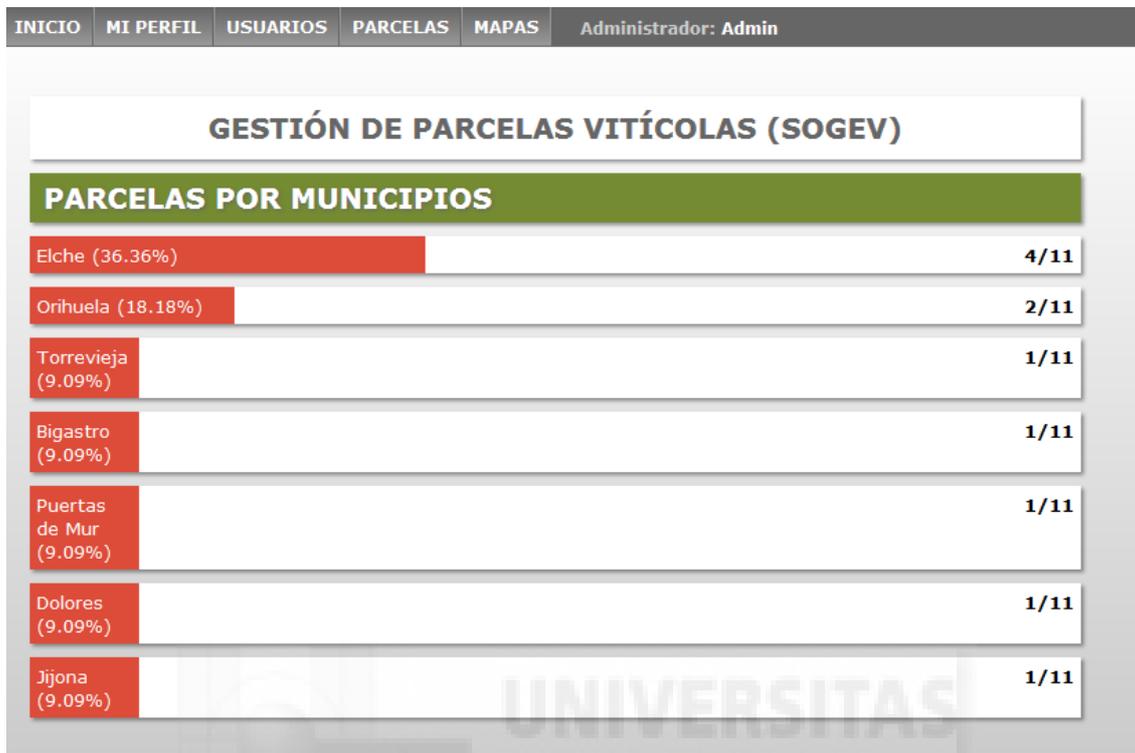


Figura 47: Página de inicio, en modo administrador.

Con lo que podemos hacernos una idea, de qué municipios tienen mayor cantidad de parcelas en el sistema.

4.3.2 MI PERFIL

El funcionamiento es idéntico al explicado en el punto 4.2.2.

4.3.3 USUARIOS

La gestión de usuarios nos permite buscar usuarios y las parcelas que administran, desde donde podemos obtener información directa sobre:

- Nombre y apellidos del usuario.
- Dirección de correo electrónico.
- Número de teléfono.
- Número de parcelas administradas por el usuario.



NOMBRE	EMAIL	TELEFONO	PARC.
AGUILAR MORALES, DAMIAN ANTONIO	DAMIAN.AGUILARM@GMAIL.COM	661 --- 20-	6
FERNANDEZ ESTERLO, ANTONIO	USER1@GMAIL.COM		0
GOMEZ GUS, GINES	USER2@GMAIL.COM		0
JIMENEZ SANTOS, CARMEN	USER3@GMAIL.COM		0
ADMIN, ADMIN	ADMIN@ADMIN.COM		0

Figura 48: Listado de usuarios.

La aplicación dispone de un buscador que nos permitirá filtrar resultados en función del nombre, apellidos y la dirección de *email*. Por defecto, los resultados se ordenarán de mayor a menor en función del número de parcelas administradas, mostrando aquellos usuarios con mayor número de parcelas en las primeras posiciones.

NOMBRE	EMAIL	TELEFONO	PARC.
AGUILAR MORALES, DAMIAN ANTONIO	DAMIAN.AGUILARM@GMAIL.COM	661 --- 20-	6
FERNANDEZ ESTERLO, ANTONIO	USER1@GMAIL.COM		0
GOMEZ GUS, GINES	USER2@GMAIL.COM		0
JIMENEZ SANTOS, CARMEN	USER3@GMAIL.COM		0
ADMIN, ADMIN	ADMIN@ADMIN.COM		0

Figura 49: Listado de usuarios. Selección de usuario.

Para obtener la información de un usuario en concreto, posaremos el puntero del ratón sobre el usuario, que se coloreará en verde, y hacemos *click*.

INICIO	MI PERFIL	USUARIOS	PARCELAS	MAPAS	Administrador: Admin
PARCELAS DE: DAMIAN ANTONIO AGUILAR MORALES					
<i>Email: damian.aguilarm@gmail.com - Teléfono: 661 --- 20-</i>					
PARCELA	MUNICIPIO	VARIEDAD	SUPERFICIE		
PARCELA 606	JIJONA	AIRÉN	32.00 (HA)		
ORIHUELA EPSO 1	ORIHUELA	PINOT NOIR	4.60 (HA)		
PARCELA ELCHE 99	ELCHE	MOSCATEL DE ALEJANDRÍA	4.23 (HA)		
PARCELA 76	ELCHE	GARNACHA TINTORERA	2.60 (HA)		
PARCELA 12	ELCHE	MERLOT	1.60 (HA)		
VEGA BAJA 1	ORIHUELA	TEMPRANILLO	0.90 (HA)		
VEGA BAJA 7	BIGASTRO	MERLOT	0.90 (HA)		
EJEMPLO DE PRUEBA	DOLORES	SYRAH	0.90 (HA)		
PARCELA PLAYA 1	TORREVIEJA	MERSEGUERA	0.60 (HA)		
PAREL 5	PUERTAS DE MUR	MONASTRELL	0.56 (HA)		
PARCELA JOPS	ELCHE	MONASTRELL	0.20 (HA)		

Figura 50: Información de usuario seleccionado.

De esta forma se nos muestra la información del usuario (figura 50), y las parcelas que gestiona con la información básica de éstas. Ahora ya, podemos ver la información de la parcela en cuestión, haciendo *click* sobre ella (como muestra la flecha roja de la figura 50).

4.3.4 LISTAR PARCELAS DE USUARIO

Pulsando en el enlace *parcelas* del menú superior, podemos acceder al listado de todas las parcelas que hay en el sistema.



The screenshot shows a web interface for listing parcels. At the top, there is a header 'PARCELAS'. Below it is a search section titled 'BUSCAR PARCELAS' with a filter dropdown set to '*** Mostrar Todas ***'. The main content is a table with the following data:

PARCELA	MUNICIPIO	VARIEDAD	SUPERFICIE
PARCELA 606	JIJONA	AIRÉN	32.00 (HA)
ORIHUELA EPSO 1	ORIHUELA	PINOT NOIR	4.60 (HA)
PARCELA ELCHE 99	ELCHE	MOSCATEL DE ALEJANDRÍA	4.23 (HA)
PARCELA 76	ELCHE	GARNACHA TINTORERA	2.60 (HA)
PARCELA 12	ELCHE	MERLOT	1.60 (HA)
VEGA BAJA 1	ORIHUELA	TEMPRANILLO	0.90 (HA)
VEGA BAJA 7	BIGASTRO	MERLOT	0.90 (HA)
EJEMPLO DE PRUEBA	DOLORES	SYRAH	0.90 (HA)
PARCELA PLAYA 1	TORREVIEJA	MERSEGUERA	0.60 (HA)
PAREL 5	PUERTAS DE MUR	MONASTRELL	0.56 (HA)
PARCELA JOPS	ELCHE	MONASTRELL	0.20 (HA)

Figura 51: Listado de parcelas en el sistema.

Se muestran las parcelas con la información de:

- Nombre de la parcela.
- Municipio donde está ubicada.
- Variedad de uva cultivada.
- Superficie cultivada.

Las parcelas aparecen ordenadas de mayor a menor superficie, y la aplicación dispone de un filtro por municipio (figura 52) que nos permitirá mostrar las parcelas que hay en un municipio o en todos (opción por defecto).

PARCELAS			
BUSCAR PARCELAS			
Filtrar por municipio		*** Mostrar Todas *** *** Mostrar Todas *** Bigastro Dolores Elche Jijona Orihuela Puertas de Mur Torrevieja	
PARCELA		VARIEDAD	SUPERFICIE
PARCELA 606		AIRÉN	32.00 (HA)
ORIHUELA EPSO 1		PINOT NOIR	4.60 (HA)
PARCELA ELCHE 99	ELCHE	MOSCATEL DE ALEJANDRÍA	4.23 (HA)
PARCELA 76	ELCHE	GARNACHA TINTORERA	2.60 (HA)
PARCELA 12	ELCHE	MERLOT	1.60 (HA)
VEGA BAJA 1	ORIHUELA	TEMPRANILLO	0.90 (HA)
VEGA BAJA 7	BIGASTRO	MERLOT	0.90 (HA)
EJEMPLO DE PRUEBA	DOLORES	SYRAH	0.90 (HA)
PARCELA PLAYA 1	TORREVIEJA	MERSEGUERA	0.60 (HA)
PAREL 5	PUERTAS DE MUR	MONASTRELL	0.56 (HA)
PARCELA JOPS	ELCHE	MONASTRELL	0.20 (HA)

Figura 52: Listado de parcelas en el sistema. Filtro por municipio.

El filtro solo muestra aquellos municipios que tienen parcela añadida al sistema, obviando todos aquellos que se encuentran vacíos de información. Para filtrar por municipio, sólo hay que seleccionar el municipio y automáticamente el sistema muestra sólo los resultados filtrados:

INICIO	MI PERFIL	USUARIOS	PARCELAS	MAPAS	Administrador: Admin
PARCELAS					
BUSCAR PARCELAS					
Filtrar por municipio		Elche			
PARCELA	MUNICIPIO	VARIEDAD	SUPERFICIE		
PARCELA ELCHE 99	ELCHE	MOSCATEL DE ALEJANDRÍA	4.23 (HA)		
PARCELA 76	ELCHE	GARNACHA TINTORERA	2.60 (HA)		
PARCELA 12	ELCHE	MERLOT	1.60 (HA)		
PARCELA JOPS	ELCHE	MONASTRELL	0.20 (HA)		

Figura 53: Listado de parcelas para el municipio de Elche.

4.3.5 INFORMACIÓN DE PARCELAS

Podemos acceder a la información de las parcelas desde dos puntos de la aplicación diferentes:

1. Desde la sección *usuarios* (punto 4.3.3) donde podemos ver las parcelas de los usuarios, y hacer *click* sobre ellas.
2. Desde la sección *parcelas* (punto 4.3.4) donde listamos todas las parcelas del sistema y podemos, igualmente, hacer *click* sobre ellas y acceder a su información.

