



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica  
Superior d'Enginyeria  
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica  
Universitat Politècnica de València

# **Desarrollo de una plataforma móvil social para rutas de senderismo**

Trabajo Fin de Grado

**Grado en Ingeniería Informática**

**Autor:** Mut Puig, Francesc

**Tutor:** Valderas Aranda, Pedro José

2015/2016



# Resumen

---

El objetivo de este trabajo es desarrollar una aplicación para facilitar la actividad de la escalada, creando una comunidad de usuarios y una base de datos con la información que necesitan. Los usuarios tienen la información necesaria al alcance de su mano, con el objetivo de evitar tener que acarrear con un libro o croquis de cada zona que se vaya a escalar. Además los aportes a la comunidad dan a conocer a todos los usuarios el estado de los sectores, las características de las vías y los comentarios de otros escaladores. El resultado de la aplicación es una WebApp que se puede abrir tanto desde un navegador como desde una aplicación nativa para cubrir el mayor número de dispositivos posibles.

**Palabras clave:** Aplicación, escalada, WebApp, JQuery, zonas, sectores, vías.

# Abstract

---

The aim of this work is to develop an application to facilitate the activity of climbing, creating a community of users and a database with the information they need. Users have the necessary information at their fingertips, in order to avoid having to carry a book or sketch of each area to be climbing. In addition, contributions to the community make known to all users the state of the sectors, characteristics of the routes and the reviews of other climbers. The result of the application is a WebApp that can be opened from a browser or from a native application to cover the largest possible number of devices.

**Keywords :** App, climbing, WebApp, climbing area, sectors, routes.

# Resum

---

L'objectiu d'aquest treball és desenvolupar una aplicació per facilitar l'activitat de l'escalada, creant una comunitat d'usuaris i una base de dades amb la informació que necessiten. Els usuaris tenen aquesta informació a l'alcance de la seua mà, amb l'objectiu d'evitar la necessitat d'utilitzar un llibre o buscar un croquis d'allí on es vaja a escalar. A més, les aportacions a la comunitat donen a conèixer a tots els altres usuaris l'estat dels sectors, les característiques de les vies i els comentaris d'altre escaladors. El resultat de l'aplicació és una WebApp que es pot consultar tant des d'un navegador com des d'una aplicació nativa amb la finalitat de cobrir el major nombre de dispositius possibles.

Paraules Clau: Aplicació, escalada, WebApp, JQuery, zones, sectors, vies.



# Tabla de contenidos

---

1.	Introducción.....	9
2.	Estado del arte.....	12
2.1	ViewRanger.....	12
2.2	Oruxmaps.....	13
2.3	Climbing app.....	15
2.4	Escaladapp.....	16
2.5	ATREPAR APP.....	17
2.6	Climbing Away.....	18
2.7	Zonas de escalada.....	19
2.8	Tabla comparativa.....	20
3.	Arquitectura de la solución.....	21
3.1	Entorno.....	21
3.2	Arquitectura.....	22
3.3	Flujo de la solución.....	23
4.	Contexto tecnológico.....	25
4.1	Herramientas de desarrollo.....	25
4.1.1	Sublime Text 2.0.2.....	25
4.1.2	Google Chrome.....	25
4.1.3	XAMPP 3.2.1.....	25
4.1.4	Google Forms.....	26
4.2	Programación.....	26
4.2.1	<i>HTML5</i> y <i>CSS3</i> .....	26
4.2.2	<i>JavaScript</i> .....	26
4.2.3	<i>Jquery Mobile</i> .....	27
4.2.3	<i>PHP</i> .....	27
4.2.4	<i>JSON</i> .....	27
5.	Metodología de Desarrollo.....	28
6.	Análisis de necesidades.....	30
6.1	Estudio cualitativo.....	30
6.2	Definición de usuario.....	34
6.2.1	Juan.....	34
6.3	Escenarios específicos.....	35
7.	Diseño y evaluación.....	36

7.1 Bocetos.....	36
7.2 Prototipo horizontal.....	37
8. Implementación .....	42
8.1 Desarrollo de la interfaz.....	42
8.2 Desarrollo de la persistencia.....	46
8.3 Conexión .....	49
9. Conclusiones .....	55
9.1 Relación de objetivos .....	55
9.2 Problemas en el desarrollo .....	56
9.3 Ampliaciones y consideraciones .....	56
10. Bibliografía .....	58
Webs: .....	58
Libros: .....	58
Apéndice A: Manual de usuario .....	59
Apéndice B: Encuesta.....	69





# 1. Introducción

---

Este proyecto consiste en el desarrollo de una plataforma móvil social para rutas de escalada, donde los usuarios podrán aportar información a la comunidad para dar a conocer mejor las zonas de escalada. Esta información extra ofrece a los usuarios mayor seguridad y conocimiento a la hora de aventurarse en esta actividad.

Actualmente las aplicaciones disponibles carecen de toda la información necesaria para realizar la escalada en ciertas zonas de España, la mayoría de estas muestran información incompleta y poco específica. Mediante esta aplicación se ofrece a los usuarios la posibilidad de recopilar toda la información que necesiten en su dispositivo móvil.

El resultado es una *WebApp* enfocada a ser utilizada desde dispositivos móviles. Se ha decidido desarrollar una *WebApp* con el fin de dar soporte a un mayor número de usuarios. Por un lado aquellos usuarios que no quieren instalar la aplicación en su dispositivo (por motivos de espacio, por ejemplo) pueden utilizarla desde cualquier navegador móvil al ser una web enfocada a este tipo de dispositivos. Se emplea la tecnología *HTML* junto con *CSS* para construir una interfaz sencilla e intuitiva. Para implementar la funcionalidad de la interfaz se hace uso del lenguaje *Javascript*, utilizando el *framework JQuery Mobile*. Finalmente para consultar los datos almacenados en una base de datos se unen las consultas *Ajax* que ofrece *Javascript* con el lenguaje *PHP* (ubicado en el lado del servidor), que devolverá objetos *JSON*. Estos contienen toda la información necesaria para completar la funcionalidad de la interfaz y llenar de contenido las estructuras *HTML*.

Al emplear estas tecnologías se puede utilizar el *framework Cordova* para desarrollar de forma sencilla una aplicación nativa para las diversas plataformas móvil (como iOS o Android) y así poder llegar a aquellos usuarios más familiarizados con la descarga de *apps* desde un *store*.

Esta aplicación permite guiar al usuario hasta la zona equipada para practicar la escalada y valorar el estilo de cada vía individualmente, de forma que los demás usuarios pueden conocer mejor a qué se enfrentan. Por otra parte ofrece información de cada zona, sector y vía de escalada, lo que permite conocer mejor el equipamiento necesario que habrá que emplear. Además, los usuarios pueden escribir sus comentarios y ofrecer a la comunidad su conocimiento particular que puede resultar de gran interés. Todo esto desde una aplicación sencilla e intuitiva, fácil de aprender a utilizar y que permite consultar y aportar información de forma rápida.

En conclusión la aplicación ofrece una forma de transmitir la información entre escaladores que desean llevar toda la información posible al alcance de su mano, para estar preparados en el momento de practicar la escalada. Las tecnologías empleadas facilitan que cualquier dispositivo móvil pueda hacer uso de la aplicación y así llegar al máximo número de usuarios posible, ya que serán estos los que ofrezcan la información valiosa para la plataforma.



Los objetivos a alcanzar en la aplicación son:

- Permitir a los usuarios obtener toda información necesaria para realizar la escalada de forma segura.
- Permitir a los usuarios valorar los estilos de cada vía para que los demás sepan a qué se van a enfrentar.
- Crear una comunidad de escaladores interesados en realizar comentarios sobre cada zona para ofrecer la máxima información y experiencia posible.
- Ofrecer de forma interactiva detalles de cada zona de escalada.
- Poder guiar a los usuarios hasta las zonas de escalada, las cuales acostumbran a no estar fácilmente accesibles o ser fáciles de encontrar.
- Ofrecer una herramienta de búsqueda para descubrir nuevas zonas cercanas o que se ajusten al estilo de cada escalador.
- Permitir realizar un seguimiento de aquellas vías que se han conseguido completar con éxito.

El resto del documento se estructura como sigue:

La segunda sección contiene un análisis de otras aplicaciones que ofrecen una funcionalidad parecida a la del resultado del proyecto. Comparando algunas características y mostrando la forma de la interfaz de cada una de ellas, para finalmente poder construir una tabla comparativa en la que se resumen las funcionalidades que ofrece cada aplicación.

En el tercer apartado se describe la arquitectura que da solución a la aplicación, las distintas tecnologías, conexiones y dispositivos que intervienen y forman el resultado de la *WebApp*. Mostrando por una parte los componentes de hardware y como se distribuye su funcionalidad y por otra el flujo que sigue la conexión entre los distintos componentes.

El resumen de las tecnologías empleadas se puede ver en el cuarto apartado, donde se describe cada uno de los programas empleados para el desarrollo así como los distintos lenguajes de programación de los que se hace uso.

A este le sigue el quinto apartado donde se describe la metodología de desarrollo que se utiliza de forma general, cuáles son sus etapas, como se han utilizado específicamente para el desarrollo de este proyecto y alguna limitación encontrada.

Los tres siguientes apartados se corresponden a cada una de las etapas que se han descrito en el quinto y son los siguientes:

Análisis de necesidades, el sexto apartado del proyecto, describe el estudio que se hace sobre el usuario. La forma en la que se obtienen los deseos del usuario para que la aplicación se capaz de satisfacer una necesidad y de la mejor forma posible.

En el séptimo apartado del proyecto se explica cómo se evoluciona desde una simple idea de la apariencia de la aplicación al resultado final de esta. Mostrando desde el primer dibujo a papel de una ventana al desarrollo informático de una ventana final de la aplicación.

En el último de estos tres apartados, el octavo apartado del proyecto, se explica toda la fase de desarrollo de código y se citan algunas líneas del resultado, mostrando la naturaleza de los lenguajes empleados y la funcionalidad que cumple cada uno.

Para acabar con los apartados está el noveno, donde se expone la conclusión y reflexiones finales. Las ideas, sensaciones y frustraciones que han ido apareciendo durante el desarrollo completo de este proyecto.

Finalmente la bibliografía muestra de donde se ha obtenido la mayoría de información necesaria para entender las tecnologías y metodologías empleadas.

Y como añadido se encuentran dos índices, uno en el que se redacta un manual de uso para el usuario de la aplicación y otro con los resultados de la encuesta realizada en la fase de análisis de necesidades.

## 2. Estado del arte

---

Una vez conocido el objetivo del proyecto y previamente a su desarrollo se realiza una fase de investigación de lo que ya había hecho. Se buscan las aplicaciones más conocidas y utilizadas con una finalidad parecida a la del proyecto a realizar. Y estos son algunos ejemplos de ellas.

### 2.1 ViewRanger

#### Descripción:

Aplicación muy completa para la gestión de rutas, especialmente de senderismo. Funciona como guía, navegador y centro de aventuras. Contiene un directorio enorme.



2.1 Logotipo de la aplicación ViewRanger

#### Permite:

- Buscar rutas cercanas según la zona, por autor o por tipo de actividad. Engloba rutas de todo el mundo. Dichas rutas son publicadas por autores o por la propia comunidad de ViewRanger.
- Grabar y guardar tus viajes en tu perfil.
- Mirar estadísticas y gráficas de cada aventura (distancia, velocidad, altitud...)
- Añadir fotos de redes sociales en tus rutas.
- Acceder desde varios dispositivos.
- Planear rutas, a partir de un trayecto grabado o desde un archivo *.gpx* importado.

#### Integra:

- Navegación activa, con guía visual en pantalla.
- Avisos de navegación, en caso de desviarte del rumbo marcado.
- Notificaciones de proximidad a puntos de paso.
- Muestra puntos de interés.



**2.2** Captura de la ventana principal de la aplicación (izquierda) y de la ventana de navegación que muestra una ruta (derecha).

## 2.2 Oruxmaps

### Descripción:

Aplicación gratuita para la creación de trayectos y visualización de estos sobre los mapas. También permite exportar las rutas a distintos sitios web, aunque no sirve exactamente para el senderismo, ya que primero tendrías que crear la ruta, no hay una base de datos a la que acceder, digamos que es para hacer tus rutas. La interfaz es notablemente mejorable, falta información, requiere de tiempo entender para que sirve cada botón.



**2.3** Logotipo de la aplicación Oruxmaps.

### Permite:

- Visualizar mapas tanto *online* como *offline* y de distintos tipos (vectoriales, .map, .mbtiles, .ozf2 ...)
- Crear mapas, partiendo de mapas online los puedes crear como offline.
- Construir mapas compuestos a partir de varias fuentes y aplicar transparencias a las capas.
- Formato WMS de fuentes online.
- Usar tanto GPS como pulsómetro externos por *bluetooth*.

## Desarrollo de una plataforma móvil social para rutas de senderismo

- Subir o descargar fotos de distintas webs.
- Mostrar datos relacionados con la navegación (rumbo, velocidad, altitud, distancia...)
- Avisos por voz en caso de alejarse de la ruta, al acercarse a los sitios de interés, cada X kms etc.



2.4 Ventana principal de la aplicación con el menú desplegado

### Integra:

- Cobertura: Península Ibérica, Baleares y Canarias.
- Listado de aeropuertos, aeródromos, campos de vuelos y pistas de aterrizaje.
- Información sobre dichas pistas.
- Topografía con altitudes.
- Listado de zonas prohibidas, peligrosas, restringidas, parques naturales y zonas protegidos por límites de altitud.



2.5 Ventana con la información de un nuevo recorrido.

## 2.3 Climbing app

### Descripción:

Aplicación que muestra información sobre sectores de escalada: que vías tienen, la dificultad de cada una, su orientación...



2.6 Logotipo de la aplicación Climbing app.

### Permite:

- Descargar la información de las vías para poder acceder de forma offline
- Hacer comentarios sobre las vías
- Ajustar el sistema de grados de las vías al que más te guste.
- Enviar reseñas a los administradores de la aplicación para que actualicen cierta información.

### Integra:

- Información general sobre los sectores, así como clima, orientación, dificultad...
- Buscador para encontrar sectores, vías etc... Bien usando filtros o por nombre.
- Mapas (camino en coche, camino a pie, posición GPS...) [no he conseguido que funcione]
- Fotos de las paredes, con las vías marcadas con un intuitivo sistema de colores relacionado con la dificultad de la vía.
- Información específica de cada vía.



2.7 Ventana de la aplicación donde se muestra la información sobre una vía (izquierda), la de un sector (central) y los distintos contenidos disponibles en la aplicación (derecha).

## 2.4 Escaladapp

### Descripción:

Aplicación de escalada, donde se muestra una gran cantidad de información sobre sectores, vías y sus características. Muy completa, aunque el interfaz pueda causar algo de confusión al pasar algo de tiempo con ella aprendes a navegar bien y resulta de mucha utilidad.



2.8 Logotipo de la aplicación Escaladapp.

### Permite:

- Ver las distintas escuelas, con sus sectores en Extremadura. Con sus características, la clasificación según el grado y un listado de las vías disponibles.
- Clasificar las vías por grados.
- Hacer un seguimiento de aquellas vías que hayas conseguido completar.
- Hacer comentarios sobre cada una de las vías.