INICIO MI PERFIL USUARIOS PARCELAS MAPAS Administrador: Admin

GESTIONAR PARCELA

USUARIO: DAMIAN ANTONIO AGUILAR MORALES

UBICADA EN: ELCHE, ALICANTE

NOMBRE: Parcela 12

SUPERFICIE (HA): 1.60

VARIEDAD: Merlot



FITOSANITARIOS LABORES VENDIMIA PLAGAS

FILTRAR RESULTADOS

Fecha inicial: Fecha final: 08/04/2014

Resultados del mes actual: **ABRIL 2014**

PRODUCTO FITOSANITARIO	CANTIDAD	FECHA
PRODUCTO 7	546 L/HA	08/04/2014
PRODUCTO 10	28 L/HA	04/04/2014
PRODUCTO 1	46 L/HA	01/04/2014

Figura 54: Información de parcela desde el rol de administrador.

El funcionamiento es igual que el descrito en el punto 4.2.5, con la salvedad, de que sólo tenemos acceso a la información y no podemos modificarla.

En otras palabras, las diferencias son:

- No podremos modificar los datos de la parcela o del usuario.

- No se podrá modificar información personal del usuario.
- No se podrá eliminar la parcela.
- No se podrán añadir recursos.

4.3.6 MAPAS: ANÁLISIS DE RESULTADOS

El campo *mapas* la última opción del menú superior; aquí podemos obtener información de forma gráfica, de todo el sistema, pudiendo ver qué zonas han sido vendimiadas, la distribución de plagas en la provincia, o aquellas parcelas que han dado un mayor rendimiento.

Para ello, lo que hace la aplicación es añadir capas de información a Google Maps, accediendo a la información que se almacena en la base de datos de la aplicación. Mediante un sistema de filtros, nos permitirá obtener aquella información que necesitemos para realizar nuestros análisis.

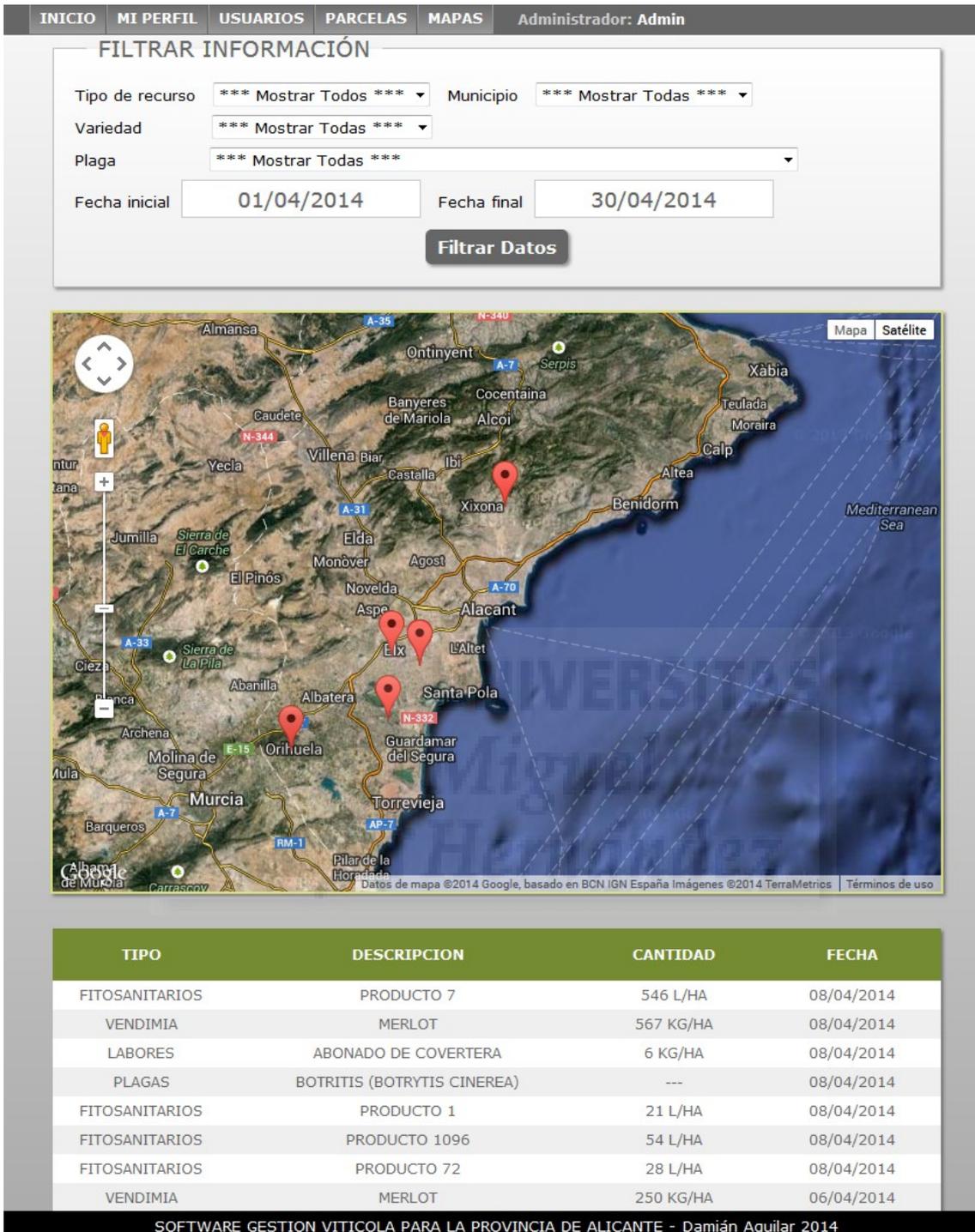


Figura 55: Mostrando información de forma georreferenciada.

Por ejemplo, para mostrar las vendimias realizadas en el mes de abril en la variedad Tempranillo, lo haríamos de la siguiente forma:

FILTRAR INFORMACIÓN

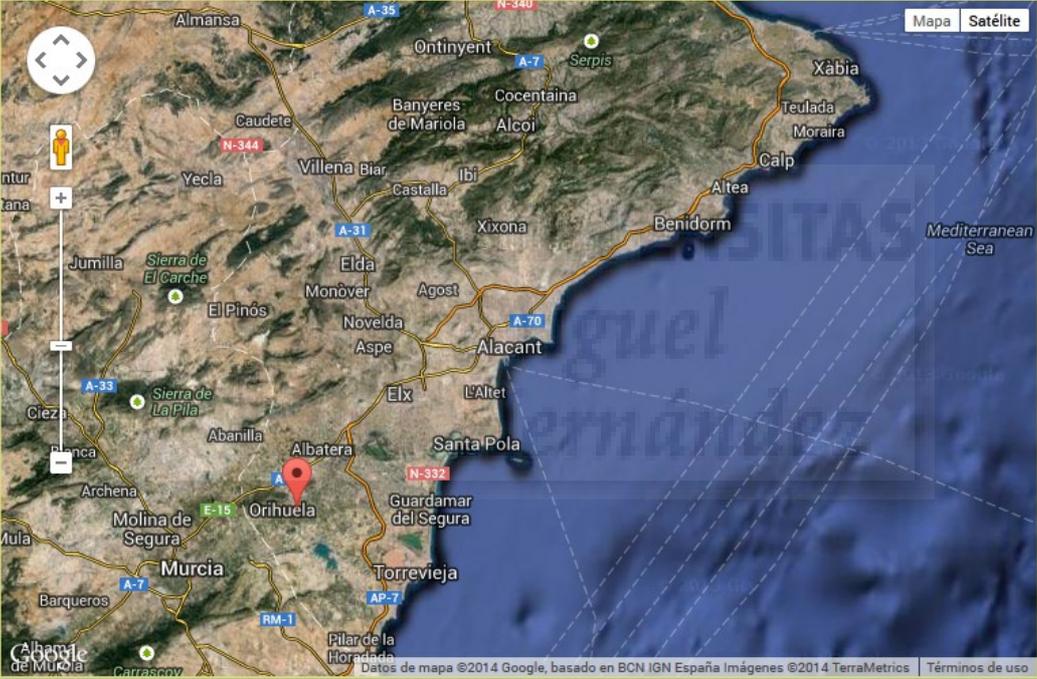
Tipo de recurso Vendimia Municipio *** Mostrar Todas ***

Variedad Tempranillo

Plaga *** Mostrar Todas ***

Fecha inicial 01/04/2014 Fecha final 30/04/2014

Filtrar Datos



TIPO	DESCRIPCION	CANTIDAD	FECHA
VENDIMIA	TEMPRANILLO	876 KG/HA	08/04/2014

IMPRIMIR

Figura 56: Mostrando información de vendimia en el mes de abril, para la variedad Tempranillo.

El sistema nos muestra la información en modo gráfico, y en forma de tabla. Como se puede ver en la figura 56, sólo hay una entrada que coincide con nuestros parámetros de búsqueda. El sistema también nos permite imprimir la información obtenida.

Si, por el contrario, buscásemos las aplicaciones fitosanitarias realizadas en el mes de abril, se obtiene el resultado que se puede observar en la figura 57.