### Integra:

- Un apartado en el que puedes navegar mediante el GPS a la zona de parquin de cada escuela
- Tablas con información sobre cada vía.
- Fotografías con las trayectorias de conjunto de vías.
- Un opción de realidad aumentada, donde apuntando hacia la vía de la que queremos obtener información, nos mostrará en la pantalla de que vía se trata, en qué sector está situada, así como de toda la información que dispone de la vía.

ESCUELAS			Sierra del Castellar, Zafra del Castellar			Luna				
El Cerro, El Torno	51	12 Km	Es una de las escuelas insignia de la comunidad de Extremadura. La roca es cuarcita muy compacta y poco adherente. El equipamiento es muy bueno, a base de parabolts y reuniones							
La Pedrera, Tornavacas	8	21 Km								
Valcorchero	114	84 Km								
Sierra de Gata	7	77 Km		0 32 38 22 4 0 10 - IV V 6 7 + ?						
Puerto Roque, Valencia de Alcántara	39	32 Km	☆ Tocho	→ 5 Km	4m 5	☆ 1. Paquita Solita	V-	22m		
Risco de San Blas, Alburquerque	7	22 Km	☆ Nidos	↑ 5 Km	11m 4	☆ 2. Guadalupe	IV-	28m		
Sierra del Castellar, Zafra del Castellar	106	75 Km	☆ Fantasia	→ 5 Km	14m 7	☆ 3. Espolón Mummery	V+	28m		
La Serena, Benquerencia de la	29	0 Km	☆ Ártico	↑ 5 Km	16m	☆ 4. Mister Chance	6C+	0m		

2.9 Ventanas de la aplicación en las que se muestra el listado de escuelas disponibles (izquierda), el listado de sectores de una escuela seleccionada (central) y el listado de las vías de un sector (derecha).

## 2.5 ATREPAR APP

### Descripción:

Sencilla pero completa guía de escalada que nos muestra información de la comunidad de Andalucía. Con un sencillo menú muestra información según el tipo de escalada que queramos hacer. Dándonos información tanto de la ubicación como de las características y el nivel de cada sitio.



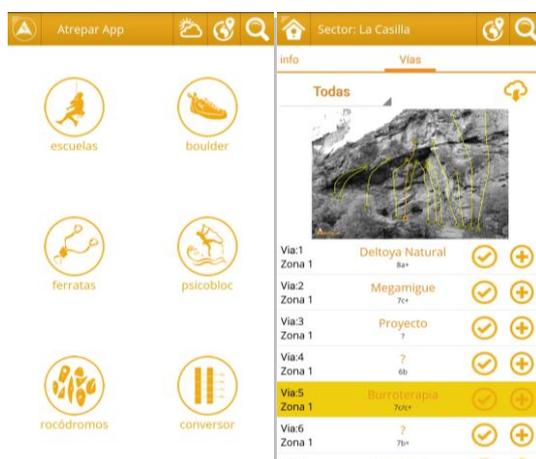
2.10 Icono de la plataforma ATREPAR APP.

### Permite:

- Ver las distintas escuelas, con sus sectores en Andalucía. Con sus características, la clasificación según el grado y un listado de las vías disponibles (aunque no tienen información de todas las vías que muestran)
- Buscar la información dependiendo del tipo de escalada que queremos
- Ver información redactada de cómo llegar hasta un sector.
- Supuestamente, navegar hasta la escuela que seleccionamos.
- Ver en un mapa los sectores por cercanía.
- Buscar vías por tipo, provincia (de Andalucía) y dificultad.

### Integra:

- Supuestamente, navegación con GPS hasta la escuela.
- Supuestamente, una apartado para consultar el tiempo.
- Conversor de grados
- Fotografías con las trazadas de las vías de escalada



3.11 Ventana principal de la aplicación (izquierda) y ventana de la aplicación donde se muestra el listado de las vías de un sector (derecha)

## 2.6 Climbing Away

### Descripción:

Es una aplicación sobre escalada, con gran cantidad de sectores registrados, esto hace que no esté la información completa en todos. La versión gratuita muestra una lista de todos los sectores que conoce, con las características generales de cada uno de ellos. Dispone de unos “guidebooks” de pago, que contienen la información detallada de los sectores.



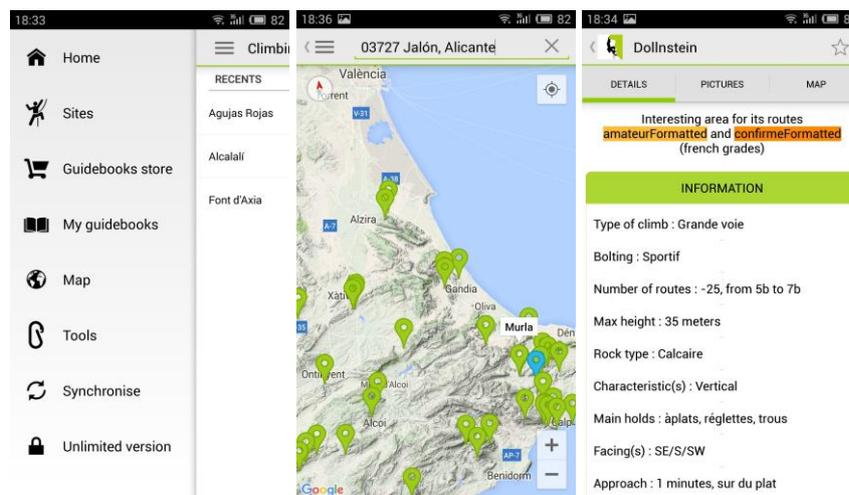
2.12 Logotipo de la aplicación CLimbing Away.

### Permite:

- Crear y administrar una lista de zonas favoritas
- Localizar escuelas por país, comunidad, provincia y nombre
- Comprar guías completas de los sectores
- Ver información general de las sectores
- Encontrar vías cerca de ti o cercanas a una localidad indicada

### Integra:

- Un mapa que muestra las zonas por proximidad
- Un conversor de niveles muy completo
- La compra de guías con información más detallada
- Listado de libros que contienen información de cada vía



2.13 Capturas donde se puede ver el menú de la aplicación desplegado (izquierda), la información que ofrece la aplicación sobre un sector (central) y las distintas zonas de las que dispone información pintadas en un mapa (derecha).

## 2.7 Zonas de escalada

### Descripción

Aplicación desarrollada por *Desnivel* que ofrece información para la escalada. Esta aplicación requiere de registro para poder acceder a la mayoría de la información, aunque la mayoría del contenido está incompleto.



2.14 Icono de la aplicación zonasdesescalada.com

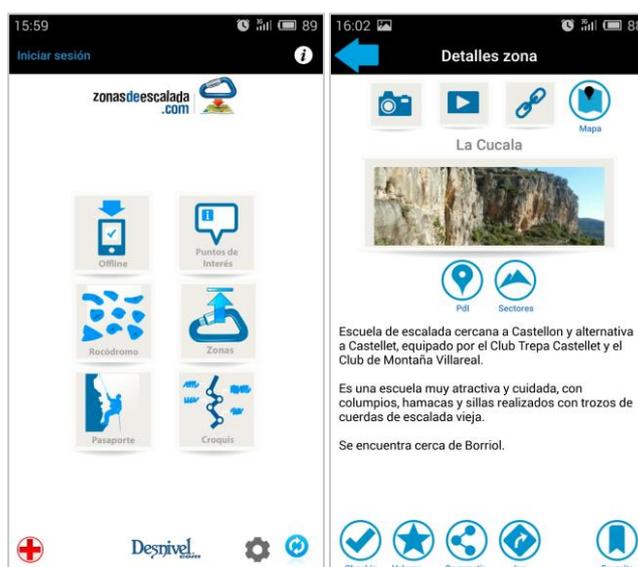
### Permite:

- Descargar y disponer de información offline
- Añadir y consultar por proximidad “puntos de interés”
- Ver información de rocódromos
- Ver información de sectores de escalada
- Añadir imágenes, videos y enlaces a cada vía
- Administrar favoritos, puntos de interés y zonas.

### Integra:

- Un listado de sectores con enlaces a información en la web
- Buscador de zonas
- Un módulo para añadir nuevos sectores de escalada

\*\*Esta aplicación no ha resultado ser nada práctica, puesto que es muy lenta cargando los datos y la mayoría de la información está incompleta.



2.15 Captura de la ventana de inicio de la aplicación (izquierda) y captura de la ventana con la información disponible sobre una zona de escalada.

## 2.8 Tabla comparativa

En esta tabla se pueden ver las características principales que ofrece cada una de las aplicaciones analizadas en esta fase.

	<i>VIEWRANGER</i>	<i>ORUXMAPS</i>	<i>CLIMBINGAPP</i>	<i>ESCALADAPP</i>	<i>CLIMBING AWAY</i>	<i>ZONAS DE ESCALADA</i>	<i>ATREPAR</i>	<i>MI APP</i>
<i>Búsqueda de zonas por características</i>			X	X		X	X	X
<i>Seguimiento de vías realizadas</i>						X	X	X
<i>Navegación hasta el parking</i>				X	X		X	X
<i>Navegación hasta la vía</i>	X	X	X	X	X		X	X
<i>Mostrar todas las escuelas en mapa</i>				X	X		X	X
<i>Visualización de datos offline</i>	X	X	X			X		X
<i>Añadir comentarios en las vías</i>				X		X	X	X
<i>Usuarios añadan nuevo contenido</i>								X
<i>Fotografías con los trayectos</i>	X	X	X	X			X	X
<i>Información completa de cada zona</i>	X		X	X	X	X	X	X
<i>Información de zonas de Alicante</i>						X		X

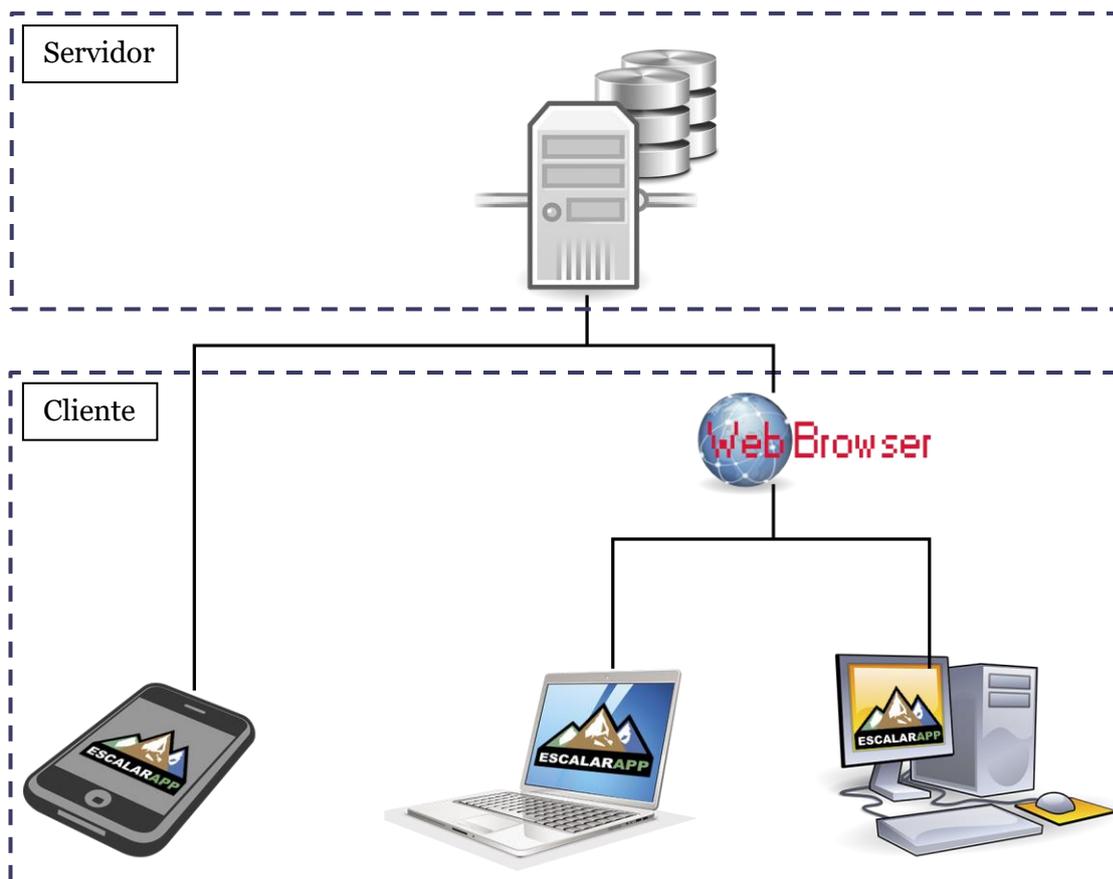
# 3. Arquitectura de la solución

La arquitectura propuesta sigue un modelo cliente – servidor con tres capas. Las tareas se reparten entre los proveedores de recursos (servidores) que obtiene la información de la base de datos y los demandantes (clientes). El cliente realiza una petición a otro programa situado en el servidor, este utilizando los datos que le llegan en la petición realiza una serie de consultas o instrucciones para devolver una respuesta. El cliente recibe esta respuesta y realiza las funciones pertinentes, habitualmente realizar refresco de la interfaz del usuario insertando los nuevos valores.

En el lado del cliente está el navegador web que se encarga de interpretar el código desarrollado, mientras del lado del servidor disponemos de la arquitectura apache, con la funcionalidad de PHP y una base de datos en la que almacenar la información.

A continuación se explica de forma más detallada.

## 3.1 Entorno



3.1 Esquema del entorno en el funciona la aplicación

La aplicación es una *WebApp*, por tanto desde cualquier navegador web se puede visualizar aunque el diseño de esta está pensado para estilos de pantallas de *tablets* y *smartphones*. Por tanto tenemos el esquema que muestra la figura 3.1.

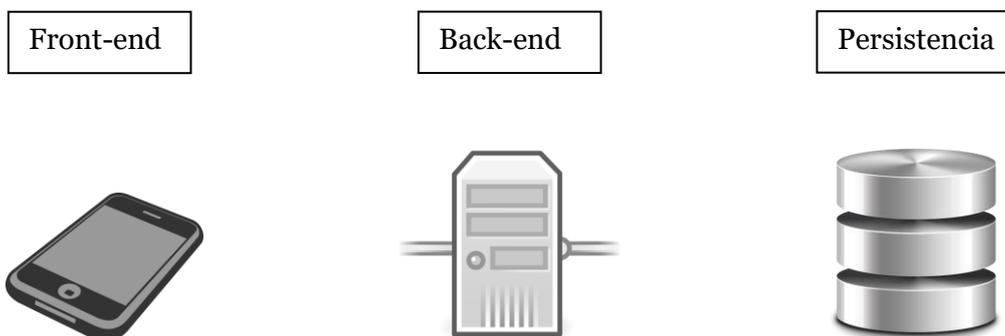
En el móvil aparece como aplicación nativa porque utilizando *Apache Cordova* se crea una aplicación a partir de los archivos *CSS*, *HTML* y *JavaScript* instalable en este tipo de dispositivo.

Ambas soluciones tienen la misma funcionalidad y el entorno en el lado del cliente es, como ya se ha dicho, un navegador web que interpreta los archivos que forman la interfaz de la *WebApp* y la muestran en el dispositivo. En el caso del uso de PC el navegador web es de elección libre.

Por otra parte en el servidor, tanto el intérprete de *PHP* y la base de datos se instalan con la herramienta *XAMPP*. Podemos almacenar los ficheros *PHP* en el servidor y su intérprete se encarga de ejecutarlos, de esta forma los archivos procesan las peticiones de los clientes y devuelve la información solicitada como respuesta. *XAMPP* también despliega una base de datos donde podremos almacenar toda la información, tanto la estática como aquella que introduzcan los usuarios a través de la aplicación. Se trata de un equipo independiente del dispositivo en el que se ejecuta el cliente.

### 3.2 Arquitectura

La arquitectura de la solución está formada por tres capas:



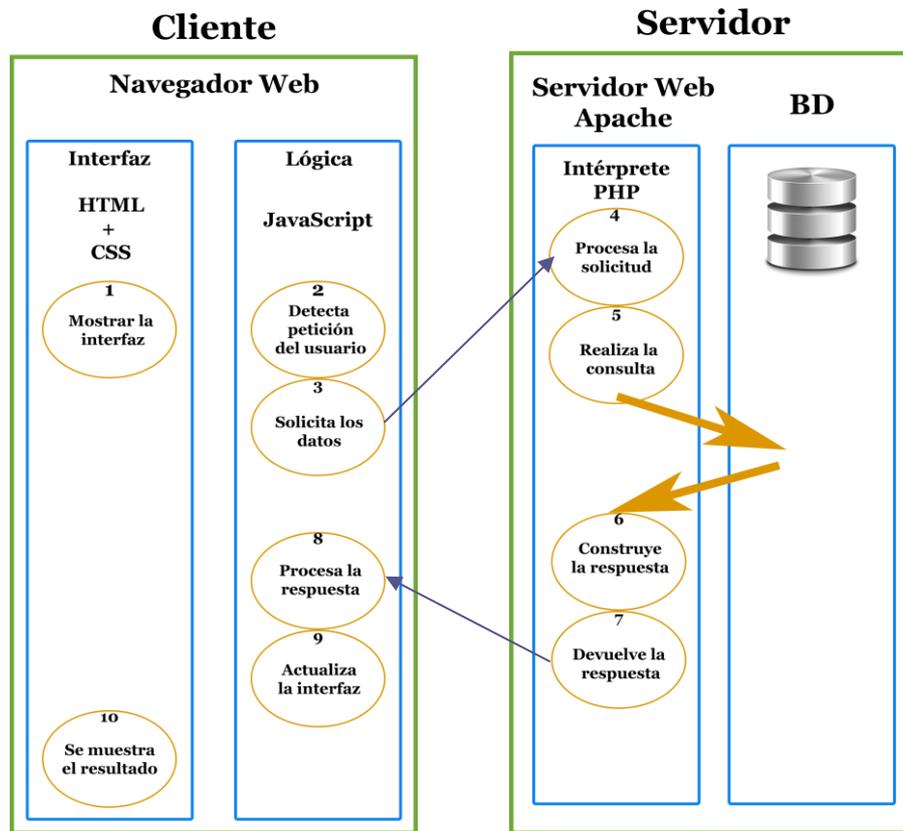
3.2 Arquitectura de la solución resultante

Como se puede ver en la imagen y entender de lo antes explicado el resultado es una arquitectura en tres capas, compuestas por el lado *Front-end* con la aplicación del cliente, el *Back-end* el servidor como proveedor de recursos y la base de datos para la persistencia.

La aplicación del cliente ofrece la interfaz que el usuario ve y se encarga de interactuar mediante *JavaScript* con la parte *Back-end*, el proveedor de servicios, este obtiene la petición del cliente, y accede a la capa de persistencia, es decir la base de datos, para ofrecer una respuesta al cliente.

A continuación se explica de forma más detallada este proceso.

### 3.3 Flujo de la solución



3.3 Esquema del flujo de la arquitectura de tres capas

Mediante los archivos HTML y CSS se construye un esquema que hace la función de interfaz en el dispositivo móvil, un navegador web interpreta estos documentos y construye las pantallas de la aplicación. Cuando el usuario interactúa con alguna función que ofrece la interfaz se captura desde los scripts de JavaScript y este se encarga de conectar con el servidor para consumir un servicio que este ofrece. Esto sigue el siguiente flujo:

1. En primer lugar, se muestra el menú principal de la aplicación cuando el usuario abre la aplicación.
2. Cuando utiliza alguno de los controles que la interfaz le muestra, bien un botón para acceder a un listado, una búsqueda etc... Los archivos de JavaScript capturan el evento que se lanza al hacer la interacción con el elemento indicado.
3. Según la función activada por el usuario, JavaScript se encarga de enviar una solicitud al servidor, ofreciendo unos datos que determinarán el contenido de la respuesta.
4. El servidor recibe la petición y la procesa, en función de los parámetros que el cliente ofrece construye una consulta para la base de datos.
5. Envía la consulta preparada a la base de datos y espera la respuesta de esta.
6. Cuando obtiene la respuesta de la capa de persistencia construye un objeto, en nuestro caso JSON con todos los datos que necesita el cliente.

7. Una vez construido el objeto lo envía como respuesta a la petición realizada con JavaScript.
8. JavaScript procesa el objeto y obtiene toda la información que este le ofrece, la que ha solicitado anteriormente.
9. Con la nueva información actualiza los elementos de la interfaz.
10. Por último el usuario puede ver la nueva información dispuesta en el esquema que forma la ventana de la aplicación en la que ha solicitado ver la información.

## 4. Contexto tecnológico

---

En este apartado se describen las tecnologías empleadas en el desarrollo del proyecto, tanto el *software* utilizado para crear la aplicación, como los lenguajes que la forman.

### 4.1 Herramientas de desarrollo

A continuación se detalla cada *software* empleado y la finalidad de este en el contexto de la aplicación.

#### 4.1.1 Sublime Text 2.0.2

Con este editor de texto se ha escrito todo el código empleado en el trabajo, tanto los ficheros *Javascript* como los *scripts* de *PHP*, incluso el código *HTML* y *CSS* que le dan la estructura y el estilo a la interfaz se han hecho con este editor.

- Ofrece una interfaz muy potente, aunque con una curva de aprendizaje bastante marcada.
- Con la práctica resulta muy ágil y rápido.
- Cuanto más código escribes más ayuda ofrece el editor con el autocompletado, facilitando así el avance del desarrollo.
- Aplica estilos al código para que resulta más legible.
- Soporta una gran cantidad de lenguajes y dispone de un estilo para cada uno de estos.

#### 4.1.2 Google Chrome

Se ha utilizado google Chrome para hacer pruebas en la aplicación de forma local, ya que dispone de una opción para visualizar una web como si se accediera desde un *Smartphone*. Con cada cambio realizado en el código, simplemente refrescando el acceso a la aplicación, se puede visualizar inmediatamente el resultado.

- Interpreta los archivos *HTML*, *CSS* y *Javascript*.
- Fácil de instalar.
- Gratuito.
- Potente y rápido.
- Muestra gran cantidad de información de forma clara.
- Dispone de herramientas para desarrolladores que ayudan a entender el funcionamiento del código.

#### 4.1.3 XAMPP 3.2.1

XAMPP es un programa que ofrece distintos servicios. *MySQL* para la gestión de la base de datos y Apache como servidor web. También dispone de *FileZilla*, Mercury y *Tomcat*, pero estos no se han utilizado en el proyecto. Además dispone de intérpretes para los lenguajes de script *PHP* y *Perl*, de los cuales nos interesa la parte de *PHP*. Con este servidor arrancado se ha creado la base de datos, con sus distintas tablas usando la



herramienta *phpMyAdmin* que se incluye en la instalación de *XAMPP*, esta además sirve para hacer pruebas con las consultas que deseamos introducir en los *scripts PHP*. En cuanto al uso del servidor, ha sido tan sencillo como introducir los ficheros que forman la interfaz de la aplicación en su carpeta correspondiente, para acceder a ellos fácilmente desde cualquier navegador web.

- Software libre.
- Gran cantidad de herramientas.
- Fácil instalación y configuración.
- Simple y eficiente panel de control.
- Fácil acceso desde la red local.

#### 4.1.4 Google Forms

Empleado en la actividad previa al diseño de la aplicación, ha resultado una herramienta muy útil para realizar encuestas a usuarios potenciales. Se ha preparado un formulario con la interfaz web que ofrece y de forma automática se ha generado un formulario accesible desde una URL. Lo único que hay que hacer es compartir esta URL, para que a los usuarios comentados les aparezca un formulario a rellenar desde cualquier navegador web.

- Gratuito
- Fácil de usar
- Automatización de las estadísticas de los resultados
- Representaciones gráficas y claras del resultado del formulario
- Persistencia en la nube
- Resultados accesibles desde cualquier navegador web
- Fácil de compartir
- Rápido e intuitivo

## 4.2 Programación

En esta sección se describen los lenguajes de programación que forman la aplicación además de la función que desarrolla cada uno y las distintas estructuras de datos utilizadas.

### 4.2.1 *HTML5* y *CSS3*

A día de hoy no tiene sentido emplear *HTML* y dejar de lado *CSS*, ya que uno complementa al otro. Con *HTML* se ha creado la estructura de cada ventana de la aplicación y se ha definido el contenido de esta y con *CSS* se le ha dado el estilo. En realidad, se ha empleado un *framework* que se explicará a continuación, que mediante el uso de estos dos lenguajes y *JavaScript* crea sitios web pensados para plataformas móviles.

### 4.2.2 *JavaScript*

Este lenguaje interpretado se emplea para dotar a la aplicación de funcionalidad. Con la estructura creada mediante *HTML* y las funciones que ofrece este lenguaje se consigue ir modificando el contenido de la aplicación en función del uso del usuario así

pues se puede consultar la información que este requiera en la base de datos y mostrarla como el contenido de las ventanas de la aplicación. Una función muy importante que ofrece este lenguaje es **AJAX**:

Está compuesto por distintas tecnologías, *JavaScript* como ya se ha dicho y *XML*, además de ser asíncrono. La funcionalidad que nos ofrece este conjunto es realizar una comunicación asíncrona con el servidor y el navegador que interpreta el lenguaje *JavaScript*. Así, sin tener que recargar la página se puede mostrar la información al usuario. De esta forma ganamos usabilidad y mejora de la experiencia del usuario final. Además a nivel interno la aplicación requiere de menor ancho de banda, ya que solo obtiene el contenido a mostrar, no toda la estructura que forma la página.

#### 4.2.3 *Jquery Mobile*

Este *framework* emplea los lenguajes que forman una web con la filosofía “escribe menos, haz más”. De forma que ofrece optimización para dispositivos táctiles. Con solo hacer el desarrollo una vez, se puede utilizar el resultado desde distintas plataformas móvil, ya que no depende del sistema operativo que esta emplee.

Al ser ampliamente utilizado y conocido, emplea estándar de interfaces móvil, lo que permite al usuario reconocer la estructura de las páginas rápidamente, y al programador darle esa estructura de una forma muy sencilla.

#### 4.2.3 *PHP*

En el lado del servidor existen los scripts en *PHP* que son utilizados en las consultas Ajax, estos esperan una llamada, GET o POST según la finalidad de la consulta. Utilizan los parámetros recibidos y en función de estos consultan la información de la base de datos. Finalmente construyen un objeto *JSON* que es devuelto a la función asíncrona Ajax, que al recibir la información la interpretará y mostrará como contenido de la aplicación.

#### 4.2.4 *JSON*

Se ha hablado en distintas ocasiones de objetos JSON. Es un formato de texto ligero, sencillo pero potente para el intercambio de datos. En este caso toda la información que se recibe del servidor está en este formato. Para construir estos objetos se emplea una colección de pares nombre-valor además de una lista ordenada de valores.

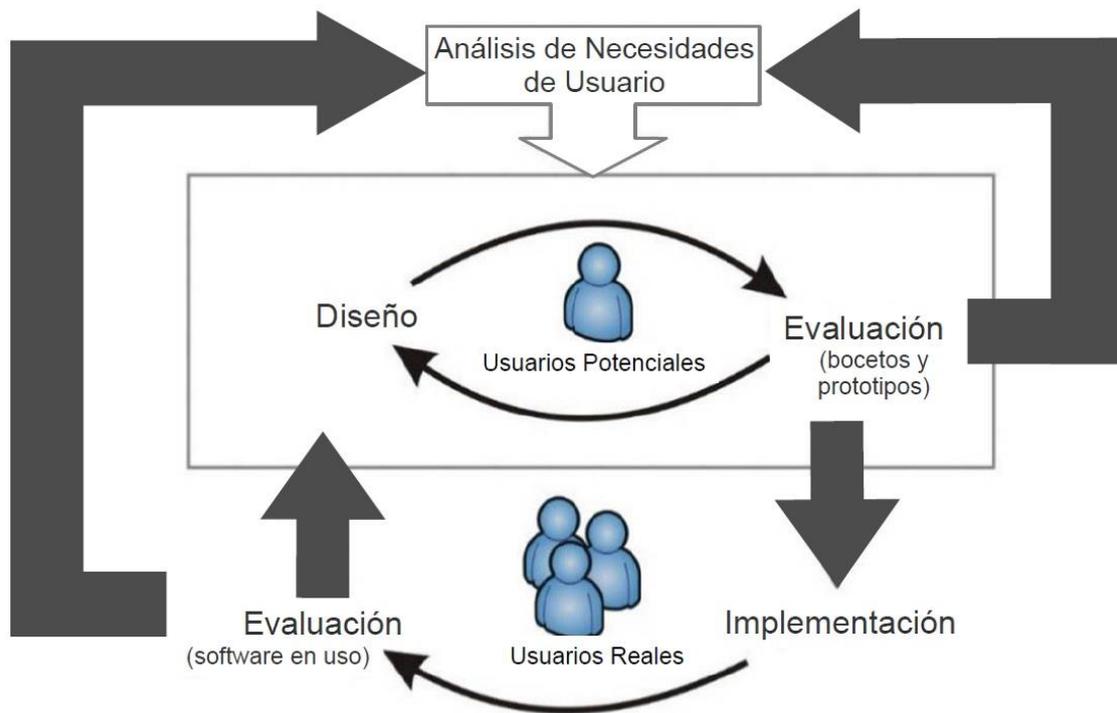
JSON está basado en un subconjunto del lenguaje *JavaScript*, de forma que se puede acceder a los valores y a recorrer las listas que estos objetos contiene de forma muy sencilla en nuestra aplicación.



## 5. Metodología de Desarrollo

En esta sección se explica que marco de trabajo se usa para estructurar, planificar y controlar el desarrollo de la aplicación.

Hay que tener en cuenta que este proyecto ha sido desarrollado por una sola persona, entonces las metodologías “estándar” quedan un poco fuera del alcance estricto del proyecto. No obstante predomina el desarrollo centrado en el usuario con el consiguiente esquema.



5.1 Esquema de la metodología de desarrollo utilizada en el proyecto.

La metodología de análisis centrado en el usuario se basa en tres fases, la primera, que da nombre a la propia metodología es la de analizar las necesidades del usuario, seguida de un diseño que dé solución a estas necesidades y finalmente la evaluación, es decir en qué nivel esta solución sirve para cumplir con los requerimientos del primer punto, de no cumplir con ellos de forma satisfactoria, se repetiría el proceso.