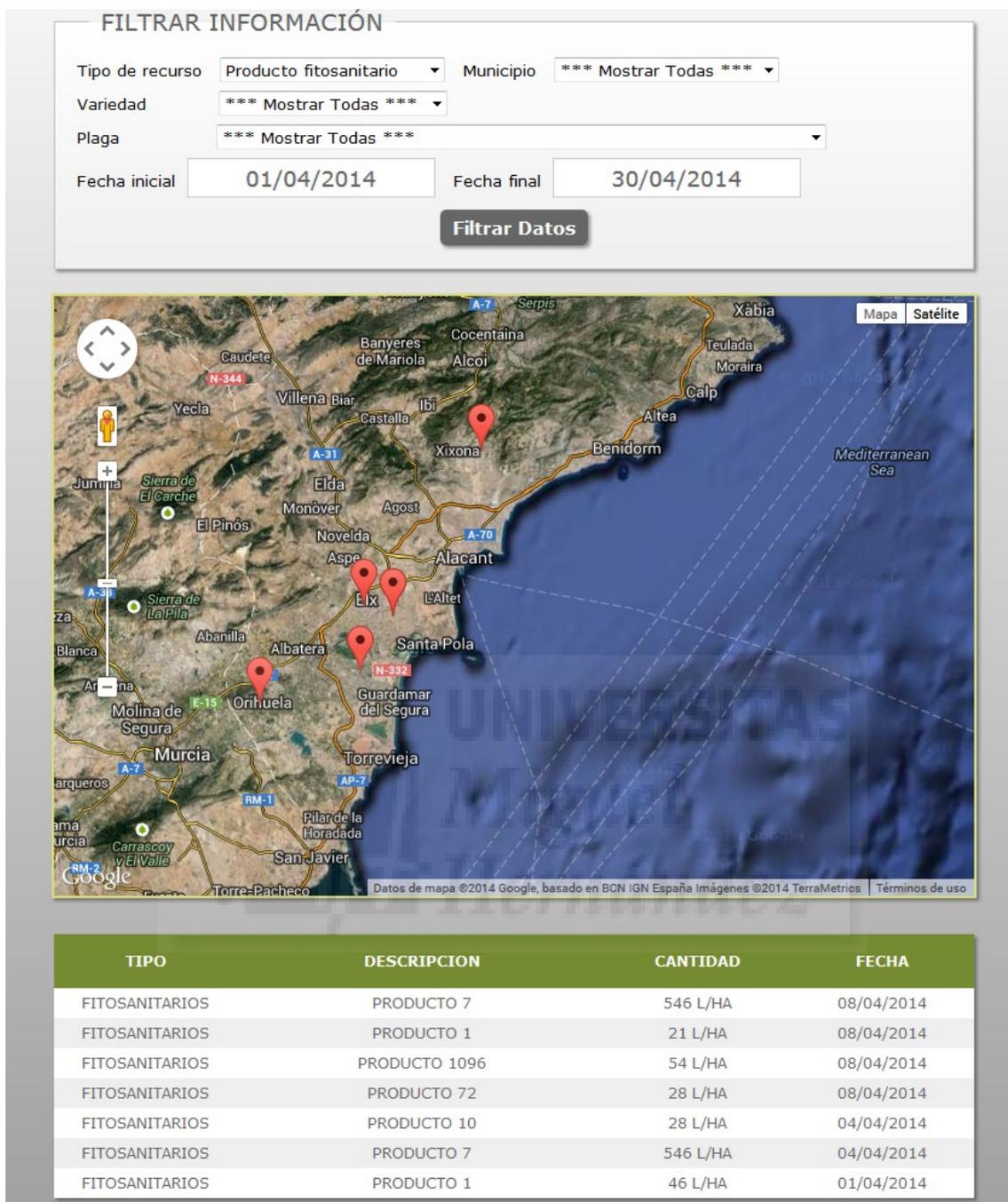


Figura 57: Mostrando información de aplicaciones fitosanitarias durante el mes de abril.

En este caso, los resultados son mayores; se pueden apreciar en el mapa los diferentes marcadores, indicando la ubicación de las parcelas donde

se han producido aplicaciones fitosanitarias. Es por tanto, una herramienta poderosa con grandes opciones de configuración, y que se vuelve cada vez más eficaz conforme se le van suministrando datos al sistema.



5 CONCLUSIONES

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Grado, ha sido desarrollar un *software* capaz de proporcionar a las parcelas bajo la Denominación de Origen Protegida de Alicante (DOPA), los recursos y herramientas necesarios para la gestión y manejo de sus explotaciones. Este objetivo ha sido llevado a cabo con éxito, resultado de él una aplicación web capaz de cumplir con los requerimientos planteados en el punto 2 del presente TFG.

Una vez conseguidos los objetivos planteados por el presente TFG, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. La utilización de las nuevas tecnologías en el sector agrícola ofrecen unas posibilidades enormes para la gestión y optimización de los recursos y procesos. La aplicación web desarrollada en el presente TFG, permite la recopilación de información sobre las parcelas agrícolas de forma sencilla y rápida, pudiéndose recopilar dicha información incluso *in situ*, con la ayuda de un dispositivo móvil desde el que el propio técnico o el agricultor, puede ir añadiendo información. En algunos casos, estas ventajas tecnológicas, pueden llegar a suponer un considerable ahorro económico y material.
2. La información georreferenciada obtenida por la aplicación puede ser de una utilidad mayúscula, pudiéndose utilizarse en numerosos supuestos, como por ejemplo:
 - Enviar alertas a los agricultores, que se encuentren en un radio de acción determinado, cuando brote de una plaga, reportada desde la aplicación.
 - Obtener información sobre rendimientos en la producción o

sobre la aplicación de fitosanitarios que puede ser estudiada y analizada de forma local; incluso, puede aplicarse a un grupo pequeño de parcelas limítrofes, intentando utilizar el éxito de algunas parcelas (identificadas gracias a los datos almacenados en la aplicación) para mejorar a otras.

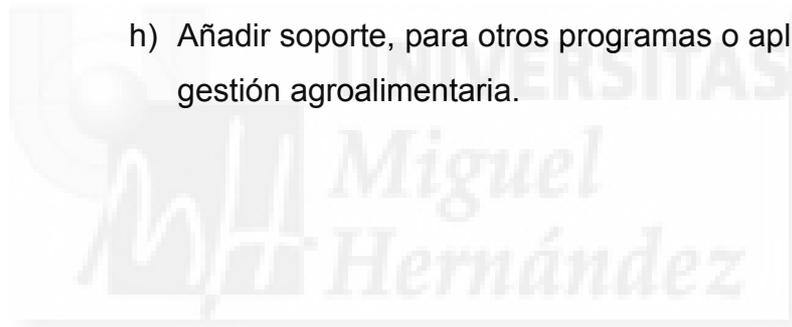
- La información georreferenciada almacenada en la base de datos, puede ser cruzada con la información de otras bases de datos para obtener información aún más completa y compleja. Por ejemplo, se pueden cruzar los datos almacenados de plagas con datos climáticos, para intentar observar patrones comunes.

3. La aplicación ofrece grandes posibilidades de desarrollo futuro gracias a su estructuración modular, pensada para ser ampliada y mejorada. Estas mejoras pueden ser:

- Automatizar el proceso de geolocalización de parcelas utilizando un dispositivo móvil. El usuario de la aplicación simplemente activaría ésta desde su dispositivo móvil, emitiendo el aviso de que nos encontramos en la parcela, para que obtenga la información de geolocalización (gracias al sistema GPS del dispositivo móvil), de forma que la añada automáticamente a la base de datos, sin tener que realizar la operación de búsqueda manual con los mapas de Google Maps.
- Ampliar las opciones de la aplicación añadiendo soporte para:
 - a) Gestión Integrada, incorporando los cuadernos de campo y toda la gestión derivada de la norma.
 - b) Calculo de abonado, incluyendo formulas y

calculadoras de abonado.

- c) Gestión económica de la explotación.
- d) Gestión técnica de la explotación.
- e) Soporte para normativas de calidad: GLOBALGAP, BRC, IFS, ISO 22000, etc.
- f) Recursos humanos y prevención de riesgos laborales.
- g) Realización de cálculos estadísticos y análisis avanzados de la información, añadiendo módulos de programación en R u otros lenguajes de programación para la gestión estadística.
- h) Añadir soporte, para otros programas o aplicaciones, de gestión agroalimentaria.



6 FUENTES CONSULTADAS. BIBLIOGRAFÍA

6.1 REFERENCIAS NORMATIVAS

- Diari Oficial de la Comunitat Valenciana, N° 6661 / 29.11.2011 (ORDEN 5/2011, de 16 de noviembre, de la Conselleria de Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua, por la que se aprueba el texto del reglamento y pliego de condiciones de la Denominación de Origen Protegida Alicante y su consejo regulador).

6.2 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Camps Paré, R. (2002). *Bases de datos*. Editorial UOC, pp 40.
- Davis, B. E. (2001). *GIS: A Visual approach*. Onword Press, 439 pp.
- Eslava Muñoz, V. J. (2013). *El nuevo PHP paso a paso*. <http://www.bubok.es>, pp 187.
- Fernández Montoro, A. (2011). *Cambiate a Linux*. RC Libros, 188 pp.
- Gibson, R., Erle, S. (2006). *Google Maps Hacks*. O'Reilly Media, pp 370.
- Laurie, B., Laurie, P. (2009). *Apache: The Definitive Guide, 3rd Edition*. O'Reilly Media, pp 590.
- Llobet Azpitarte, R., Alonso Jordá, P., Devesa Llinares, J., Miedes De

- Elías, E., Ruiz Fuertes, M. I., Torres Goterris, F. (2009). *Introducción a la Programación Orientada a Objetos con Java. Departamento de Sistemas Informáticos y Computación*. Universidad Politécnica de Valencia, pp 204.
- Machado Suárez, R. (2010). *Guadalinex edu para Secundaria*. Liberfactory, 92 pp.
 - Martínez Cobo, P.; Caballero Requena, M.; Díaz Martín, J. C. (1996). *Sistemas operativos: teoría y práctica*. Díaz de Santos, pp 272.
 - Molina Caballero, J.; Baena España, L. M. (2007). *Sistemas Operativos en entornos Monousuario y Multiusuario*. Vision Net, 206 pp.
 - Nevado Cabello, M^a V. (2010). *Introducción a las bases de datos relacionales*. Editorial Visión Libros, pp 106.
 - Peña Llopis, J. (2006). *Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio (3a edición)*. Editorial Club Universitario, 310 pp.
 - Pouncey, I., York, R. (2011). *Beginning CSS: Cascading Style Sheets for Web Design, 3rd Edition*. Wrox, pp 464.
 - Sánchez Maza, M. A. (2012). *Javascript*. Innovación y Cualificación S.L., pp 187.
 - Sanchez Menendez, F. J. (2004). *Geodesia Y Cartografía: Los Conceptos y Su Aplicacion Practica*. EOSGIS S.L.
 - Sawyer McFarland, D. (2011). *JavaScript & JQuery: The Missing Manual*. O'Reilly Media / Pogue Press, pp 538.
 - Van Lancker, L. (2012). *Jquery. El framework Javascript de la web 2.0*. Ediciones ENI, pp 557.

- Whyte, A. (2006). *Basic HTML*. Oxford : Payne-Gallway Publ., pp 64.
- Worboys, M. F., Duckham, M. (2004). *GIS: A Computing Perspective, Second Edition*. CRS Press, 431 pp.



6.3 REFERENCIAS TELEMÁTICAS: PÁGINAS WEB Y BASES DE DATOS

- Álvarez, M. A. (2002). Sistema de autenticación PHP. Obtenido el 17 de Abril de 2014. <http://www.desarrolloweb.com/manuales/37/>.
- Catálogo de Servicios Web de Mapas (WMS) de Biodiversidad. Obtenido el 3 de Marzo de 2014. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/servidor-cartografico-wms-/>.
- Costa, E. (2013). ¿Quién usa GNU/LINUX?. Consultado el 5 de Abril de 2014. <http://blog.desdelinux.net/quien-usa-gnulinux/>.
- Denominación de origen, vinos de Alicante (D.O.P.A.). Obtenido el 10 de Abril de 2014. <http://www.crdo-alicante.org>.
- Manual oficial de PHP. Obtenido el 6 de Abril de 2014. <http://docs.php.net/manual/es/>.
- Padmanabhan, G., Leipnik, M. R., Yoon, J. (n.d.). A GLOSSARY OF GIS TERMINOLOGY: 92-13. Obtenido el 3 de Marzo de 2014. National Center for Geographic Information and Analysis. http://www.ncgia.ucsb.edu/Publications/Tech_Reports/92/92-13.PDF.
- Proyecto GNU. Obtenido el 10 de Marzo de 2014. <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>.
- Servicio Transfronterizo de Información Geográfica (STIG). Obtenido el 2 de Abril de 2014. Universidad de Salamanca. <http://www.stig.usal.es>.
- The Open Geospatial Consortium. Obtenido el 3 de Abril de 2014.