En este caso para realizar el análisis se han utilizado varias técnicas, principalmente entrevistas informales con usuarios potenciales de la aplicación, bien conocidos por el desarrollador o desconocidos que se encontraban realizando la actividad a la que está destinada la aplicación. Después de estas entrevistas, con una idea general de que necesidades tenían los usuarios, para obtener datos cuantificables, se ha creado un formulario. En este formulario se realizan una serie de cuestiones enfocadas a identificar las cosas imprescindibles y las prescindibles según la opinión de los usuarios potenciales. Para difundir este formulario se han empleado las redes sociales, enviando el enlace en grupos formados por escaladores.

Una vez recopilada la información cuantificable y con su consecuente estudio, se ha definido un usuario genérico potencial de la aplicación. Asociado a este y a sus hábitos se han descrito unos posibles escenarios específicos del uso de la aplicación, para a la hora de diseñar e implementar la aplicación tener en cuenta las situaciones más cotidianas y las características de los usuarios potenciales. Esta fase está desarrollada en el siguiente punto (5. Análisis de necesidades)

Una vez realizado en análisis de necesidades se prosigue con la metodología y se pasa al punto de desarrollo, pero no el desarrollo completo de la aplicación si no un diseño mediante bocetos fácilmente evaluables por el usuario y rápidos de crear y renovar para el desarrollador. Con estos primeros bocetos se entrevistó a unos pocos escaladores para que evaluaran la claridad de la interfaz y la forma en la que se disponía la información. Tras unos pocos cambios sobre el papel, se creó un segundo diseño con el *framework* mencionado, el lenguaje HTML y CSS, aunque sin contenido dinámico, simplemente añadiendo la información de forma estática, se podía solamente navegar entre unas plantillas con el contenido preseleccionado. Este segundo diseño se somete de nuevo a la evaluación de usuarios potenciales, de los cuales se recibe la aprobación, con esta ya se pasa al siguiente punto. Este proceso de diseño y evaluación está explicado de forma más amplia más adelante (en el apartado 6 Diseño y evaluación).

Con el diseño completo y evaluado de la interfaz, se procede al desarrollo de la aplicación, partiendo del esquema creado con las tecnologías mencionadas en el párrafo anterior (*Jquery Mobile, HTML y CSS*) solo queda desarrollar una base de datos que contenga la información necesaria para los usuarios (este proceso se describe y detalla de forma más extensa en el apartado 7 Implementación).

## 6. Análisis de necesidades

---

### 6.1 Estudio cualitativo

El primer paso es estudiar el comportamiento de los consumidores para detectar sus necesidades de consumo y ver como satisfacerlas.

Como escalador, siempre que te desplazas a una zona de escalada necesitas saber dónde se sitúan las vías, que longitud tienen y su nivel, pues esto determinará el material necesario y la posibilidad de realizarlas o no. Las zonas equipadas suelen disponer de un pequeño “cartel informativo” en la entrada de los caminos que llevan hasta ellas, esto suele ser unos cuantos km antes de llegar a estas. Entonces o tomas una imagen con alguna cámara para poder revisarlo o llevas algún libro específico de cada zona para poder disponer de toda la información en cada momento. Estudiando esta situación se llega a la conclusión de que se puede introducir esta información para ser consultada desde el teléfono móvil en todo momento, ya que siempre se lleva encima por si algo pasara estar comunicado.

El primer paso es preguntar a los usuarios potenciales de la aplicación como y que información les gustaría que llevase la aplicación. Para ello se realiza una encuesta con la herramienta antes mencionada. Dado que ya se han estudiado otras aplicaciones similares y preguntado de boca a boca a algunos escaladores que información les gustaría tener, se realizaron las siguientes cuestiones (bastante concretas y cerradas) a las que debían valorar entre 1 y 5, poco importante y muy importante respectivamente:

- ¿Consideras importante un buscador de vías, por tipo, zona, estilo...?
- ¿Consideras importante poder hacer un seguimiento de las vías que has realizado?
- ¿Consideras importante poder añadir fotos o "linkear" vídeos de YouTube en las vías?
- ¿Consideras importante que la aplicación incluya un navegador hasta la zona de parking?
- ¿Consideras importante que la aplicación incluya un navegador desde la zona de parking hasta los sectores?
- ¿Consideras importante poder ver todas las zonas de escalar en un mapa?
- ¿Consideras importante poder disponer de la información sin tener cobertura?
- ¿Consideras importante poder hacer comentarios de las vías?
- ¿Consideras importante que existan usuarios que puedan añadir nuevos sectores?
- ¿Consideras importante fotografías de las "paredes" con los trayectos de las vías?
- ¿Consideras importante poder calificar las vías en explosivas, técnicas...?
- ¿Te gustaría que encarando la cámara del móvil hacia una pared te marcara las bases de las vías?

Además de estas preguntas se introducen dos cuestiones más de respuesta múltiple, una para conocer mejor el perfil del usuario en cuanto a experiencia el uso de la tecnología Smartphone y Tablet que dice así:

- Prefiero que la aplicación sea muy sencilla e intuitiva, aunque contenga menos información.
- Prefiero que la aplicación contenga mucha información, aunque resulte un poco más difícil aprender a usarla.

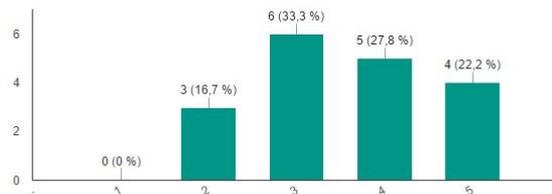
Y otra para información concreta, para ver que parámetros consideran más importantes los escaladores conocer, se les pedía de la siguiente lista que eligiesen lo indispensable:

- Longitud total de la vía.
- Fotografías con las trayectorias.
- Guía escrita de cómo llegar.
- Niveles de las vías.
- Tipo de roca.
- Orientación del sector (norte, sur, este, oeste...)
- Número de cintas necesarias.
- Persona que ha equipado la vía.

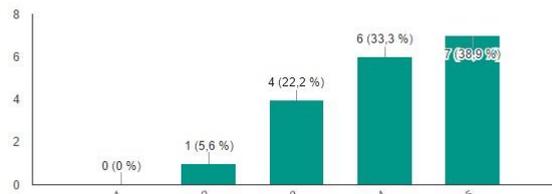
Finalmente se dispone una pregunta de respuesta abierta donde los encuestados podían redactar cualquier ida o aportación que considerasen importante para la aplicación.

Los resultados completos de esta encuesta se muestran en el Apéndice B. No obstante aquí se puede ver una muestra de alguna gráfica con resultados relevantes para el resultado final de la aplicación.

¿Consideras importante poder añadir fotos o "linkear" vídeos de youtube en las vías?  
(18 respuestas)

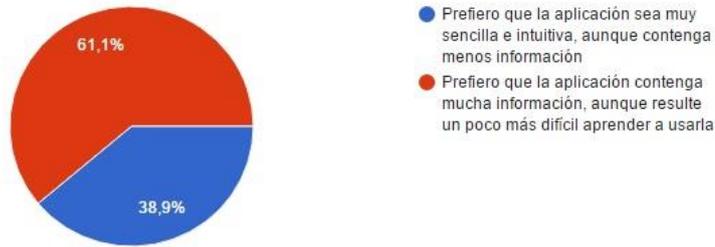


¿Consideras importante que la aplicación incluya un navegador hasta la zona de parking?  
(18 respuestas)



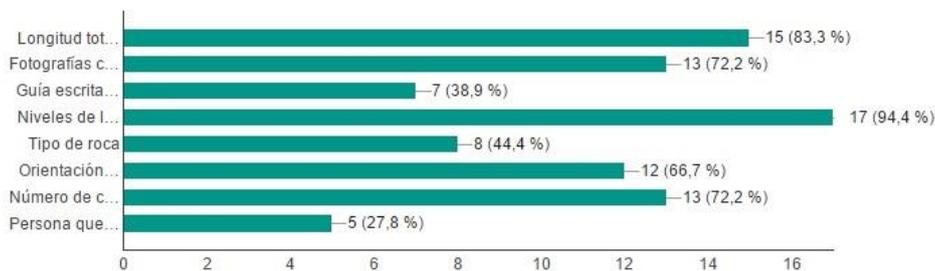
### 6.1 Resultado de las preguntas 3 y 4 de la encuesta

Selecciona una de las dos afirmaciones (18 respuestas)



Indica de la siguiente información, cual crees que no debería faltar en una buena aplicación de escalada

(18 respuestas)



**6.2** Resultado de la pregunta para conocer la habilidad de los usuarios con las aplicaciones (superior) y que parámetros eran de mayor interés (inferior).

Las principales decisiones que se han tomado a partir del resultado de las preguntas son las siguientes:

Los usuarios valoraron como muy importante el hecho de tener un buscador con filtros para encontrar zonas a su gusto, no solo por cercanía o porque conocen el nombre de esta zona, esto determina la creación de una ventana con un buscador personalizado.

También se considera importante poder realizar un seguimiento de las vías realizadas, esta opinión hace que se habilite una función para que el usuario se pueda marcar las vías que ha conseguido realizar para mantener el seguimiento.

Pese al auge de las redes sociales y la necesidad de compartir el contenido en formato de vídeo no parece de interés para la mayoría de los encuestados el poder “linkear” enlaces en los distintos sectores o zonas de escalada. En un principio se pensaba añadir un apartado dedicado a esto, pero al ver el poco interés general se desprecia.

Como era de esperar habilitar un navegador hasta el parking de la zona, aunque no parece imprescindible para todos los usuarios si se considera importante, por tanto se utiliza la navegación que ofrece la aplicación de “Google maps” por si al usuario le interesa.

No obstante una vez situado cerca de la zona (parking), al usuario no le parece tan importante que se le guíe hasta cada sector de escalada, por tanto esta función queda habilitada pero se presupone que no será muy utilizada.

Un elemento que ha sido considerado muy importante (por más del 75%) de los usuarios es poder visualizar el conjunto de las zonas que dispone la aplicación sobre un mapa, por tanto esta es una de las funciones que ofrece la aplicación desde su menú principal.

La respuesta con mayor consenso entre todos los usuarios es la de poder disponer de la información sin cobertura. Por tanto se habilita una opción desde el menú que permite descargar la información completa del elemento que se está visualizando y sus descendientes para que el usuario pueda ver esta información siempre que lo necesite sin tener cobertura.

La función de realizar comentarios, pese a parecer importante entre los encuestados no parece tener la máxima prioridad, pero como el objetivo es desarrollar una plataforma móvil social, esta función es imprescindible y se espera la participación de la comunidad de usuarios.

Como era de esperar los croquis, o imágenes con las líneas por donde transcurre la vía de escalada son altamente deseadas por el usuario, así el 94% de los encuestados votaron importante o muy importante disponer de estos en la aplicación. Por tanto en la cabecera de cada sector y vía se dispone una imagen con estas líneas marcadas.

Otro elemento importante para los usuarios y que puede ayudar a crear el concepto de comunidad es poder realizar una valoración del estilo de las vías, así el usuario puede conocer (por la opinión de otros) a que estilo de escalada se va a enfrentar en cada caso. Para esto se desarrollan una serie de iconos para que los usuarios reconozcan de forma sencilla los estilos de cada vía, además se les permite valorar las vías para dar a conocer su opinión a la comunidad.

De la gráfica inferior que se ve en la imagen 6.2 se establecen como imprescindibles aquellos campos con una votación por encima del 65%. Así pues la orientación, la cantidad de chapas, el nivel de las vías, y la longitud de estas son campos que se añaden en la base de datos.

Por último, como pregunta más influyente en el resultado de la aplicación está el resultado del 61.1% de usuarios que prefiere una aplicación más completa aunque tenga una curva de aprendizaje más pronunciada. Teniendo esto en cuenta se construye una aplicación con una mayor cantidad de contenido y posibilidades para el usuario, teniendo en cuenta que a este no le importará tener que aprender a utilizar las distintas funciones.

El perfil de los usuarios entrevistados abarca un gran rango ya que hay una gran multitud de tipos de persona que se dedican a la escalada. En este caso la mayoría de los entrevistados son varones de entre 21 y 45 años, con múltiples niveles de estudios, desde carrera universitaria o estudio de módulo a trabajadores en el sector de la construcción.

De los 18 entrevistados el 16% son mujeres y el 74% hombres. Se encuentran también padres de familia e hijos de estos.

El 27% son personas adultas con familia y el resto jóvenes. De entre los jóvenes se encuentran las mujeres entrevistadas.

El 94% de los entrevistados practica la escalada de forma habitual.

### 6.2 Definición de usuario

Como conclusión de la encuesta explicada en el punto anterior, se pudo definir un usuario.

Antes de definir nada, comentar las conclusiones más relevantes de la encuesta que determinarán el usuario estándar que usará la aplicación. Tanto las preguntas a valorar entre 1 y 5 como la pregunta de respuesta abierta han reflejado que los usuarios no desean conocer toda la información del acto de escalar, es decir, quieren saber cómo llegar hasta la zona y que material van a necesitar, pero les gusta la idea de explorar la zona, ver donde está exactamente las vías y descubrir las vías por ellos mismos.

#### 6.2.1 Juan

Juan es un joven de 24 años que trabaja siempre que puede, bien en el campo o el trabajo temporal que le surja. En sus ratos libres intenta quedar con los colegas de toda la vida para entretenerse de la forma que sea.

Toca música en un grupo, es miembro de una batucada y siempre que puede sale de fiesta.

Tiene un buen móvil que ha ido pagando poco a poco, sabe usarlo de sobra, instalar y desinstalar aplicaciones etc... Y si alguna le gusta aprende a usarla a la perfección y exprimirla lo máximo posible.

Recientemente lo han introducido en el mundo de la escalada unos amigos que la practican desde hace mucho tiempo, a los cuales les han enseñado sus padres o amigos experimentados.



6.1 Fotografía del posible usuario potencial de la aplicación.

Hace poco Juan ha conseguido todo el material que se necesita para escalar, así puede ir por su cuenta si encuentra algún amigo disponible. Tiene varias zonas de escalada cerca de casa así que no le supone un gran esfuerzo ir hasta ellas a entrenar un rato. Conoce bastante bien cada zona, pero es algo olvidadizo y despistado y casi nunca recuerda cuantas cintas le harán falta para esta vía, que longitud tiene o qué nivel de

dificultad es. Pensó en comprarse un libro con los detalles de la zona, pero cuando tiene ocasión o no se acuerda o “en realidad no le hace tanta falta”.

Con la experiencia que ha cogido decide moverse a otras zonas en algunos días que tiene libres, pero al llegar a las nuevas zonas se enfrenta al problema de no saber

Tiene un buen móvil que ha ido pagando poco a poco, sabe usarlo de sobra, instalar y desinstalar aplicaciones etc... Y si alguna le gusta aprende a usarla a la perfección y exprimirla lo máximo posible.

### **6.3 Escenarios específicos**

Juan está en casa aburrido sin saber qué hacer, coge el móvil y abre la aplicación, se da cuenta que hay una vía del primer sector de su zona favorita que no tiene marcada como realizada. Javi le habla por *WhatsApp*, porque está igual de aburrido a ver si pueden hacer algo, Juan le comenta que esa vía no la tiene echa, entonces Javi le contesta que la ha hecho y no es demasiado complicada, que si van a echarle un rato...

Están Juan y Javi planeando un viernes por la tarde en el bar del pueblo mientras toman unas cervezas una escapada de un fin de semana, pasar una noche acampados donde sea y escalar un poco. Abren la aplicación y buscan en un radio de 60km que zonas tienen disponibles. Realizan la búsqueda y de la lista resultante observan que hay 2 que están cerca entre ellas y los estilos de las vías son de su agrado, las añaden a favoritos y al sábado siguiente se van a probar que tal se escala por allí.

Llega un grupo de escaladores extranjeros a la zona en la que Juan suele escalar, y le preguntan por si hay más zonas cerca, o el nivel de alguna vía, o si sabe que distancia máxima hay en este sector, para saber que cuerdas utilizar. Entonces Juan desenfunda su móvil y les enseña la aplicación para que estos puedan consultar la información por sí mismos.



## 7. Diseño y evaluación

---

El objetivo de esta fase es diseñar el *software* que se ajuste a las necesidades de los usuarios, considerando la usabilidad del mismo como pilar fundamental. Esta se puede dividir en diferentes etapas, desde el primer boceto conceptual a la solución final del diseño.

Se emplean los prototipos para permitir a los usuarios evaluar de forma iterativa los diseños realizados. La función de estos es representar de forma concreta un sistema interactivo o parte del mismo, con la finalidad de explorar los aspectos interactivos del sistema, incluyendo su usabilidad, accesibilidad y funcionalidad. Resultan muy útiles para hacer participar de forma activa al usuario en el desarrollo y poder evaluar el producto desde las primeras fases del desarrollo.

Para el proyecto se emplean 2 tipos de prototipos. En el primer caso una representación en bocetos sobre papel, con pocos detalles y escasa interactividad. En el segundo caso se utiliza un prototipo con implementación parcial, con un mayor número de detalles y más interactivo.

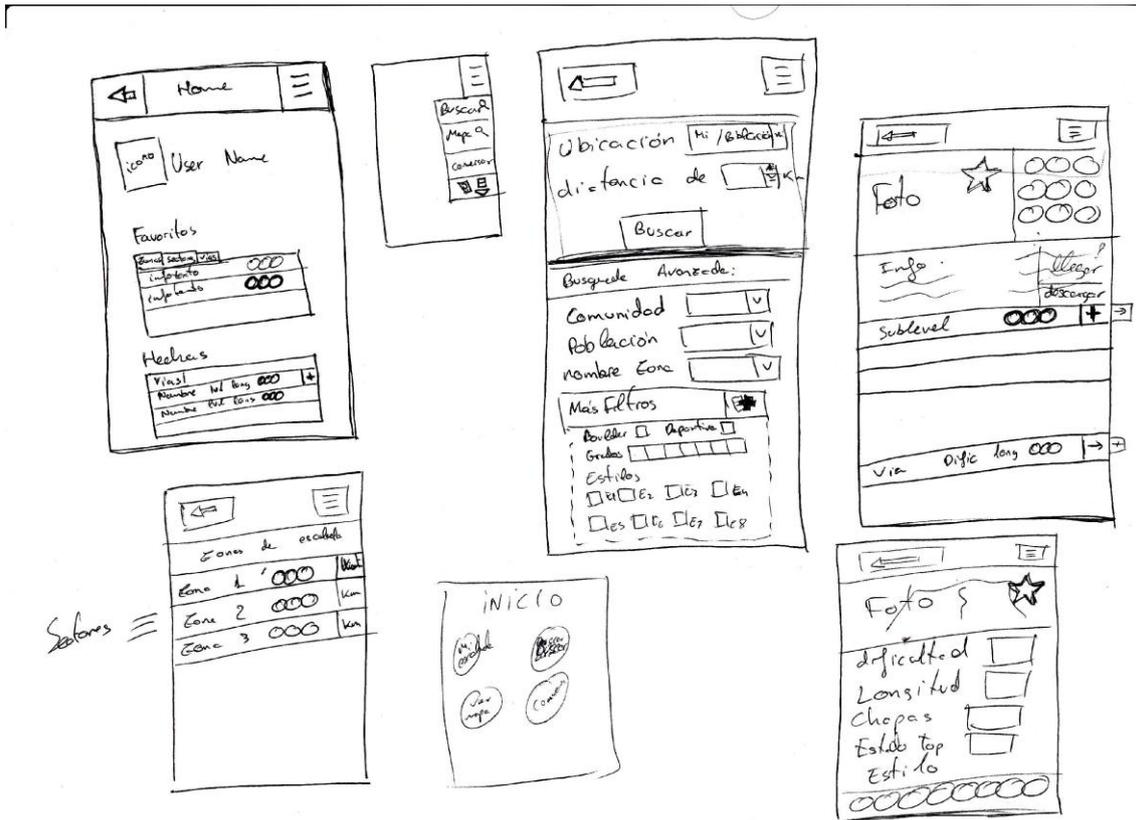
A continuación se explica con mayor prolijidad en que consiste cada uno de estos prototipos y de qué forma se han evaluado.

### 7.1 Bocetos

En la primera fase se dibujan unos bocetos para ir creando una idea más real del resultado de la aplicación. La intención es explorar los aspectos interactivos del sistema, incluyendo su usabilidad, accesibilidad y funcionalidad.

Se utilizan como herramienta para hacer participar activamente al usuario y poder evaluar el producto desde la primera fase facilitando la comunicación entre usuarios y el desarrollador.

En este primer diseño a papel se genera un borrador con escasa interactividad y el resultado es totalmente desechable. Pudiendo actualizar rápidamente el esquema de la aplicación para mejorar la usabilidad.



7.1 Primer boceto de la interfaz de la aplicación.

Estos esbozos representan unas primeras ideas sobre lo que se pretende representar en la aplicación y parte de su funcionalidad. Se usa en la etapa inicial del proyecto con la finalidad de recoger las primeras impresiones del espacio de trabajo y la interacción. La clave es la facilidad con la que se pueden producir y refrescar. Se trata sólo de una recogida de ideas iniciales.

En esta fase se detectan los primeros problemas de funcionalidad y usabilidad. Ya se pueden mostrar al usuario para que este indique si le parece una estructura lógica o mejorable y se pueden renovar de forma muy rápida, tachando o escribiendo sobre el mismo boceto. Los recursos consumidos en esta fase son mínimos y muy económicos, no requieren de tiempo de implementación ni desarrollo de código.

Con este sistema puedes conseguir involucrar más a los usuarios en las modificaciones del diseño, de forma que al ser consciente de la facilidad de realizar los cambios no se siente cohibido de proponer cualquier cambio.

## 7.2 Prototipo horizontal

En esta segunda fase del proyecto se crea una implementación parcial de la aplicación. Mediante una estructura estática de las ventanas en el Lenguaje HTML y se le da forma con CSS (técnicas de programación del sistema interactivo propuesto). El nivel de detalle es bastante preciso, pues aunque el usuario no puede hacer ningún trabajo real, puede navegar por todas las ventanas que formarán la aplicación final, pero solo con los datos establecidos al crear el prototipo.



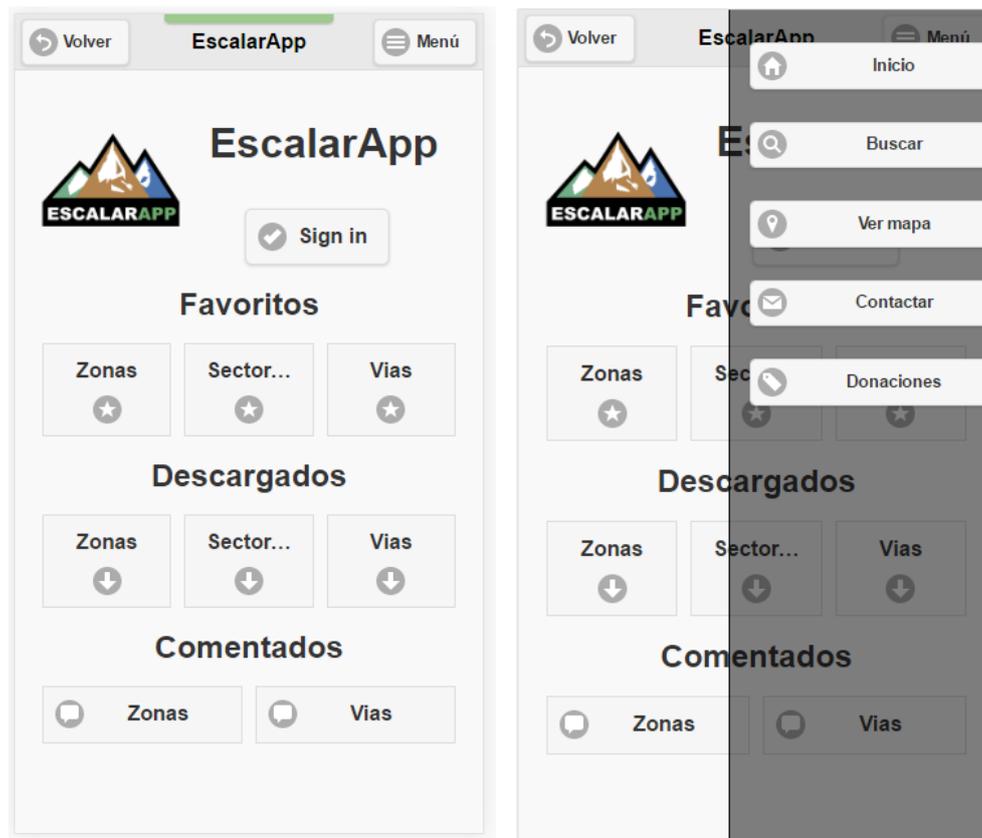
Al emplear ya una tecnología web, el nivel de interactividad es muy superior al modelo anterior, pues el usuario es capaz de probar la mayoría de enlaces y visualizar todas las ventanas de forma libre y abierta. Después de la evaluación del prototipo a este nivel se tiene ya una idea bastante concreta y detallada del resultado final que tiene la aplicación con la intención de empezar a ver realmente cómo responde el sistema.

Mediante este prototipo de alta fidelidad se representan aspectos más precisos que sirven para detallar el proceso interactivo global de la aplicación y algunas tareas concretas de esta.

Este tipo de prototipo supone un mayor gasto de recursos por el tiempo de implementación y la necesidad de emplear *hardware* y *software* específicos.

En cuanto al diseño de la usabilidad se han seguido los estándares que los usuarios de dispositivos móviles esperan, ya que el mismo *framework* de *JQuery Mobile* facilita la implementación de esta por la propia naturaleza de sus componentes.

Para el sistema de navegación se dispone de un menú con las tareas de uso más frecuente. Además la página de inicio proporciona al usuario diferentes secciones donde poder almacenar enlaces a la información que tenga mayor interés para ellos, facilitando el acceso al contenido que buscan.



7.2 Capturas de la ventana de inicio del prototipo, la de la derecha con el menú desplegado

Además la información se divide en tres grandes campos para distinguir fácilmente que tipo de datos vamos a encontrar, estas son las zonas, los sectores y las vías.

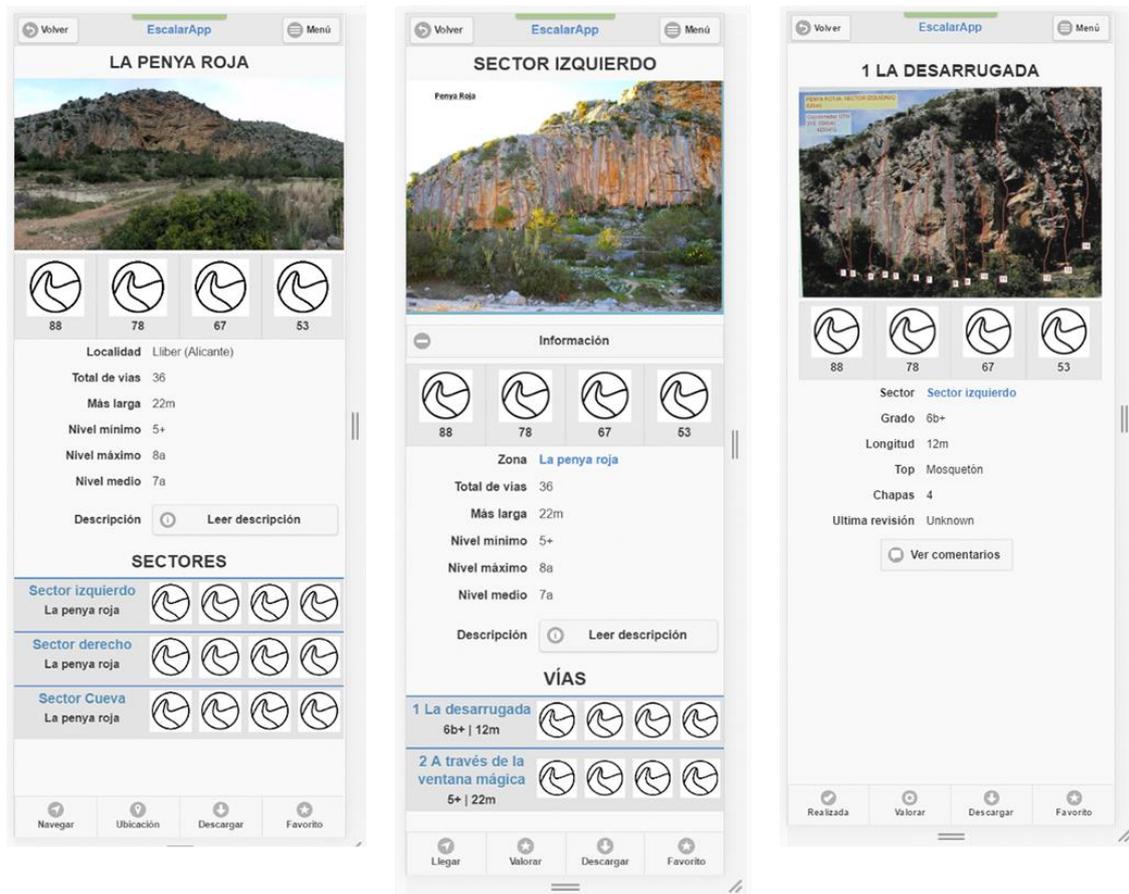


7.3 Captura parcial de la ventana que lista las zonas favoritas del usuario.

Se ha respetado la misma estructura en las ventanas que listan los distintos tipos de información para que al usuario le resulte sencillo identificar que funcionalidad ofrece dicha ventana. Por tanto todos los enlaces directos de la ventana de inicio llevan a una ventana de este estilo, pero con la diferencia de que la información que se muestra depende del contenido que se busque.

Los tres grandes campos en los que se disponen los datos para formar la arquitectura de la información son:

- Zona: de la que se dispone de un cierto tipo de información y está compuesta de sectores.
- Sector: del que se dispone de información más concreta y está compuesto de vías.
- Vía: muestra la información más detallada posible para el escalador.



7.4 Captura de las tres ventanas en las que se muestran la información que dispone cada uno de los campos. Donde la imagen de la izquierda es una zona, la central un sector y la derecha una vía.

En la imagen anterior (6.3) se puede observar en la parte inferior de cada una de las ventanas otro componente del sistema de navegación y funcionalidad. Cada tipo de contenido tiene un menú específico en el que se pueden realizar las tareas propias del contenido.

Una vez realizado el prototipo se procede a la fase de evaluación, por la naturaleza del proyecto se realiza la evaluación en el entorno natural del usuario, mediante la técnica de indagación y con la participación de los usuarios.

En primer lugar se le proporciona al usuario el prototipo en un dispositivo y se observa su comportamiento e interacción con él. Para conocer la opinión del usuario se le van realizando preguntas a medida que se desplaza por las distintas ventanas del prototipo.