[http://www.opengeospatial.org/standards/wms.](http://www.opengeospatial.org/standards/wms)



7 ANEXOS

7.1 ANEXO 1: RESPUESTAS WMS.

A continuación se presentan ejemplos de las respuestas HTTP de diferentes servidores WMS. Las respuestas son: GetCapabilities, GetMap y GetFeatureInfo.

1) GetCapabilities.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<WMS_Capabilities version="1.3.0" xmlns="http://www.opengis.net/wms"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wms
http://schemas.opengis.net/wms/1.3.0/capabilities_1_3_0.xsd">
  <Service>
    <Name>Inventario Nacional de Paisaje</Name>
    <Title>Inventario Nacional de Paisaje</Title>
    <Abstract>Inventario Nacional de Paisaje</Abstract>
    <KeywordList><Keyword/></KeywordList>
    <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:type="simple"
xlink:href="http://wms.magrama.es/sig/Biodiversidad/Paisaje/wms.aspx?"/>
```

```
<ContactInformation>

  <ContactPersonPrimary>

    <ContactPerson/>

    <ContactOrganization/>

  </ContactPersonPrimary>

  <ContactPosition/>

  <ContactAddress>

    <AddressType/>

    <Address/>

    <City/>

    <StateOrProvince/>

    <PostCode/>

    <Country/>

  </ContactAddress>

  <ContactVoiceTelephone/>

  <ContactFacsimileTelephone/>

  <ContactElectronicMailAddress/>

</ContactInformation>

<Fees/>

<AccessConstraints/>

<MaxWidth>2048</MaxWidth>
```



```

<MaxHeight>2048</MaxHeight>

</Service>

<Capability>

  <Request>

    <GetCapabilities>

      <Format>application/vnd.ogc.wms_xml</Format>

      <Format>text/xml</Format>

      <DCPType>

        <HTTP><Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:type="simple"
xlink:href="http://wms.magrama.es/sig/Biodiversidad/Paisaje/wms.aspx?"/></Get></HTTP>

      </DCPType>

    </GetCapabilities>

    <GetMap>

      <Format>image/png</Format>

      <Format>image/jpeg</Format>

      <Format>image/tiff</Format>

      <Format>image/bmp</Format>

      <Format>image/gif</Format>

      <Format>image/svg+xml</Format>

    </DCPType>

    <HTTP><Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"

```

xlink:type="simple"
xlink:href="http://wms.magrama.es/sig/Biodiversidad/Paisaje/wms.aspx?"/></Get></HTTP>

</DCPType>

</GetMap>

<GetFeatureInfo>

<Format>application/vnd.ogc.wms_xml</Format>

<Format>text/xml</Format>

<Format>text/html</Format>

<Format>text/plain</Format>

<DCPType>

<HTTP><Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"

xlink:type="simple"

xlink:href="http://wms.magrama.es/sig/Biodiversidad/Paisaje/wms.aspx?"/></Get></HTTP>

</DCPType>

</GetFeatureInfo>

</Request>

<Exception>

<Format>application/vnd.ogc.se_xml</Format>

<Format>application/vnd.ogc.se_inimage</Format>

<Format>application/vnd.ogc.se_blank</Format>

<Format>text/xml</Format>

<Format>XML</Format>

</Exception>

<Layer>

<Title>Layers</Title>

```
        <CRS>CRS:84</CRS>    <CRS>EPSG:4326</CRS>    <CRS>EPSG:25830</CRS>
<CRS>EPSG:23030</CRS>        <CRS>EPSG:4230</CRS>        <CRS>EPSG:4258</CRS>
<CRS>EPSG:32627</CRS>        <CRS>EPSG:32628</CRS>        <CRS>EPSG:23029</CRS>
<CRS>EPSG:23031</CRS>        <CRS>EPSG:32629</CRS>        <CRS>EPSG:32630</CRS>
<CRS>EPSG:32631</CRS>        <CRS>EPSG:25829</CRS>        <CRS>EPSG:25831</CRS>
<CRS>EPSG:3785</CRS>        <EX_GeographicBoundingBox><westBoundLongitude>-
22.729594</westBoundLongitude><eastBoundLongitude>5.836872</eastBoundLongitude><so
uthBoundLatitude>25.912170</southBoundLatitude><northBoundLatitude>45.945160</northBo
undLatitude></EX_GeographicBoundingBox><LatLonBoundingBox    minx="-18.409876"
miny="26.275447" maxx="5.22598" maxy="44.85536" /><BoundingBox CRS="CRS:84" minx="-
22.729594" miny="25.912170" maxx="5.836872" maxy="45.945160" /><BoundingBox
CRS="EPSG:4230"    minx="-18.409876"    miny="26.275447"    maxx="5.22598"
maxy="44.85536" /><BoundingBox CRS="EPSG:4326" minx="-18.409876" miny="26.275447"
maxx="5.22598" maxy="44.85536" /><BoundingBox CRS="EPSG:4258" minx="-18.409876"
miny="26.275447" maxx="5.22598" maxy="44.85536" /><BoundingBox CRS="EPSG:32627"
minx="770000" miny="3000000" maxx="2700000" maxy="5000000" /><BoundingBox
CRS="EPSG:32628" minx="180000" miny="3000000" maxx="2170000" maxy="5000000"
/><BoundingBox CRS="EPSG:23029" minx="-410000" miny="3000000" maxx="1650000"
maxy="5000000" /><BoundingBox CRS="EPSG:23030" minx="-1050000" miny="3000000"
maxx="1150000" maxy="5000000" /><BoundingBox CRS="EPSG:23031" minx="-1615000"
miny="3000000" maxx="620000" maxy="5000000" /><BoundingBox CRS="EPSG:32629"
minx="-410000" miny="3000000" maxx="1650000" maxy="5000000" /><BoundingBox
CRS="EPSG:32630" minx="-1050000" miny="3000000" maxx="1150000" maxy="5000000"
/><BoundingBox CRS="EPSG:32631" minx="-1615000" miny="3000000" maxx="620000"
maxy="5000000" /><BoundingBox CRS="EPSG:25829" minx="-410000" miny="3000000"
maxx="1650000" maxy="5000000" /><BoundingBox CRS="EPSG:25830" minx="-1050000"
miny="3000000" maxx="1150000" maxy="5000000" /><BoundingBox CRS="EPSG:25831"
minx="-1615000" miny="3000000" maxx="620000" maxy="5000000" /><BoundingBox
CRS="EPSG:3785" minx="-2100000" miny="3000000" maxx="500000" maxy="5600000" />
```

<Layer queryable="1">

<Name>0</Name>

<Title>Inventario Nacional de Paisaje</Title>

<Abstract>Inventario Nacional de Paisaje</Abstract>

<CRS>CRS:84</CRS> <CRS>EPSG:4326</CRS> <CRS>EPSG:25830</CRS>
<CRS>EPSG:23030</CRS> <CRS>EPSG:4230</CRS> <CRS>EPSG:4258</CRS>
<CRS>EPSG:32627</CRS> <CRS>EPSG:32628</CRS> <CRS>EPSG:23029</CRS>
<CRS>EPSG:23031</CRS> <CRS>EPSG:32629</CRS> <CRS>EPSG:32630</CRS>
<CRS>EPSG:32631</CRS> <CRS>EPSG:25829</CRS> <CRS>EPSG:25831</CRS>
<CRS>EPSG:3785</CRS> <EX_GeographicBoundingBox><westBoundLongitude>-
22.729594</westBoundLongitude><eastBoundLongitude>5.836872</eastBoundLongitude><so
uthBoundLatitude>25.912170</southBoundLatitude><northBoundLatitude>45.945160</northBo
undLatitude></EX_GeographicBoundingBox><LatLonBoundingBox minx="-18.409876"
miny="26.275447" maxx="5.22598" maxy="44.85536" /><BoundingBox CRS="CRS:84" minx="-
22.729594" miny="25.912170" maxx="5.836872" maxy="45.945160" /><BoundingBox
CRS="EPSG:4230" minx="-18.409876" miny="26.275447" maxx="5.22598"
maxy="44.85536" /><BoundingBox CRS="EPSG:4326" minx="-18.409876" miny="26.275447"
maxx="5.22598" maxy="44.85536" /><BoundingBox CRS="EPSG:4258" minx="-18.409876"
miny="26.275447" maxx="5.22598" maxy="44.85536" /><BoundingBox CRS="EPSG:32627"
minx="770000" miny="3000000" maxx="2700000" maxy="5000000" /><BoundingBox
CRS="EPSG:32628" minx="180000" miny="3000000" maxx="2170000" maxy="5000000"
><BoundingBox CRS="EPSG:23029" minx="-410000" miny="3000000" maxx="1650000"
maxy="5000000" /><BoundingBox CRS="EPSG:23030" minx="-1050000" miny="3000000"
maxx="1150000" maxy="5000000" /><BoundingBox CRS="EPSG:23031" minx="-1615000"
miny="3000000" maxx="620000" maxy="5000000" /><BoundingBox CRS="EPSG:32629"
minx="-410000" miny="3000000" maxx="1650000" maxy="5000000" /><BoundingBox
CRS="EPSG:32630" minx="-1050000" miny="3000000" maxx="1150000" maxy="5000000"
><BoundingBox CRS="EPSG:32631" minx="-1615000" miny="3000000" maxx="620000"
maxy="5000000" /><BoundingBox CRS="EPSG:25829" minx="-410000" miny="3000000"
maxx="1650000" maxy="5000000" /><BoundingBox CRS="EPSG:25830" minx="-1050000"
miny="3000000" maxx="1150000" maxy="5000000" /><BoundingBox CRS="EPSG:25831"
minx="-1615000" miny="3000000" maxx="620000" maxy="5000000" /><BoundingBox
CRS="EPSG:3785" minx="-2100000" miny="3000000" maxx="500000" maxy="5600000" />

<Style>

<Name>Inventario Nacional de Paisaje</Name>

<Title>Paisaje</Title>

<LegendURL width="394" height="712">

<Format>image/png</Format><OnlineResource
xlink:href="http://wms.magrama.es/sig/Biodiversidad/Paisaje/Leyenda/Paisaje.PNG"
xlink:type="simple" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"/>

</LegendURL>

</Style>

</Layer>

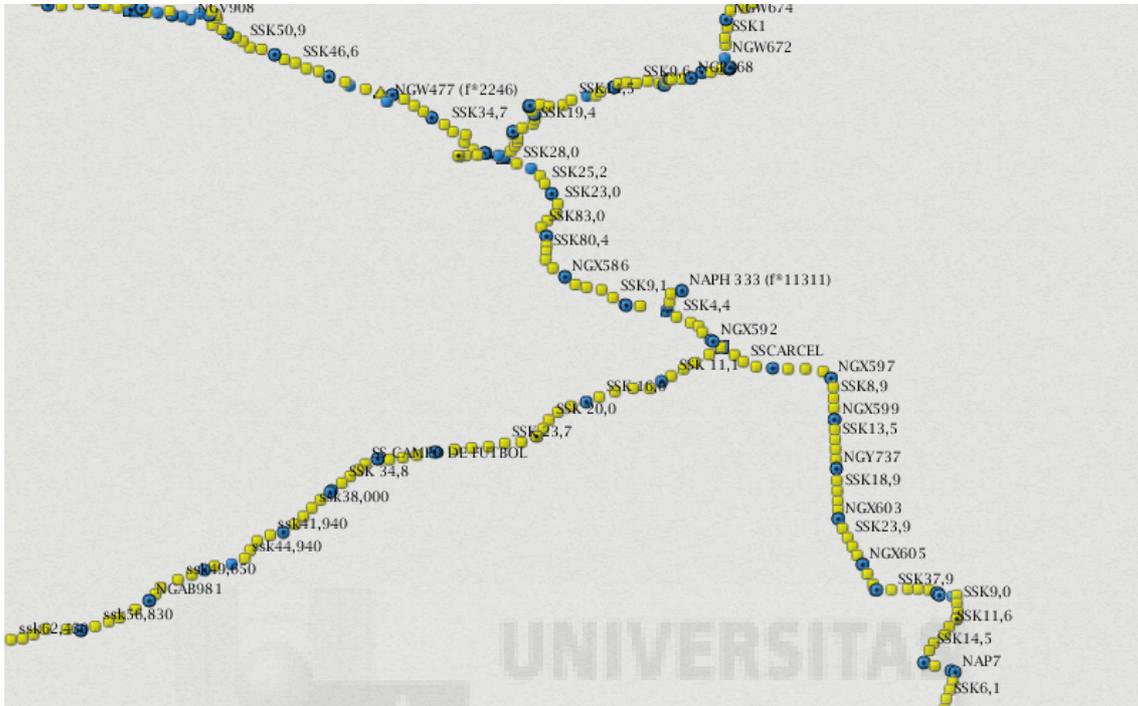
</Layer>

</Capability>

</WMS_Capabilities>

Fuente: [http://wms.magrama.es/sig/Biodiversidad/Paisaje/wms.aspx?
request=getcapabilities](http://wms.magrama.es/sig/Biodiversidad/Paisaje/wms.aspx?request=getcapabilities)

2) GetMap.



Fuente: [http://www.ign.es/wms-inspire/redes-geodesicas?
SERVICE=WMS&REQUEST=GetMap&SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&LA
YERS=RED_NAP&STYLES=&FORMAT=image/png&BGCOLOR=0xFFFFFFFF&
TRANSPARENT=TRUE&CRS=EPSG:4326&BBOX=40.0502034149926,-
4.27802723362992,40.7217649100958,-
3.47120423597951&WIDTH=800&HEIGHT=500](http://www.ign.es/wms-inspire/redes-geodesicas?SERVICE=WMS&REQUEST=GetMap&SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&LAYERS=RED_NAP&STYLES=&FORMAT=image/png&BGCOLOR=0xFFFFFFFF&TRANSPARENT=TRUE&CRS=EPSG:4326&BBOX=40.0502034149926,-4.27802723362992,40.7217649100958,-3.47120423597951&WIDTH=800&HEIGHT=500)

3) GetFeatureInfo.

Results for FeatureType 'http://www.ign.es/wms-inspire/redes-geodesicas:RED_ROI':

```
-----  
numero = 63233  
nombre = Asaduras  
reseña = ftp://ftp.geodesia.ign.es/Red_Geodesica/Hoja0632/063233.pdf  
geom = [GEOMETRY (Point) with 1 points]  
-----
```

Fuente: http://www.ign.es/wms-inspire/redes-geodesicas?SERVICE=WMS&REQUEST=GetFeatureInfo&SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&LAYERS=RED_ROI&STYLES=&FORMAT=image/png&BGCOLOR=0xFFFFFF&TRANSPARENT=TRUE&CRS=EPSG:4326&BBOX=39.6119902239286,-3.38968567403404,40.1753120232365,-2.71290330030717&WIDTH=1020&HEIGHT=849&QUERY_LAYERS=RED_ROI&X=495&Y=422



7.2 ANEXO 2: LICENCIA Y CONDICIONES DE USO DE GOOGLE MAPS

La fecha de consulta de la presente licencia, ha sido el 04 de Marzo de 2014.

Google Maps/Google Earth APIs Terms of Service

Thank you for your interest in the Google Maps/Google Earth APIs. The Google Maps/Google Earth APIs are a collection of services that allow you to include maps, geocoding, places, and other Content from Google in your webpages or applications.

This page contains the Google Maps/Google Earth APIs Terms of Service. If you have questions about these terms, please consult the Terms of Service section of the FAQ.

Last Updated: November 25, 2013

1. Your relationship with Google.

1.1 Use of the Service is Subject to these Terms. Your use of any of the Google Maps/Google Earth APIs (referred to in this document as the "Maps API(s)" or the "Service") is subject to the terms of a legal agreement between you and Google (the "Terms"). "Google" means either (a) Google Ireland Limited, with offices at Gordon House, Barrow Street, Dublin 4, Ireland, if Customer's billing address is in any country within Europe, the Middle East, or Africa ("EMEA"); (b) Google Asia Pacific Pte. Ltd., with offices at 8 Marina View Asia Square 1 #30-01 Singapore 018960, if Customer's billing address is in any country within the Asia Pacific region ("APAC"); or (c) Google Inc., with offices at 1600

Amphitheatre Parkway, Mountain View, California 94043, USA, if Customer's billing address is in any country in the world other than those in EMEA and APAC.

1.2 The Terms include Google's Legal Notices and Privacy Policy.

(a) Unless otherwise agreed in writing with Google, the Terms will include the following:

(i) the terms and conditions set forth in this document (the "Maps APIs Terms");

(ii) the Legal Notices; and

(iii) the Privacy Policy.

(b) Before you use the Maps API(s), you should read each of the documents comprising the Terms, and print or save a local copy for your records.

1.3 Use of Other Google Services and Additional Terms. If you use the Maps API(s) in conjunction with any other Google products or services, including any other Google API(s), (collectively, the Service and all other Google products and services are referred to as the "Google Services"), your agreement with Google will also include the terms applicable to those Google Services. All of these are referred to as the "Additional Terms." If Additional Terms apply, they will be accessible to you either within or through your use of the applicable Google Services. If there is any contradiction between the Additional Terms and the Maps APIs Terms, then the Maps APIs Terms will take precedence only as they relate to the Maps API(s), and not to any other Google Services.

1.4 Precedence of Maps APIs Terms. If there is any contradiction between the Maps APIs Terms and other Maps API(s)-related documents (including but not limited to the Maps APIs Documentation), then the Maps APIs Terms will take

precedence.

1.5 Changes to the Terms. Google reserves the right to make changes to the Terms from time to time. When these changes are made, Google will make a new copy of the Terms available at <http://developers.google.com/maps/terms> (or such successor URLs that Google may designate from time to time). You understand and agree that if you use the Service after the date on which the Terms have changed, Google will treat your use as acceptance of the updated Terms. If a modification is unacceptable to you, you may terminate this agreement by ceasing use of the Maps API(s).

2. Accepting the Terms.

2.1 Clicking to Accept or Using the Maps API(s). In order to use the Maps API(s) you must agree to the Terms. You can accept the Terms by:

(a) clicking to accept or agree to the Terms, where this option is made available to you by Google in the user interface for the Service; or

(b) using the Maps API(s). In this case, you understand and agree that Google will treat your use of the Maps API(s) as acceptance of the Terms from that point onwards.

2.2 U.S. Law Restrictions. You may not use the Maps API(s) and may not accept the Terms if you are a person barred from using the Service under the laws of the United States.

2.3 Authority to Accept the Terms. You represent that you have full power, capacity and authority to accept these Terms. If you are accepting on behalf of your employer or another entity, you represent that you have full legal authority to bind your employer or such entity to these Terms. If you don't have the legal authority to bind, please ensure that an authorized person from your entity consents to and accepts these Terms.

3. Privacy and Personal Information.

3.1 Google's Privacy Policy. For information about Google's data protection practices, please read Google's privacy policy at <http://www.google.com/privacy.html>. This policy explains how Google treats your personal information and protects your privacy when you use the Service.

3.2 Use of Your Data under Google's Privacy Policy. You agree to the use of your data in accordance with Google's privacy policy.

3.3 Your Privacy Policy. You must post and abide by an appropriate privacy policy in, and will comply with all applicable laws relating to the collection of information from visitors to, Your Maps API Implementation in accordance with the specific requirements of Section 9.3 (End User Terms and Privacy Policy) below.

4. Provision of the Service by Google.

4.1 Google's Subsidiaries and Affiliates. Google has subsidiaries and affiliated legal entities around the world ("Subsidiaries and Affiliates"). Sometimes, these companies will be providing the Service to you on behalf of Google itself. You acknowledge and agree that Subsidiaries and Affiliates will be entitled to provide the Service to you.

4.2 Limits on Your Use of the Service. You acknowledge and agree that Google may impose or adjust the limit on the number of transactions you may send or receive through the Service; such fixed upper limits may be set by Google at any time, at Google's discretion. For further information, see Section 10.1.1(i) below.

4.3 Advertising.

(a) In Places Results. Google reserves the right to include advertising in the places results provided to you through the Maps API(s). By using the

Maps API(s) to obtain places results, you agree to display such advertising in the form provided to you by Google.

(b) In Maps Images. Google also reserves the right to include advertising in the maps images provided to you through the Maps API(s), subject to the following provisions. In this Section, “Ads Notice” means a notice from Google that it will include advertising in a particular Maps API. The Ads Notice may be provided on relevant Google websites, including the Google Geo Developers Blog (or such successor URLs that Google may designate from time to time) and the applicable Google Maps API Groups.

(i) New Maps API(s) and Major Version Upgrades of Existing Maps API(s) launched with an Ads Notice. A “major version” of a Maps API is denoted by a new “whole number” in the version name (for example, a “major version” change occurs if API v4.5 is replaced by v5.0). By using the maps images in these new or major version upgrades of the Maps API(s), you agree to display the advertising included in those maps images in the form provided to you by Google.

(ii) Maps API(s) and Major Version Upgrades of Existing Maps API(s) launched without an Ads Notice. For any Maps API that Google has launched (or launches in the future) without an Ads Notice, Google will not include advertising in that API’s maps images unless Google provides you with an Ads Notice at least 90 days beforehand (the “Ads Notice Period”).

(iii) Maps API Implementations that Incorporated the Maps API(s) before April 8, 2011. If your Maps API implementation incorporated a major version of a Maps API before April 8, 2011, you have a limited right to opt out of advertising in the maps images provided through that major version of that Maps API by providing written

notice to Google during the Ads Notice Period; your notice must state that you refuse to accept advertising in the maps images and must be provided to Google in accordance with Google's notice requirements (as specified in Google's Ads Notice).

(c) Opting Out of Ads. You may at any time opt out of advertising in the places results and the maps images by either:

(i) contacting the Google Maps API for Business sales team to obtain a Google enterprise license; or

(ii) terminating your use of the Service.

4.4 Changes to the Service; Deprecation Policy.

Google will announce if it intends to discontinue or make backwards incompatible changes to this API or Service. Google will use commercially reasonable efforts to continue to operate those Google Maps API versions and features identified at <http://developers.google.com/maps/maps-api-list> without these changes until the later of: (i) one year after the announcement or (ii) April 20, 2015, unless (as Google determines in its reasonable good faith judgment):

required by law or third party relationship (including if there is a change in applicable law or relationship), or doing so could create a security risk or substantial economic or material technical burden.

The above policy is the "Deprecation Policy."

5. Your Google Account.

5.1 Signing Up for a Google Account. In order to access the Service, you must have a Google Account. You agree that any information you give to Google in connection with your Google Account or your continued use of the Service will always be accurate, correct, and up to date.

5.2 Account Keys. For certain versions or features of the Maps API(s), Google may require you to obtain and use an alphanumeric key or cryptographic key that is uniquely associated with your Google Account and your Maps API Implementation. You must obtain and use such key (if required by Google for the applicable version or feature of the Maps API(s)) in accordance with these Terms and the Maps APIs Documentation.

5.3 Your Passwords and Account Security. You agree that you will be solely responsible to Google for your use of the Service. If you become aware of any unauthorized use of your password, your account, or your key(s), you agree to notify Google immediately.

6. Google's Proprietary Rights. You acknowledge and agree that Google (or Google's licensors and their suppliers, as applicable) own all legal right, title and interest in and to the Service and Content, including any intellectual property rights that subsist in the Service and Content (whether those rights happen to be registered or not, and wherever in the world those rights may exist).

7. Permitted Uses. You agree to use the Service only for purposes:

(a) that are permitted by the Terms (including the Licenses in Section 8);

(b) that are permitted by any applicable third party contract, law, or regulation in the relevant jurisdictions; and

(c) that comply with all applicable policies or guidelines made available by Google, including in the Maps APIs Documentation and the Permission Guidelines for Google Maps and Google Earth.

8. Licenses from Google to You.

8.1 Definitions.

(a) "Brand Features" means the trade names, trademarks, service

marks, logos, domain names, and other distinctive brand features of each party, respectively, as secured by such party from time to time.