Una vez el grupo de usuarios ha realizado la primera fase y ya conoce la aplicación y su funcionalidad de forma general, se monta un grupo de discusión del que se extraen ideas y comentarios más argumentados por el grupo.

Con esta evaluación se extrajeron ideas como:

- Diferenciar cada ventana de contenido distinto utilizando un color predominante.
- Permitir a los usuarios eliminar la información descargada para poder liberar memoria de su dispositivo.
- En la ventana del sector, poder plegar la información del sector, para que el listado de vías estuviese inmediatamente después de la imagen.

## 8. Implementación

---

### 8.1 Desarrollo de la interfaz

Como se ha explicado en el punto anterior (6.2) el diseño de la interfaz se ha hecho finalmente con un prototipo horizontal, por tanto ya se conoce la estructura que la interfaz tiene y además al realizarlo mediante un prototipo con la programación del sistema interactivo propuesto, la mayor parte del trabajo ya está realizado. A continuación se explica en que consiste dicho trabajo.

Una vez diseñado y evaluado el primer prototipo a papel, sencillo y fácil de actualizar se procede al desarrollo de la interfaz.

El *framework JQueryMobile* ofrece un determinado tipo de estructuras en HTML para facilitar el desarrollo de una interfaz orientada a *WebApps*.

Todo contenido que tenga que ser visible en HTML debe introducirse dentro de la etiqueta `<body></body>` del documento que forma la página. El framework que se utiliza ofrece un tipo de etiqueta que añadida a un `<div>` nos permite formar las distintas páginas que tiene la aplicación:

```
<body>
  <div data-role="page" id="index">
    <!--! Contenido de la página -->
  </div>
</body>
```

Así queda el código para crear el contenedor de una página donde los componentes que se introduzcan en estos contenedores `<div>` con la etiqueta `data-role="page"` formarán una ventana en la aplicación. El uso del `id` sirve para referenciar y distinguir las distintas ventanas y debe ser único para cada una de ellas.

Una vez creado el contenedor hay que introducir los distintos componentes, menú de navegación, barra superior, el cuerpo de la ventana y si es necesario se dispone de un menú inferior. *JQueryMobile* ofrece facilidades para implementar cada uno de ellos.

Vamos a ver primero como se desarrolla el menú superior. Para mantener el estándar de la estructura para móviles, este dispone del botón que implementa la función de “atrás”, un botón para volver al home y un tercero para desplegar un menú. Para especificar la función de este elemento se emplea la etiqueta `data-role`, pero esta vez con el valor “header” esto hace que *JQueryMobile* automáticamente disponga los elementos anteriormente listados con el formato más habitual.

```

<body>
  <div data-role="page" id="index">
    <div data-role="header" data-position="fixed">
      <!--! Contenido de la barra superior -->
    </div>
  <div>
</body>

```

Los elementos que se introduzcan en este contenedor formarán parte de la cabecera de la página, para mayor usabilidad se repite la misma cabecera en todas las ventanas de información de la aplicación, para que al usuario le sea fácil navegar por la aplicación en todo momento.

```

<body>
  <div data-role="page" id="index">
    <div data-role="header" data-position="fixed">
      <h1><a href="#home">EscalarApp</a></h1>

      <a data-rel="back" data-icon="back">Volver</a>

      <a href="#popupPanel" class="ui-btn-right"
        data-rel="popup" data-direction="slide"
        data-position-to="window" data-role="button"
        data-icon="bars">
        Menú
      </a>
    </div>
  <div>
</body>

```



8.1 Resultado del contenedor con la etiqueta data-role="header"

El primer elemento que se introduce en el contenedor con la etiqueta data-role="header" se dispondrá en el centro de la barra de la cabecera, la segunda a la izquierda y la última en la derecha. De esta forma tenemos en el centro un título que es a su vez un enlace que nos lleva a la página del *home*, un botón situado a la izquierda que tiene la función de "atrás" y otro a la derecha que despliega el menú. Se emplea esta estructura porque a la mayoría de los usuarios les resulta familiar, por ser la misma en otras aplicaciones, así al abrir la aplicación entenderán rápidamente la función de cada botón.

Otro tipo de elemento que facilita *jQueryMobile* es el *PopUp*, este se caracteriza por permanecer oculto hasta que algún evento u acción lo activa y lo hace visible. El contenido de este puede ser muy variado. En este caso los *PopUp* o ventanas emergentes se emplean para realizar la verificación de una acción y mostrar información extra, como

descripciones largas o el propio menú de la aplicación. La estructura de estos es la siguiente:

```
<div data-role="popup" id="popupPanel" data-corners="false"
data-theme="none" data-shadow="false" data-tolerance="0,0">

  <a href="/escalarapp/index.html">
  <button data-theme="a" data-icon="home" data-mini="true">
    Inicio
  </button>
</a>

  <a href="/escalarapp/buscar.html">
  <button data-theme="a" data-icon="search" data-mini="true">
    Buscar
  </button>
</a>

  <a href="/escalarapp/vermapa.html">
  <button data-theme="a" data-icon="location" data-mini="true">
    Ver mapa
  </button>
</a>

  <a href="/escalarapp/contactar.html">
  <button data-theme="a" data-icon="mail" data-mini="true">
    Contactar
  </button>
</a>

  <a href="/escalarapp/donaciones.html">
  <button data-theme="a" data-icon="tag" data-mini="true">
    Donaciones
  </button></a>

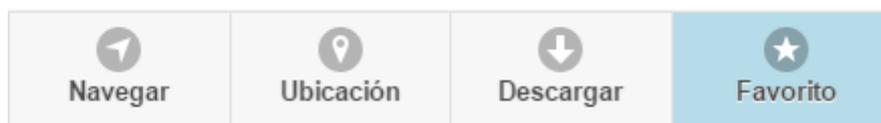
</div>
```

En este caso el ejemplo es el menú principal (visible en la imagen [6.1 derecha](#)), donde cada enlace tiene forma de botón y sirve para acceder a las funciones principales de la aplicación. Pero por la propia forma de los *PopUps* se puede formar cualquier cosa con cualquier combinación de elementos, desde un texto flotante hasta una ventana con una pregunta y dos opciones a seleccionar etc.

Además del cuerpo de la página y los ya mencionados, *jQueryMobile* tiene otro elemento importante que es el pie de la página. Se especifica con la etiqueta `data-role="footer"`. Automáticamente el *framework* lo sitúa al final de la página, pero tiene la opción de mantenerlo siempre visible, de forma que aunque el contenido completo del cuerpo no esté visible en la pantalla, este siempre se verá. Las herramientas específicas

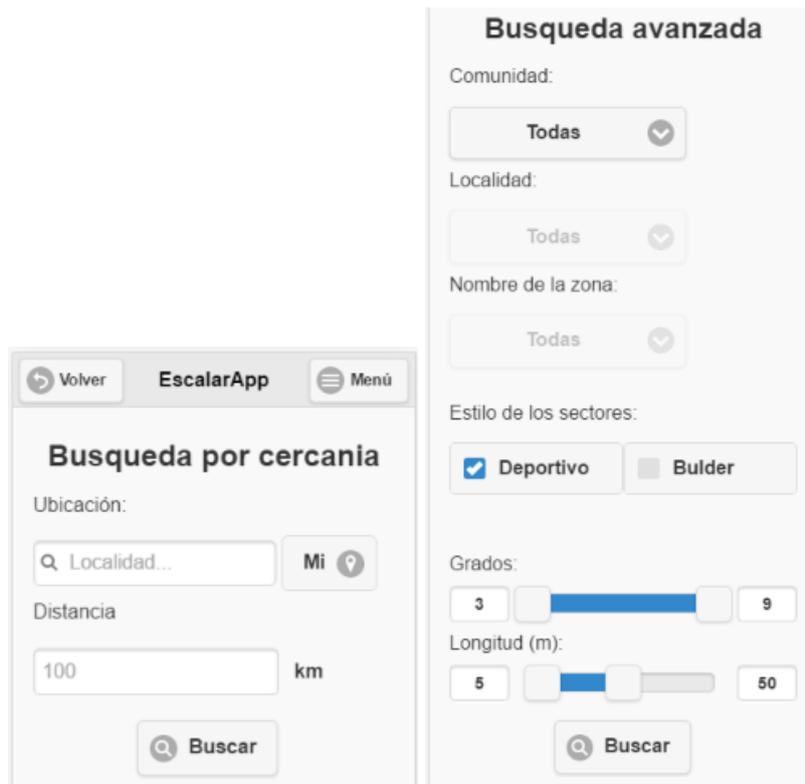
de cada ventana se introducen en este menú, otra forma estándar de ubicar las acciones concretas según el contenido. En este caso vamos a ver la estructura de las opciones de la ventana en la que se muestra la información de una zona:

```
<div data-role="footer" data-position="fixed" data-fullscreen="true"
data-tap-toggle="false" >
  <div data-role="navbar">
    <ul>
      <li>
        <a href="#" data-icon="navigation">
          Navegar
        </a>
      </li>
      <li>
        <a href="#" data-icon="location">
          Ubicación
        </a>
      </li>
      <li>
        <a data-icon="arrow-d" href="#popupDescargar"
data-rel="popup" data-position-to="window">
          Descargar
        </a>
      </li>
      <li>
        <a href="#popupFavorito" id="isFavorite"
data-rel="popup" data-position-to="window"
data-icon="star">
          Favorito
        </a>
      </li>
    </ul>
  </div>
</div>
```



**8.2** Resultado de la barra inferior para la ventana con la información de una zona

Finalmente el contenido de la página, en este caso donde se mostraría toda la información, donde se introduce el formulario de búsqueda etc. se introduce en el contenedor con la etiqueta `data-role="content"`. Los elementos introducidos en estas son muy variados y cambian según la función de la página. Se puede ver el resultado en las imágenes 6.1, 6.2 y 6.3. Además de estas está la ventana de búsqueda:



**8.3** Captura de la ventana para realizar las búsquedas de información en la aplicación

Como se puede ver en la imagen 7.3 existen muchos elementos que pueden formar una web. En este caso la mayoría son para introducir información y enviar un formulario al servidor para que nos devuelve los datos que queremos conocer.

En conclusión el desarrollo de la interfaz ha sido implementar en código HTML y CSS con la ayuda del *framework JQueryMobile* los elementos que aparecen en los bocetos. Estos elementos son de uso común y fácilmente reconocibles por la mayoría de usuarios acostumbrados a utilizar aplicaciones móvil. En todo momento se ha perseguido la claridad y sencillez de la interfaz para mantener el pilar de la usabilidad como prioridad.

## 8.2 Desarrollo de la persistencia

El primer paso para desarrollar la persistencia es conocer la funcionalidad que va a ofrecer la aplicación. Durante el estudio del arte se obtienen funciones básicas que comparten todas las aplicaciones y algunas específicas de cada una de ellas, además las encuestas, bocetos y prototipos ayudan a completar la lista. Una vez conseguida la lista completa hace falta ver qué información se necesita, para poder construir algún sistema persistente que la almacene, de forma que sea fácil de consultar y añadir más información.

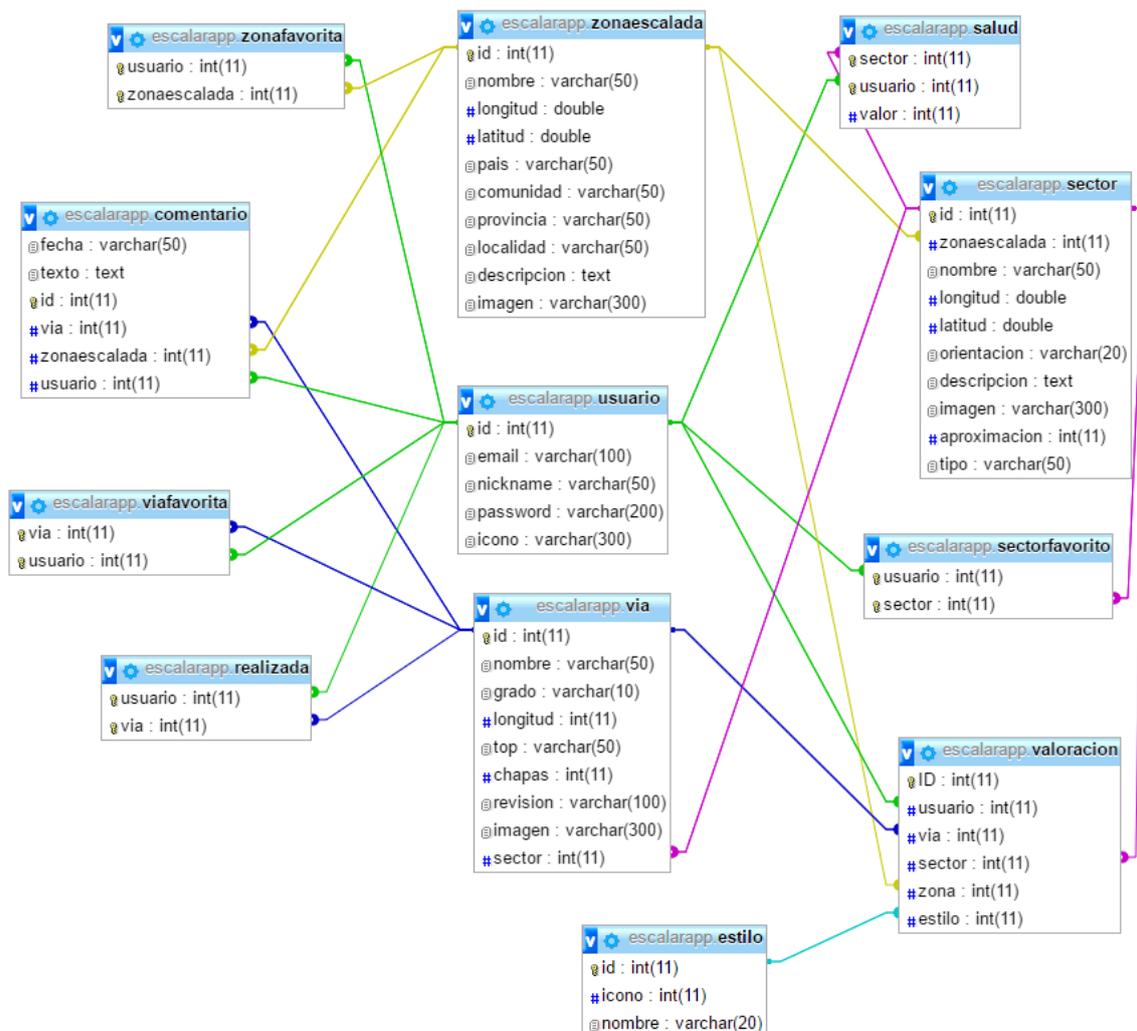
La primera información obvia que debe contener la aplicación es la relacionada con las zonas de escalada, por experiencia y conversaciones con los usuarios se distinguen las siguientes estructuras en una zona de escalada. La propia zona, la cual está compuesta por distintos sectores que están formados por un conjunto de vías. De esto se obtienen tres grandes clases de las que vamos a requerir información, zonas, sectores y vías.

De cada **zona** es importante saber su ubicación, el nombre por el que se la conoce, el municipio, comunidad y país donde se encuentra, poder ver una imagen de esta y también leer una descripción, además de su lista de sectores.