(b) "Content" means any content provided through the Service (whether created by Google or its third party licensors), including map and terrain data, photographic imagery, traffic data, places data (including business listings), or any other content.

(c) "Maps API Implementation" means a software application or website that uses the Maps API(s) to obtain and display Content in conjunction with Your Content, according to these Terms.

(d) "Your Content" means any content that you provide in your Maps API Implementation, including data, images, video, or software. Your Content does not include the Content.

8.2 Service License. Subject to these Terms (including but not limited to Section 9 (License Requirements) and Section 10 (License Restrictions)), Google gives you a personal, worldwide, royalty-free, non-transferable, non-assignable and non-exclusive license to use the Service as provided by Google, in the manner permitted by the Terms.

8.3 Content License. Subject to these Terms (including but not limited to Section 9 (License Requirements) and Section 10 (License Restrictions)), Google gives you a personal, worldwide, royalty-free, non-transferable, non-assignable, and non-exclusive license to access, use, publicly perform and publicly display the Content in your Maps API Implementation, as the Content is provided in the Service, and in the manner permitted by the Terms. Specifically, you understand the following:

(a) Content (including but not limited to map data, traffic, directions, and places) is provided for planning purposes only. You may find that weather conditions, construction projects, closures, or other events may cause

road conditions or directions to differ from the results depicted in the Content. You should exercise judgment in your use of the Content.

(b) Certain Content is provided under license from third parties, including Tele Atlas B.V. ("Tele Atlas"), and is subject to copyright and other intellectual property rights owned by or licensed to Tele Atlas and/or such third parties. You may be held liable for any unauthorized copying or disclosure of this content. Your use of Tele Atlas map data and certain other Content (including certain business listings Content) is subject to additional restrictions located in the Legal Notices page.

8.4 Brand Features License.

(a) Grant. Subject to these Terms (including but not limited to Section 9 (License Requirements) and Section 10 (License Restrictions)), Google gives you a personal, worldwide, royalty-free, non-transferable, non-assignable, non-sublicenseable, and non-exclusive license to display Google's Brand Features solely for the purpose of promoting or advertising your authorized use of the Service in accordance with this Section and for the purpose of fulfilling your obligations under the Terms.

(b) Restrictions. In using Google Brand Features, you will not:

(i) display a Google Brand Feature in any manner that implies a relationship or affiliation with, sponsorship, or endorsement by Google, other than your use of the Service, or that can be reasonably interpreted to suggest editorial content has been authored by, or represents the views or opinions of, Google or Google personnel;

(ii) display a Google Brand Feature in your Maps API Implementation or on your site if your Maps API Implementation or site contains or displays adult content or promotes illegal

activities, gambling, or the sale of tobacco or alcohol to persons under 21 years of age;

(iii) have the Google logo as the largest logo in your Maps API Implementation or on your website (except as displayed in the map image itself);

(iv) display a Google Brand Feature as the most prominent element in your Maps API Implementation on any page of your website;

(v) display a Google Brand Feature in a manner that is misleading, defamatory, infringing, libelous, disparaging, obscene or otherwise objectionable to Google;

(vi) use Google Brand Features to disparage Google, its products, or the Google Services;

(vii) display a Google Brand Feature in your Maps API Implementation or on a site that violates any law or regulation; or

(viii) remove, distort or alter any element of a Google Brand Feature (this includes squeezing, stretching, inverting, discoloring, etc.).

(c) No Further License Grant; No Challenges. Except as set forth in this Section, nothing in the Terms will grant or will be deemed to grant you any right, title or interest in or to Google's Brand Features. All use by you of Google's Brand Features (including any goodwill associated therewith) will inure to the benefit of Google. To the maximum extent permitted by applicable law, the following will apply: at no time during or after the Term will you challenge or assist others to challenge the Brand Features of

Google or the registration thereof by Google, nor will you attempt to register any Brand Features (including domain names) that are confusingly similar to those of Google in any way (including but not limited to sound, appearance and spelling).

8.5 Proprietary Rights Notices. You agree that you will not remove, obscure, or alter any proprietary rights notices (including copyright and trademark notices, Terms of Use links, or Brand Features) that may be affixed to or provided through the Service. Where such notices are not affixed within the Service, you agree to display such notices according to the Maps APIs Documentation.

8.6 U.S. Government Restricted Rights. If the Service or Content is being used or accessed by or on behalf of the United States government, such use is subject to additional terms located in the "Government End Users" section of our Legal Notices page.

8.7 Determination of Compliance. Google reserves the sole right and discretion to determine whether your use of the Service, Content, and Brand Features is in compliance with these Terms.

9. License Requirements. Google's licenses above are subject to your adherence to the following requirements:

9.1 Free, Public Accessibility to Your Maps API Implementation.

9.1.1 General Rules.

(a) Free Access (No Fees). Your Maps API Implementation must be generally accessible to users without charge and must not require a fee-based subscription or other fee-based restricted access. This rule applies to Your Content and any other content in your Maps API Implementation, whether Your Content or the other content is in existence now or is added later.

(b) Public Access (No Firewall). Your Maps API implementation must not operate (i) only behind a firewall; or (ii) only on an internal network (except during the development and testing phase); or (iii) in a closed community (for example, through invitation-only access).

9.1.2 Exceptions.

(a) Enterprise Agreement with Google. The rules in Section 9.1.1 (Free Access, Public Access) do not apply if you have entered into a separate written agreement with Google (such as a Google Enterprise agreement) or obtained Google's written permission.

(b) Mobile Applications.

(i) The rule in Section 9.1.1(a) (Free Access) does not apply if your Maps API Implementation is used in a mobile application that is sold for a fee through an online store and is downloadable to a mobile device that can access the online store.

(ii) The rule in Section 9.1.1(b) (Public Access) does not apply if your Maps API Implementation is an Android application that uses the Google Maps Android API. (However, the rule in Section

9.1.1(b) (Public Access) will continue to apply if your Maps API Implementation is an Android application that uses any other Maps APIs, unless the Maps API Implementation qualifies for the exception in Section 9.1.2(a) (Enterprise Agreement with Google).)

9.1.3 Examples.

(a) You can require users to log in to your Maps API Implementation if you do not require users to pay a fee.

(b) You can charge a fee for your Maps API Implementation if it is an

Android application downloadable to mobile devices from the Android Market.

(c) If you are a consultant who creates or hosts Maps API Implementations for third party customers, you may charge such customers a fee for your consulting or hosting services (but not for the Maps API Implementations themselves, except as permitted under Section 9.1.2 (Exceptions)).

9.2 Reporting. You must implement those reporting mechanisms that Google has set forth and may update from time to time in these Terms and in the Maps APIs Documentation. For example, as specified in the Maps API Documentation, you agree to provide reports to Google if your Maps API Implementation enables a device to detect its own location through use of a sensor (including but not limited to GPS, cell triangulation, WiFi or similar functionality) to display the location of the device on a map or to calculate a route.

9.3 End User Terms and Privacy Policy. If you develop a Maps API Implementation for use by other users, you must:

(a) display to the users of your Maps API Implementation the link to Google's Terms of Use as presented through the Service or described in the Maps APIs Documentation;

(b) explicitly state in your Maps API Implementation's terms of use that, by using your Maps API Implementation, your users are agreeing to be bound by Google's Terms of Use; and

(c) protect the privacy and legal rights of those users.

(i) You must make publicly available, and must abide by, an appropriate privacy policy in your Maps API Implementation. In particular, if your Maps API Implementation enables you or any

party to gain access to information about users of the Maps API(s), including but not limited to personally identifiable information (such as user names) or non-personally identifiable usage information (such as location), your privacy policy must describe your use and retention of this information.

(ii) Your privacy policy must notify users that you are using the Maps API(s) and incorporate by reference the Google privacy policy by including a link to the Google privacy policy (currently <http://www.google.com/privacy.html>), as amended by Google from time to time.

9.4 Attribution.

(a) Content provided to you through the Service may contain the trade names, trademarks, service marks, logos, domain names, and other distinctive brand features of Google, its partners, or other third party rights holders of content indexed by Google. When Google provides this attribution, you must display it as provided through the Service or as described in the Maps APIs Documentation and may not delete or in any manner alter these trade names, trademarks, service marks, logos, domain names, and other distinctive brand features.

(b) You agree to include and display the "powered by Google" attribution (and/or any other attribution(s) required by Google as described in the Maps APIs Documentation) conspicuously on the page, in close proximity and adjacent to the Service search box and Google search results. If you use the standard Google search control, or the standard Google search control form, this attribution will be included automatically, and you agree not to modify or obscure this automatically-generated attribution.

(c) You understand and agree that Google has the sole right and

discretion to determine whether your attribution(s) are in compliance with the above requirements.

9.5 Responsibility for Breaches. You agree that you are solely responsible for (and that Google has no responsibility to you or to any third party for) any breach of your obligations under the Terms and for the consequences of any such breach (including any loss or damage that Google may suffer).

10. License Restrictions. Except as expressly permitted under the Terms, or unless you have received prior written authorization from Google (or, as applicable, from the provider of particular Content), Google's licenses above are subject to your adherence to all of the restrictions below.

10.1 Restrictions on How You May Use the Maps API(s). Except as explicitly permitted in Section 8 (Licenses from Google to You) or the Maps APIs Documentation, you must not (nor may you permit anyone else to) do any of the following:

10.1.1. General Restrictions.

(a) No Access to Maps API(s) except through the Service. You must not access or use the Maps API(s) or any Content through any technology or means other than those provided in the Service, or through other explicitly authorized means Google may designate. For example, you must not access map tiles or imagery through interfaces or channels (including undocumented Google interfaces) other than the Maps API(s).

(b) No Hiding of Identity. You must not hide or mask from Google the identity of your Maps API Implementation as it uses the Service, including by failing to follow the identification conventions listed in the Maps APIs Documentation.

(c) No Reverse Engineering. You must not attempt to reverse engineer or decompile the Services or any component, or attempt to create a

substitute or similar service through use of or access to the Services, unless this is expressly permitted or required by applicable law.

(d) No Modification of Search Results. You must not modify, reorder, augment or manipulate search results in any way unless you indicate to the user that this has occurred.

(e) No Modification of Links. You must not modify, replace, obscure, or otherwise hinder the functioning of links to Google or third party websites provided in the Content. For the avoidance of doubt, titles for place results must link to the applicable URL provided in the result, unless the title is intended to be selected only for purposes of navigation by an end user accessing your Maps API Implementation from a device with appropriately space-constraining user interface options. In these cases, the title linking to the Google-provided URL must be displayed as the top and primary link on the subsequent landing page or user interface component.

(f) No Violation of Google Policies. You must not violate any policies in the Maps APIs Documentation or violate Google's Software Principles (available at http://www.google.com/intl/en/corporate/software_principles.html or such successor URLs that Google may designate from time to time) and other policies as Google may develop from time to time, including but not limited to the Google policies below, under which you agree not to:

(i) defame, abuse, harass, stalk, threaten or otherwise violate the legal rights (such as rights of privacy and publicity) of others;

(ii) upload, post, transmit or otherwise make available any inappropriate, defamatory, obscene, or unlawful content;

(iii) upload, post, transmit or otherwise make available any content

that infringes any patent, trademark, copyright, trade secret or other proprietary right of any party, unless you are the owner of the rights, or have the permission of the owner or other legal justification to use such content;

(iv) upload, post, transmit or otherwise make available messages that promote pyramid schemes, chain letters, or disruptive commercial messages or advertisements;

(v) upload, post, email, transmit or otherwise make available any other content, message, or communication prohibited by applicable law, the Terms or any applicable Service policies or guidelines;

(vi) download any file posted by another that you know, or reasonably should know, cannot legally be distributed in such manner;

(vii) impersonate another person or entity, or falsify or delete any author attributions or labels of the origin or source of Content, or other material;

(viii) restrict or inhibit any other user from using and enjoying the Service or any other Google Services;

(ix) delete, obscure, or fail to display the Terms of Use link as presented through the Service or described in the Maps APIs Documentation;

(x) delete, obscure, or in any manner alter any brand features, logos, warnings, notices (including but not limited to any copyright or other proprietary rights notices), or links that appear in the Service or the Content;

(xi) interfere with or disrupt the Google Services, servers, or networks connected to the Google Services, or disobey any requirements, procedures, policies, or regulations of networks connected to the Google Services;

(xii) use any robot, spider, site search/retrieval application, or other device to retrieve or index any portion of the Google Services or Content or collect information about users for any unauthorized purpose;

(xiii) display content in your Maps API Implementation that falsely expresses or implies that such content is sponsored or endorsed by Google;

(xiv) create user accounts by automated means or under false or fraudulent pretenses, or obtain or attempt to obtain multiple keys for the same URL;

(xv) promote or provide instructional information about illegal activities;

(xvi) promote physical harm or injury against any group or individual; or

(xvii) transmit any malicious code (including but not limited to viruses, worms, defects, and Trojan horses), or any other items of a destructive nature.

(g) No Use of Content without a Google Map. You must not use or display the Content without a corresponding Google map, unless you are explicitly permitted to do so in the Maps APIs Documentation, or through written permission from Google. In any event, you must not use or display the Content on or in conjunction with a non-Google map. For example, you must not use geocodes obtained through the Service in

conjunction with a non-Google map. As another example, you must not display Street View imagery alongside a non-Google map, but you may display Street View imagery without a corresponding Google map because the Maps APIs Documentation explicitly permits you to do so.

(h) No Use of Static Maps API(s) outside a Web-Based Application (Except with a Link to Google Maps). You must not use the Static Maps API(s) outside of a web-based application unless:

(i) your platform does not have a web browser; or

(ii) if your platform does have a web browser, you provide a link that shows the location concerned either (x) in the Google Maps native application (if your platform has one); or (y) on the Google Maps website.

(i) No Use Beyond Google's Transaction Limits and Usage Policies. If your Maps API application generates a high volume of transactions, Google reserves the right to set transaction limits, as described in the Documentation here. Google also reserves the right to set other usage policies in the Documentation from time to time. If you want to engage in use outside these transaction limits or usage policies, please contact the Google Maps API for Business sales team for information on licensing options to address your needs.

(j) Geolocation Privacy.

(i) Your Maps API Implementation must notify the user in advance of the type(s) of data that you intend to collect from the user or the user's device. Your Maps API Implementation must not obtain or cache any user's location in any manner except with the user's prior consent. Your Maps API Implementation must let the user

revoke the user's consent at any time.

(ii) If your Maps API Implementation provides Google with geolocation data, that geolocation data must not enable Google to identify an individual user. For example, if your Maps API Implementation sends Google Your Content, and Your Content includes geolocation data, Your Content must not also include unique device identifiers associated with individual users.

(iii) If you intend to obtain the user's location and use it with any other data provider's data, you must disclose this fact to the user.

10.1.2 Restrictions against Commercial Use.

(a) No Fees. You must not charge users or any other third party any fee for the use of the Maps API Implementation, the Service, or the Content, except as permitted under Section 9.1.2 (Exceptions).

(b) No Direct Marketing. You must not print more than 5,000 copies of sales collateral materials containing a screenshot of the Content for purposes of commercial sales lead generation ("Direct Marketing") or incorporate the Content as a core part of printed matter (such as printed maps or guide books) that you redistribute for a fee. You must contact the Google Maps API for Business sales team to obtain a direct license if you desire to do either of the above.

10.1.3 Restrictions against Data Export or Copying.

(a) No Unauthorized Copying, Modification, Creation of Derivative Works, or Display of the Content. You must not copy, translate, modify, or create a derivative work (including creating or contributing to a database) of, or publicly display any Content or any part thereof except as explicitly

permitted under these Terms. For example, the following are prohibited:

(i) creating server-side modification of map tiles; (ii) stitching multiple static map images together to display a map that is larger than permitted in the Maps APIs Documentation; (iii) creating mailing lists or telemarketing lists based on the Content; or (iv) exporting, writing, or saving the Content to a third party's location-based platform or service.

(b) No Pre-Fetching, Caching, or Storage of Content. You must not pre-fetch, cache, or store any Content, except that you may store: (i) limited amounts of Content for the purpose of improving the performance of your Maps API Implementation if you do so temporarily (and in no event for more than 30 calendar days), securely, and in a manner that does not permit use of the Content outside of the Service; and (ii) any content identifier or key that the Maps APIs Documentation specifically permits you to store. For example, you must not use the Content to create an independent database of "places" or other local listings information.

(c) No Mass Downloads or Bulk Feeds of Content. You must not use the Service in a manner that gives you or any other person access to mass downloads or bulk feeds of any Content, including but not limited to numerical latitude or longitude coordinates, imagery, visible map data, or places data (including business listings). For example, you are not permitted to offer a batch geocoding service that uses Content contained in the Maps API(s).

10.2 Restrictions on the Types of Applications that You are Permitted to Build with the Maps API(s). Except as explicitly permitted in Section 8 (Licenses from Google to You) or the Maps APIs Documentation, you must not (nor may you permit anyone else to) do any of the following:

(a) No "Wrapping." You must not create or offer a "wrapper" for the

Service, unless you obtain Google's written consent to do so. For example, you are not permitted to: (i) use or provide any part of the Service or Content (such as map imagery, geocoding, directions, places, or terrain data) in an API that you offer to others; or (ii) create a Maps API Implementation that reimplements or duplicates Google Maps/Google Earth. For clarity, you are not "re-implementing or duplicating" Google Maps/Google Earth if your Maps API Implementation provides substantial additional features or content beyond Google Maps/Google Earth, and those additional features or content constitute the primary defining characteristic of your Maps API Implementation.

(b) No Business, Residential, or Telephone Listings Services. You must not display any of the business listings Content provided by the Maps API(s) in any Maps API Implementation that has the primary purpose of making available business, residential address, or telephone directory listings.

(c) No Navigation, Autonomous Vehicle Control, or Enterprise Applications. You must not use the Service or Content with any products, systems, or applications for or in connection with any of the following:

(i) real time navigation or route guidance, including but not limited to turn-by-turn route guidance that is synchronized to the position of a user's sensor-enabled device.

(ii) any systems or functions for automatic or autonomous control of vehicle behavior; or

(iii) enterprise dispatch, fleet management, business asset tracking or similar applications. If you want to engage in enterprise dispatch, fleet management, business asset tracking, or similar applications, please contact the Google Maps API for Business sales team to obtain a Google enterprise license. (If you are

offering a non-enterprise implementation, you may use the Google Maps API(s) to track assets such as cars, buses or other vehicles, as long as your tracking application is made available to the public without charge. For example, you may offer a free, public Maps API Implementation that displays real-time public transit or other transportation status information.)

11. Licenses from You to Google.

11.1 Content License. Google claims no ownership over Your Content, and you retain copyright and any other rights you already hold in Your Content. By submitting, posting or displaying Your Content in the Service, you give Google a perpetual, irrevocable, worldwide, royalty-free, and non-exclusive license to reproduce, adapt, modify, translate, publicly perform, publicly display and distribute Your Content through the Service for the sole purpose of enabling Google to provide you with the Service in accordance with Google's privacy policy.

11.2 Marketing License. You grant to Google a worldwide, royalty-free, non-transferable, and non-exclusive license during the Term to use Your Brand Features and Your Content to publicize or advertise that you are using the Service (for example, by using your marks in presentations, marketing materials, customer lists, financial reports and Web site listings (including links to your website), or by creating marketing or advertising materials that show screenshots of the Service in which Your Content is featured).

11.3 Authority to Grant Licenses. You represent and warrant to Google that you have all the rights, power and authority necessary to grant the above licenses.

12. Terminating this Agreement.

12.1 The Terms will continue to apply until terminated by either you or Google as set out below.

12.2 You may terminate your legal agreement with Google by removing the Maps API(s) code from your implementation and discontinuing your use of the Service at any time. You do not need to specifically inform Google when you stop using the Service.

12.3 Google reserves the right to terminate these Terms or discontinue the Service or any portion or feature for any reason and at any time without liability or other obligation to you, except as described under Section 4.4.

12.4 Nothing in this Section will affect Google's rights regarding provision of the Service under Section 4 (Provision of Service By Google) of the Terms.

12.5 When this legal agreement comes to an end, those Terms that by their nature are intended to continue indefinitely will continue to apply, including but not limited to: Sections 6 (Google's Proprietary Rights); 12.4 and 12.5 (Terminating this Agreement); 13 (Exclusion of Warranties); 14 (Limitation of Liability); 15 (Indemnity); and 19 (General Legal Terms).

13. EXCLUSION OF WARRANTIES.

13.1 NOTHING IN THESE TERMS, INCLUDING SECTIONS 13 AND 14, WILL EXCLUDE OR LIMIT GOOGLE'S WARRANTY OR LIABILITY FOR LOSSES THAT MAY NOT BE LAWFULLY EXCLUDED OR LIMITED BY APPLICABLE LAW. SOME JURISDICTIONS DO NOT ALLOW THE EXCLUSION OF CERTAIN WARRANTIES OR CONDITIONS OR THE LIMITATION OR EXCLUSION OF LIABILITY FOR CERTAIN TYPES OF LOSS OR DAMAGES. ACCORDINGLY, ONLY THE LIMITATIONS THAT ARE LAWFUL IN YOUR JURISDICTION WILL APPLY TO YOU, AND GOOGLE'S LIABILITY WILL BE LIMITED TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED BY LAW.

13.2 YOU EXPRESSLY UNDERSTAND AND AGREE THAT YOUR USE OF THE SERVICE AND THE CONTENT IS AT YOUR SOLE RISK AND THAT THE SERVICE AND THE CONTENT ARE PROVIDED "AS IS" AND "AS

AVAILABLE." IN PARTICULAR, GOOGLE, ITS SUBSIDIARIES AND AFFILIATES, AND ITS LICENSORS AND THEIR SUPPLIERS, DO NOT REPRESENT OR WARRANT TO YOU THAT:

(a) YOUR USE OF THE SERVICE WILL MEET YOUR REQUIREMENTS;

(b) YOUR USE OF THE SERVICE WILL BE UNINTERRUPTED, TIMELY, SECURE OR FREE FROM ERROR;

(c) THE INFORMATION OBTAINED BY YOU AS A RESULT OF YOUR USE OF THE SERVICE WILL BE ACCURATE OR RELIABLE; AND

(d) DEFECTS IN THE OPERATION OR FUNCTIONALITY OF ANY SOFTWARE PROVIDED TO YOU AS PART OF THE SERVICE WILL BE CORRECTED.

13.3 ANY CONTENT OBTAINED THROUGH THE USE OF THE GOOGLE SERVICES IS DONE AT YOUR OWN DISCRETION AND RISK AND YOU WILL BE SOLELY RESPONSIBLE FOR ANY DAMAGE TO YOUR COMPUTER SYSTEM OR OTHER DEVICE, LOSS OF DATA, OR ANY OTHER DAMAGE OR INJURY THAT RESULTS FROM THE DOWNLOAD OR USE OF ANY SUCH CONTENT.

13.4 NO ADVICE OR INFORMATION, WHETHER ORAL OR WRITTEN, OBTAINED BY YOU FROM GOOGLE, OR THROUGH OR FROM THE SERVICE OR CONTENT, WILL CREATE ANY WARRANTY NOT EXPRESSLY STATED IN THE TERMS.

13.5 GOOGLE, ITS LICENSORS, AND THEIR SUPPLIERS FURTHER EXPRESSLY DISCLAIM ALL WARRANTIES AND CONDITIONS OF ANY KIND, WHETHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE IMPLIED WARRANTIES AND CONDITIONS OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT.

14. LIMITATION OF LIABILITY.

14.1 SUBJECT TO SECTION 13.1, YOU EXPRESSLY UNDERSTAND AND AGREE THAT, TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW, GOOGLE, ITS SUBSIDIARIES, AND AFFILIATES, AND GOOGLE'S LICENSORS AND THEIR SUPPLIERS, WILL NOT BE LIABLE TO YOU FOR:

(a) ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, CONSEQUENTIAL OR EXEMPLARY DAMAGES THAT MAY BE INCURRED BY YOU, HOWEVER CAUSED AND UNDER ANY THEORY OF LIABILITY (INCLUDING, BUT NOT BE LIMITED TO: CONTRACT, TORT, COMMON LAW, OR STATUTORY DAMAGES; ANY LOSS OF PROFIT (WHETHER INCURRED DIRECTLY OR INDIRECTLY), ANY LOSS OF GOODWILL OR BUSINESS REPUTATION, ANY LOSS OF DATA, COST OF PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES, OR OTHER INTANGIBLE LOSS); OR

(b) ANY LOSS OR DAMAGE AS A RESULT OF:

(i) ANY RELIANCE PLACED BY YOU ON THE COMPLETENESS, ACCURACY OR EXISTENCE OF ANY ADVERTISING, OR AS A RESULT OF ANY RELATIONSHIP OR TRANSACTION BETWEEN YOU AND ANY ADVERTISER OR SPONSOR WHOSE ADVERTISING APPEARS ON THE GOOGLE SERVICES;

(ii) ANY CHANGES THAT GOOGLE MAY MAKE TO THE SERVICE, OR ANY PERMANENT OR TEMPORARY CESSATION IN THE PROVISION OF THE SERVICE (OR ANY FEATURES WITHIN THE SERVICE);

(iii) THE DELETION OF, CORRUPTION OF, OR FAILURE TO STORE, ANY CONTENT AND OTHER COMMUNICATIONS

DATA MAINTAINED OR TRANSMITTED BY OR THROUGH
YOUR USE OF THE SERVICE;

(iv) YOUR FAILURE TO PROVIDE GOOGLE WITH ACCURATE
ACCOUNT INFORMATION; OR

(v) YOUR FAILURE TO KEEP YOUR PASSWORD OR ACCOUNT
DETAILS SECURE AND CONFIDENTIAL.

14.2 THE LIMITATIONS ON GOOGLE'S LIABILITY TO YOU IN SECTION 14.1
ABOVE WILL APPLY WHETHER OR NOT GOOGLE, ITS SUBSIDIARIES,
AFFILIATES, LICENSORS OR THEIR SUPPLIERS HAVE BEEN ADVISED OF
OR SHOULD HAVE BEEN AWARE OF THE POSSIBILITY OF ANY SUCH
LOSSES OR DAMAGES.

15. Indemnities.

15.1 You hereby agree to defend, indemnify, and hold Google, its officers,
directors, agents, affiliates, strategic partners, licensors and their suppliers ("the
Indemnified Parties") harmless from and against any claim or liability arising out
of:

(a) your use of the Maps API(s) in breach of the Terms or applicable
policies;

(b) your Maps API Implementation;

(c) any use by users of your Maps API Implementation;

(d) any claim that your Maps API Implementation or Your Content
violates any applicable law, including but not limited to any claim that
your Maps API Implementation infringes the rights of a third party.

15.2 You will cooperate as fully as reasonably required in the defense of any

claim. Google reserves the right, at its own expense, to assume the exclusive defense and control of any matter subject to indemnification by you. You acknowledge that damages for improper use of the Maps API(s) may be irreparable; therefore, Google is entitled to seek equitable relief, including but not limited to preliminary injunction and injunction, in addition to all other remedies.

16. Copyright Policies; Content Removal; Termination of Repeat Offenders' Accounts.

It is Google's policy to respond to notices of alleged copyright infringement that comply with applicable international intellectual property law (including, in the United States, the Digital Millennium Copyright Act) and to terminate the accounts of repeat offenders. Details of Google's policy can be found [here](#).

17. Other Content.

17.1 The Service may include hyperlinks to other websites or content or resources. Google has no control over any web sites or resources that are provided by companies or persons other than Google. You acknowledge and agree that Google is not responsible for the availability of any such external sites or resources, and does not endorse any advertising, products, or other materials on or available from such websites or resources.

17.2 You acknowledge and agree that Google is not liable for any loss or damage that may be incurred by you as a result of the availability of those external sites or resources, or as a result of any reliance placed by you on the completeness, accuracy, or existence of any advertising, products, or other materials on, or available from, such websites or resources.

18. Language of the Terms.

18.1 Where Google has provided you with a translation of the English language version of the Terms, you agree that the translation is provided for your

convenience only and that the English language version of the Terms will govern your relationship with Google.

18.2 If there is any contradiction between the English language version of the Terms and a translation of the Terms, the English language version will take precedence.

19. General Legal Terms.

19.1 Notices. You agree that Google may provide you with notices, including those regarding changes to the Terms, by email, regular mail, or postings on the Service.

19.2 No Waiver. You agree that if Google does not exercise or enforce any legal right or remedy available to it under the Terms (or any applicable law), Google will not be deemed to have waived its rights or remedies, and those rights and remedies will still be available to Google. Any waiver of any provision of these Terms will be effective only if Google expressly states in a signed writing that it is waiving a specified Term.

19.3 Severability. If any court of law that has jurisdiction rules that any provision of these Terms is invalid, then that provision will be removed from the Terms without affecting the rest of the Terms. The remaining provisions of the Terms will continue to be valid and enforceable.

19.4 Third Party Beneficiaries. You acknowledge and agree that each member of the group of companies of which Google is the parent, and each of the Indemnified Parties, will be third party beneficiaries to the Terms and that such other companies will be entitled to directly enforce, and rely upon, any provision of the Terms that confers a benefit on (or rights in favor of) them. Other than this, no other person or company will be a third party beneficiary to the Terms.

19.5 Assignment. The Terms may be assigned by Google and will inure to the benefit of Google, its successors, and assigns.

19.6 Governing Law and Jurisdiction; Injunctive Relief. The Terms, and your relationship with Google under the Terms, are governed by the laws of the State of California, USA, without regard to its conflict of laws provisions. You and Google agree to submit to the exclusive, personal jurisdiction of the federal or state courts of Santa Clara County, California, USA, to resolve any legal matter arising from or related to the Terms. Notwithstanding this, you agree that Google will be allowed to apply for injunctive remedies (or an equivalent type of urgent legal relief) in any jurisdiction.

19.7 Complete Agreement. These Terms constitute the whole legal agreement between you and Google in connection with, and govern your use of, the Service and Content. These Terms completely replace and supersede any prior agreements between you and Google, written or oral, in connection with the Service and Content.