De cada **sector** se muestra el nombre, su ubicación el nivel medio y máximo de sus vías, la orientación los estilos que predominan en el conjunto de sus vías y por supuesto la lista de vías que lo forman y una imagen de este.

De cada **vía**, que es el elemento con mayor interés, pues es la información de esta la que nos dirá si somos capaces de subirla o no. Se sabe su longitud, el grado, el estilo, la cantidad de chapas, como está equipado el top y a poder ser el último año en la que se revisó el estado de los componentes de la vía.

Como la aplicación persigue crear una plataforma social, se debe introducir el elemento **Usuario** que aportará comentarios y alimentará la información de la que dispone la aplicación, por tanto también debemos almacenar información de este. Como la aplicación es de desarrollo académico y no se puede centrar en el apartado de la seguridad y protección de datos se limita a conocer un nombre de usuario (o *nickname*) y su contraseña, asociados a la información que vayan aportando a la aplicación.



8.6 Resultado final del esquema de la base de datos



En el esquema, el elemento más indexado es el usuario, ya que de este se almacenan sus zonas sectores y vías favoritas, la lista de vías que ha realizado, la valoración de salud que ha hecho sobre un sector y la valoración del estilo que ha hecho sobre una vía.

De cada zona se tiene finalmente el nombre, las coordenadas que indican la zona de parking, el país, comunidad, provincia y localidad donde se encuentra, una descripción de esta y una ruta para encontrar la imagen que representa la zona.

Cada sector tiene una referencia de la zona a la que pertenece, su nombre, la ubicación para poder mostrarlo en un mapa, la orientación, una descripción de este, la ruta para encontrar la imagen que lo representa y un tipo, que resume las dos tablas que se habían generado en el primer esquema.

Y por último cada vía tiene una referencia al sector al que pertenece, su nombre, grado, longitud (que se refiere a la altura), el equipamiento del top, la cantidad de chapas e igual que los dos elementos anteriores una ruta a la imagen de esta vía.

Como se ha explicado en apartados anteriores, la función de servidor (el que se encarga de la persistencia de la base de datos y la información relacionada con la aplicación) se ha creado en local bajo la distribución XAMPP. La base de datos que este despliega en la versión instalada (5.6.12) es MariaDB la cual acepta instrucciones mediante el uso de la interfaz PHPMyAdmin disponible en el servidor local. Para crear las tablas y e introducir la información se ha utilizado la interfaz que genera instrucciones de este tipo:

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `zonaescalada` (  
  `id` int(11) NOT NULL,  
  `nombre` varchar(50) COLLATE utf8_spanish2_ci NOT NULL,  
  `longitud` double NOT NULL,  
  `latitud` double NOT NULL,  
  `pais` varchar(50) COLLATE utf8_spanish2_ci DEFAULT 'España',  
  `comunidad` varchar(50) COLLATE utf8_spanish2_ci NOT NULL DEFAULT  
  'Comunidad Valenciana',  
  `provincia` varchar(50) COLLATE utf8_spanish2_ci NOT NULL DEFAULT  
  'Alicante',  
  `localidad` varchar(50) COLLATE utf8_spanish2_ci NOT NULL,  
  `descripcion` text COLLATE utf8_spanish2_ci,  
  `imagen` varchar(300) COLLATE utf8_spanish2_ci DEFAULT 'noimage'  
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=3 DEFAULT CHARSET=utf8  
COLLATE=utf8_spanish2_ci;
```

Con este ejemplo se puede ver la creación de la tabla 'zonaescalada' que contiene toda la información necesaria de una zona, además establece los valores por defecto de algunos campos e indica el tamaño máximo del valor introducido.

```
INSERT INTO `zonaescalada` (`id`, `nombre`, `longitud`, `latitud`,  
`pais`, `comunidad`, `provincia`, `localidad`, `descripcion`,  
`imagen`) VALUES
```

```
(1, 'La Font d''Aixa', 0.026944, 38.767491, 'España', 'Comunidad  
Valenciana', 'Alicante', 'Lliber, Gata', 'Pequeña zona de escalada  
algo apartada de la carretera principal. Dispone de dos sectores con  
vías bastante fáciles. Dada su facilidad y tranquilidad es una zona  
genial para la iniciación o ¡Pasar una buena tarde!', NULL),
```

```
(2, 'La Peña Roja', 0.003668, 38.748785, 'España', 'Comunidad  
Valenciana', 'Alicante', 'Lliber', '¡Contacta con nosotros para  
proponer una descripción!', 'noimage');
```

Y con esta instrucción se introducen los campos de dos zonas de escalada.

### 8.3 Conexión

Una vez creada la interfaz donde disponer la información y construir y poblar la base de datos donde almacenar todos los datos, queda conectar ambas partes. Para ello se crean en la parte del servidor unos archivos en formato *PHP* que esperan llamadas *GET* o *POST* para devolver cierta información haciendo consultas en la base de datos en función de los parámetros proporcionados.

Aquellos archivos que simplemente consultan información en la base de datos y construyen un objeto para enviarlo como respuesta, esperan llamadas de tipo *GET*. Por otra parte, aquellas consultas que deban introducir información en la base de datos, porque un usuario ha añadido un nuevo elemento a favoritos, ha realizado una valoración o comentario, están preparados para recibir llamadas de tipo *POST*.

Por ejemplo el documento *ElementoInfo.php* devuelve toda la información relacionada con el tipo de elemento que se le indique, su identificador y el usuario que lo solicita. Con la siguiente consulta *GET*:

```
.../ElementoInfo.php?elemento=zona&elementoID=1&userID=1
```

El archivo *PHP* busca en la tabla de zonas de escalada el elemento con el identificador 1, en la tabla de zonas favoritas si el usuario tiene esta zona como favorita y en la tabla de sectores aquellos que pertenecen a la zona con el identificador 1.

Cuando obtiene la información de todas las consultas construye un objeto *JSON* que devuelve como resultado de la petición *GET*. El resultado del *GET* anterior es el siguiente:



```
[
  {
    "id": "1",
    "nombre": "La Font d'Aixa",
    "longitud": "0.026944",
    "latitud": "38.767491",
    "provincia": "Alicante",
    "localidad": "Lliber, Gata",
    "numvias": "32",
    "maxlong": "25",
    "maxlvl": "6c",
    "minlvl": "3+",
    "descripcion": "Pequeña zona de escalada algo apartada de la
      carretera principal. Dispone de dos sectores con vías
      bastante fáciles. Dada su facilidad y tranquilidad es una
      zona genial para la iniciación o ¡Pasar una buena tarde!",
    "imagen": null,
    "isFavorite": 1,
    "estilos": [
      {
        "icono": "9",
        "count": "3"
      },
      {
        "icono": "13",
        "count": "3"
      },
      {
        "icono": "14",
        "count": "3"
      },
      {
        "icono": "8",
        "count": "2"
      }
    ],
    "sectores": [
      {
        "id": "1",
        "nombre": "Principal",
        "zona": "La Font d'Aixa",
        "estilos": null
      },
      {
        "id": "2",
        "nombre": "Penya Taronja",
        "zona": "La Font d'Aixa",

```

```

"estilos": [
  {
    "icono": "9",
    "count": "3"
  },
  {
    "icono": "13",
    "count": "3"
  },
  {
    "icono": "14",
    "count": "3"
  },
  {
    "icono": "8",
    "count": "2"
  }
]
}]

```

En el caso de realizar la consulta del mismo tipo pero indicando como elemento solicitado una vía, se busca la información de esta y se construye el objeto *JSON* con los campos necesarios. En la vía además de la propia tabla “vía” también se busca en la tabla de realizadas, para ver si el usuario ha indicado que la tiene realizada o no, además se consulta en la tabla de vías favoritas si aparece el identificador del usuario para indicar que la tiene agregada a favoritas en la interfaz. El fragmento de código que genera estos datos es el siguiente:

```

// ELEMENTO = VIA
case 'via':
// Obtenemos el resultado de la consulta con la información de la VIA
$r_array=mysql_fetch_array($r);
$sql_favorita="SELECT * FROM viafavorita WHERE usuario = ".$userID." AND via = ".$elementoID;
$f=mysql_query($sql_favorita);
$isFavorite=0;
if(mysql_num_rows($f)>0){
    $isFavorite=1;
}

$sql_realizada="SELECT * FROM realizada WHERE usuario = ".$userID." AND via = ".$elementoID;
$f=mysql_query($sql_realizada);
$isDone=0;
if(mysql_num_rows($f)>0){
    $isDone=1;
}

$sec=mysql_query("SELECT nombre FROM sector WHERE id = ".$r_array['sector']);
$sec_array=mysql_fetch_array($sec);

$sql_estilos="SELECT estilo, COUNT(*) as 'votos' FROM valoracion WHERE via = ".$r_array['id'].
" GROUP BY estilo ORDER BY count(*) DESC LIMIT 4"; // Para obtener los 4 estilos mas votados
$e=mysql_query($sql_estilos);
$estilos=array();
while($e_array=mysql_fetch_array($e)){
    $eInf=mysql_query($sql_estilo.$e_array['estilo']);
    $eInf_array=mysql_fetch_array($eInf);
    $estiloInf=array('icono'=>$eInf_array['icono'], 'count'=>$e_array['votos']);
    $estilos[]=$estiloInf;
}

$via=array('id'=>$r_array['id'],
    'nombre'=>iconv('UTF-8', 'UTF-8//IGNORE', utf8_encode($r_array['nombre'])),
    'sectorID'=>$r_array['sector'],
    'sectorName'=>iconv('UTF-8', 'UTF-8//IGNORE', utf8_encode($sec_array['nombre'])),
    'longitud'=>$r_array['longitud'],
    'grado'=>$r_array['grado'],
    'top'=>iconv('UTF-8', 'UTF-8//IGNORE', utf8_encode($r_array['top'])),
    'chapas'=>$r_array['chapas'],
    'revision'=>iconv('UTF-8', 'UTF-8//IGNORE', utf8_encode($r_array['revision'])),
    'imagen'=>iconv('UTF-8', 'UTF-8//IGNORE', utf8_encode($r_array['imagen'])),
    'isFavorite'=>$isFavorite,
    'isDone'=>$isDone,
    'estilos'=>$estilos
);
$elementos[]=$via;

print json_encode($elementos);
break;

```

**8.1** Fragmento de código del archivo ElementoInfo.php que construye el objeto JSON con la información de una vía.

En cuanto a la parte del cliente, el lenguaje *JavaScript* ofrece la función *Ajax* que permite hacer consultas tanto *GET* como *POST* al servidor y archivo que se indiquen. Siguiendo el caso anterior, para realizar una consulta y solicitar la información de una vía se pasan como parámetros de la consulta el tipo de elemento (Vía), el identificador de este (por ej 1) y el identificador del usuario de la siguiente forma:

```

$.ajax({
    method: "GET",
    url: "ElementoInfo.php",
    data: {"elementoID":codigoVia, "elemento":ELEMENTO_VIA, "userID" : 1},
    dataType: "json", ...

```

Con esta consulta le indicamos al servidor que queremos obtener el JSON con la información de un elemento de tipo via, con el identificador igual a “codigoVia” que depende de la vía que haya seleccionado de una lista el usuario y el identificador del usuario, que como ejemplo se utiliza el usuario 1.

Una vez obtenido el JSON, se procede a llenar la interfaz con los datos que este trae. En este caso el JSON obtenido, para el “codigoVia = 1” són:

```
[{
  "id": "1",
  "nombre": "1 Loopy Lou",
  "sectorID": "2",
  "sectorName": "Penya Taronja",
  "longitud": "10",
  "grado": "6b",
  "top": "Cadena con mosquetón",
  "chapas": "unknown",
  "revision": "norevision",
  "imagen": "sectorizado.png",
  "isFavorite": 0,
  "isDone": 1,
  "estilos": [
    {
      "icono": "13",
      "count": "3"
    },
    {
      "icono": "8",
      "count": "2"
    },
    {
      "icono": "14",
      "count": "1"
    },
    {
      "icono": "11",
      "count": "1"
    }
  ]
}]
```

En el caso de que la consulta se realice con éxito, las consultas Ajax invocan una función que en este caso está programada así:

```
success:function(infoVia) {
  $.each(infoVia, function(index, via) {
    fillVia(via);
  });
});
```



}

Esto pasa los datos de la respuesta a la función “*fillVia*” que se encarga de llenar cada campo de la interfaz, es decir en cada elemento *HTML* escribe los datos correspondientes para completar la solicitud del usuario.

## 9. Conclusiones

---

En este apartado se explica a modo de resumen qué objetivos se han visto alcanzados durante el desarrollo del trabajo y los problemas más importantes que han ido surgiendo para cada etapa del desarrollo.

Primero se tendrá en cuenta la satisfacción de cumplimiento de los objetivos, después el conjunto de problemas durante del desarrollo y finalmente algunas anotaciones extras sobre posibles mejoras y otras acciones a tener en cuenta.

### 9.1 Relación de objetivos

La aplicación tiene dos grandes funcionalidades, la primera es ofrecer información al usuario para facilitarle la actividad de la escalada y por otro lado permitir que los usuarios de la aplicación formen una plataforma social en la que puedan compartir datos relacionados con las zonas de escalada, comentarios, opiniones valoraciones...

En cuanto a la parte de obtener información, la aplicación ha sido totalmente completada, cumpliendo uno de los objetivos principales. Por otra parte la construcción de una comunidad de usuarios es más compleja y no se ha conseguido una realización completa, pues quedan muchos controles que añadir y mejorar para que a los usuarios les dé la sensación de formar parte de una comunidad en la aplicación.

Estos se resume en que al acabar el proyecto el usuario es capaz de consultar toda la información que ofrece la aplicación, pero las funcionalidades de aportar datos a la comunidad no han quedado bien finalizadas, pudiendo flaquear alguna de sus opciones.

En cuanto al desarrollo de la interfaz y la parte del servidor se han alcanzado todos los objetivos y se comunican perfectamente el lado del servidor con las solicitudes preparadas de la interfaz, generando así un conjunto de funcionalidades que permiten alcanzar la mayoría de los objetivos.

La construcción de la estructura de la base de datos resulta idónea para la interfaz, a falta de estar más poblada para poder utilizarse de forma real, la estructura ofrece todos los campos necesarios para el crecimiento y funcionamiento de la aplicación. En este aspecto el resultado de la persistencia es un éxito.

## 9.2 Problemas en el desarrollo

Durante el desarrollo han ido apareciendo distintos problemas y aquí se resumen los más relevantes y que han afectado en mayor medida al resultado de la aplicación.

Uno de los principales problemas en el desarrollo ha sido la total ignorancia que se tenía al iniciar el proyecto sobre los lenguajes utilizados en la aplicación, aunque anteriormente había hecho uso de los lenguajes *HTML* y *CSS* no había utilizado nunca *JavaScript* ni *PHP* y los conocimientos acerca de *SQL* para la interacción con la base de datos eran escasos. Como consecuencia de esta ignorancia el avance en la etapa de desarrollo, tanto de la parte cliente como la parte servidor han sido muy lentas, pues para casi cualquier función nueva que se utilizaba tenía que consultar información en la web.

Por la parte del cliente aprender todas las funcionalidades y eventos del *framework JQueryMobile* y cómo funciona *JavaScript* han sido un reto, al igual que aprender el uso de *PHP* en la parte del servidor ha sido otro reto. El problema de no haber utilizado antes *PHP* ha sido que el resultado de la aplicación es vulnerable a ciertos tipos de ataque a la base de datos.

Otro gran problema es la envergadura del proyecto, pues se trata de una aplicación completa para dispositivos móviles, esto implica desarrollar en tres capas distintas de tecnologías totalmente diferentes. Por una parte se debe aprender sobre usabilidad, programación *front end*, diseño de interfaces, análisis de necesidades de los usuarios, realizar encuestas y entrevistas y un largo etc. Por otra parte se debe preparar una infraestructura que forme el *back end* y responda las solicitudes de los usuarios de forma eficiente y rápida. Todo esto sin dejar de redactar una memoria completa del desarrollo completo de la aplicación. Todas estas tareas constituyen un proyecto de gran tamaño que puede resultar abrumador en ciertos momentos al pensar que no se puede abarcar todo y completar como a uno le gustaría.

## 9.3 Ampliaciones y consideraciones

Una vez finalizado el trabajo y reflexionado sobre cómo ha sido el avance y el resultado final estas son las ideas que han surgido.

Para proyectos futuros de esta envergadura, como crear una aplicación y a la vez redactar un informe del avance, se debería marcar muchos más plazos de entrega con avances pequeños, tanto en el desarrollo como en la redacción de forma paralela.

Delegar si es posible alguna parte del trabajo que sea metódica y no implique la necesidad de tener muchos conocimientos, como por ejemplo la recolección de datos para poblar la base de datos.

No intentar desarrollar dos actividades que puedan consumir mucho tiempo en paralelo, pues el hecho de trabajar a jornada completa y desarrollar un proyecto como este a veces resulta algo incompatible.

En cuanto a las ampliaciones posibles para la aplicación quedan las siguientes:

Mejorar la visualización de la interfaz, que se distingan mejor los apartados que se están visualizando. Facilitar a los usuarios una mayor participación como comunidad o red social.

## 10. Bibliografía

---

### Webs:

<http://api.jquery.com/>  
<https://demos.jquerymobile.com>  
<http://stackoverflow.com/>  
<http://www.w3schools.com/js/>  
<http://www.w3schools.com/html/>  
<http://www.w3schools.com/css/>

### Libros:

McFarland, D. (2015). *JavaScript Y JQuery*.

Luján Castillo, J. (2016). *HTML5, CSS Y JavaScript : Crea Tu Web Y Apps Con El Estándar De Desarrollo*.

Roldán Martínez, D., Pastor López, Óscar, & Valderas Aranda, Pedro José. (2010). *Aplicaciones Web : Un Enfoque Práctico*.

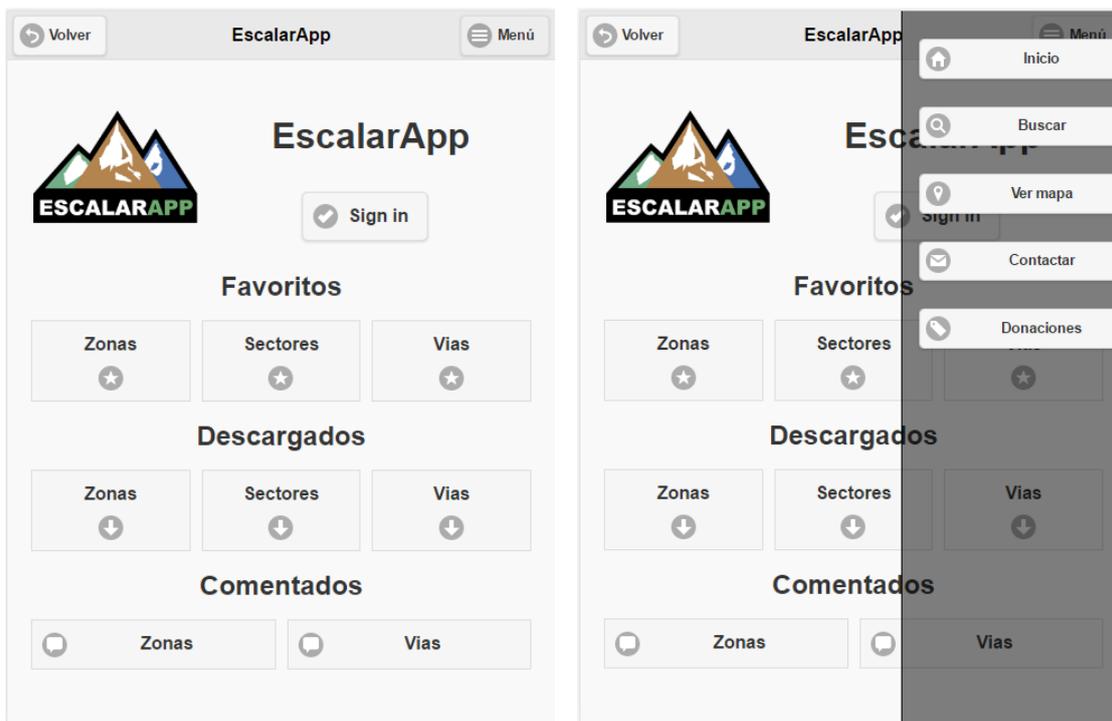
Pavón Puertas, J., & Llarena Borges, Ezequiel. (2015). *Creación De Un Sitio Web Con PHP Y MySQL*.

Cabezas Granado, L., & González Lozano, Francisco José. (2014). *Desarrollo Web Con PHP Y MySQL*.

Glass, M., Gerner, Jason, Naramore, Elizabeth, Boronczyk, Timothy, Stolz, Jeremy, & Le Scouarnec, Yann. (2010). *Desarrollo Web Con PHP 6, Apache Y MySQL*.

# Apéndice A: Manual de usuario

Este manual proporciona una visión de cómo usar la aplicación EscalarApp, Dando un paso por todas sus ventanas.

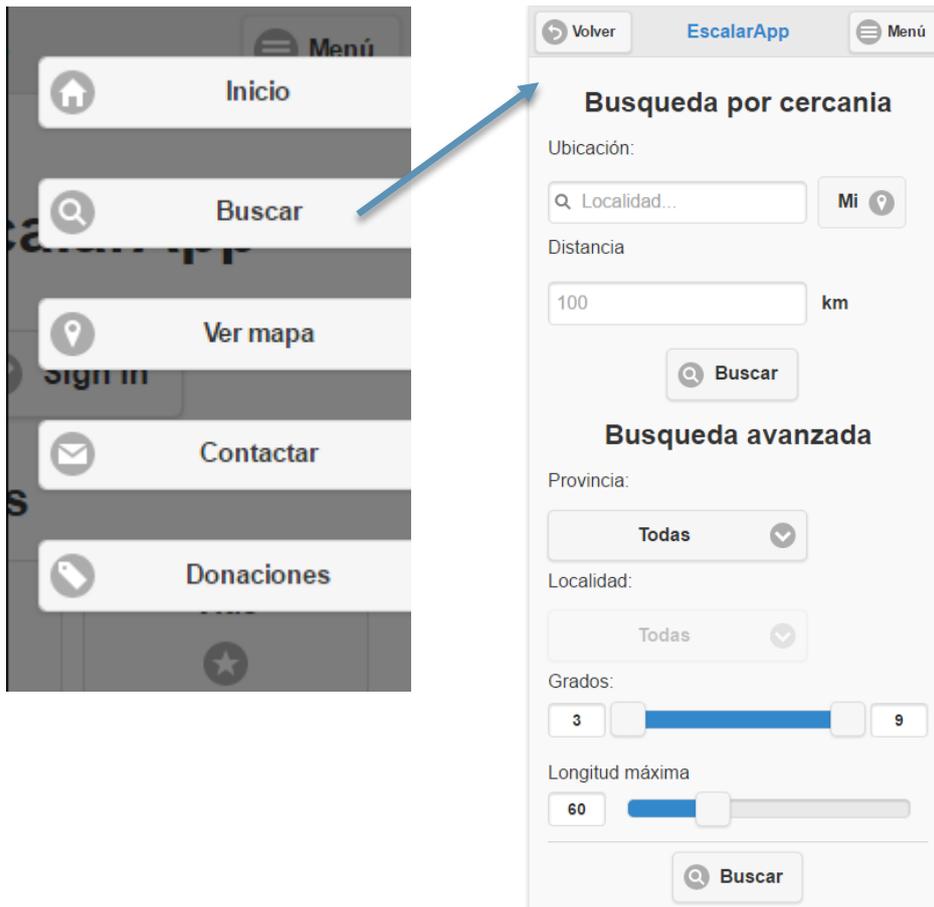


**A.1** Imagen que se ve al arrancar la aplicación (derecha) y la visión del menú desplegado (derecha)

La primera ventana es esta y desde ella podremos navegar por todas las funcionalidades de la aplicación. En la parte de superior se encuentra la cabecera, el primer botón tiene la funcionalidad de “atrás” siempre que hayamos visitado más de 1 ventana, nos devolverá a la anterior. En el centro se encuentra el nombre de la aplicación y además nos sirve para volver a esta ventana de forma rápida. El tercer elemento de la barra superior es el botón del menú, con este podemos desplegar la lista de la parte derecha, que es la que trataremos inicialmente.

El primer botón “Inicio” hace la misma función que el enlace situado en el centro de la barra superior y nos trae a la ventana principal.

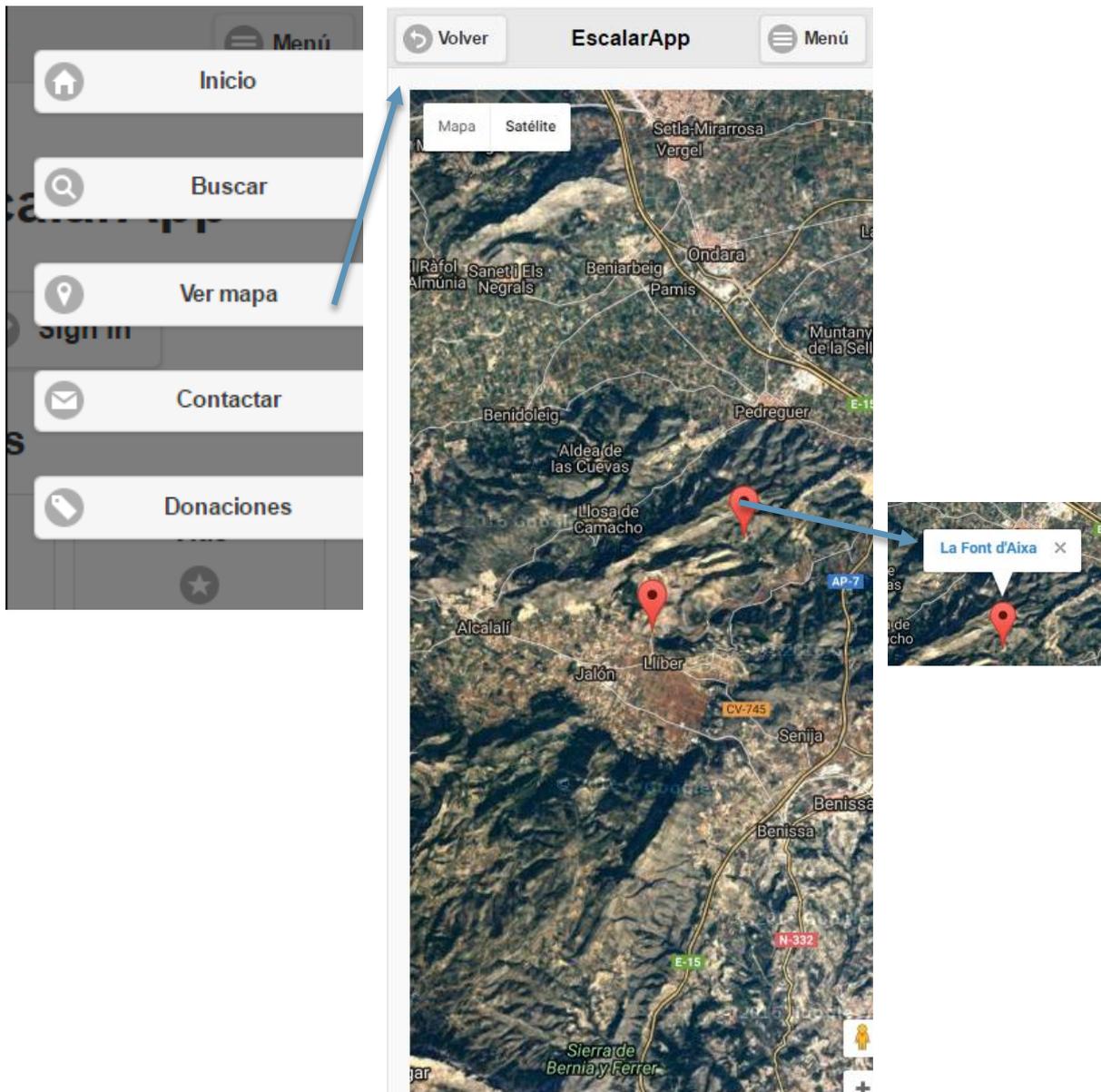
El segundo botón abre una nueva ventana en la que podremos realizar dos tipos de búsqueda como se ve en la imagen siguiente:



### A.2 Ventana que se abre al pulsar el botón “Buscar” del menú

En primer lugar podremos realizar una búsqueda por cercanía a una ubicación indicada. Podemos escribir el nombre de la localidad o ciudad que queremos usar como referencia o pulsar el botón adjunto al campo de “Ubicación” para que se autocomplete con nuestra ubicación, indicamos la distancia del radio de búsqueda a partir de este punto y le damos a buscar, el resultado de la búsqueda es una lista de zonas con el mismo formato que la lista de zonas favoritas, por ello la veremos más adelante.

El segundo tipo de búsqueda es algo más específico y tiene más opciones. En primer lugar podemos acotar la búsqueda por provincia y localidad, por otra parte se puede especificar el rango de grados que se está buscando, para que aparezcan zonas que contengan estos niveles de dificultad. Por último se encuentra la opción de “Longitud máxima”, esta sirve para restringir la longitud máxima que buscamos, pues podemos estar limitados por la longitud de nuestra cuerda o el volumen de nuestro equipamiento. En este caso la lista que aparece es similar a la de la búsqueda anterior, por tanto la veremos más adelante.



**A.3** Ventana que se abre al pulsar el botón “Ver mapa” del menú (izquierda y centro) y resultado de hacer clic en uno de los marcadores del mapa

Con esta opción podemos navegar por un mapa donde nos aparecerá en cada coordenada donde se encuentra una zona de escalada un indicador. Si pulsamos sobre alguno de los indicadores se despliega una ventana con el nombre de la zona que representa y pulsando este enlace accedemos a la ventana correspondiente a la zona, esta ventana se explica detalladamente más adelante.



#### A.4 Ventana que se abre al pulsar el botón “Contactar” del menú

La funcionalidad de esta ventana es muy simple, permite a los usuarios ponerse en contacto con el administrador de la aplicación de forma muy sencilla, simplemente se debe añadir una dirección de correo y escribir el mensaje que estos deseen, al pulsar enviar este es enviado al administrador.

El último botón no se comenta porque es una funcionalidad no implementada para el proyecto.

Una vez visto todas las funcionalidades que ofrece el menú desplegable que se encuentra en todas las ventanas en la cabecera, pasamos a ver los demás botones de la ventana principal. Con estos se permite a los usuarios navegar de forma rápida por el contenido que se marquen como interesante.

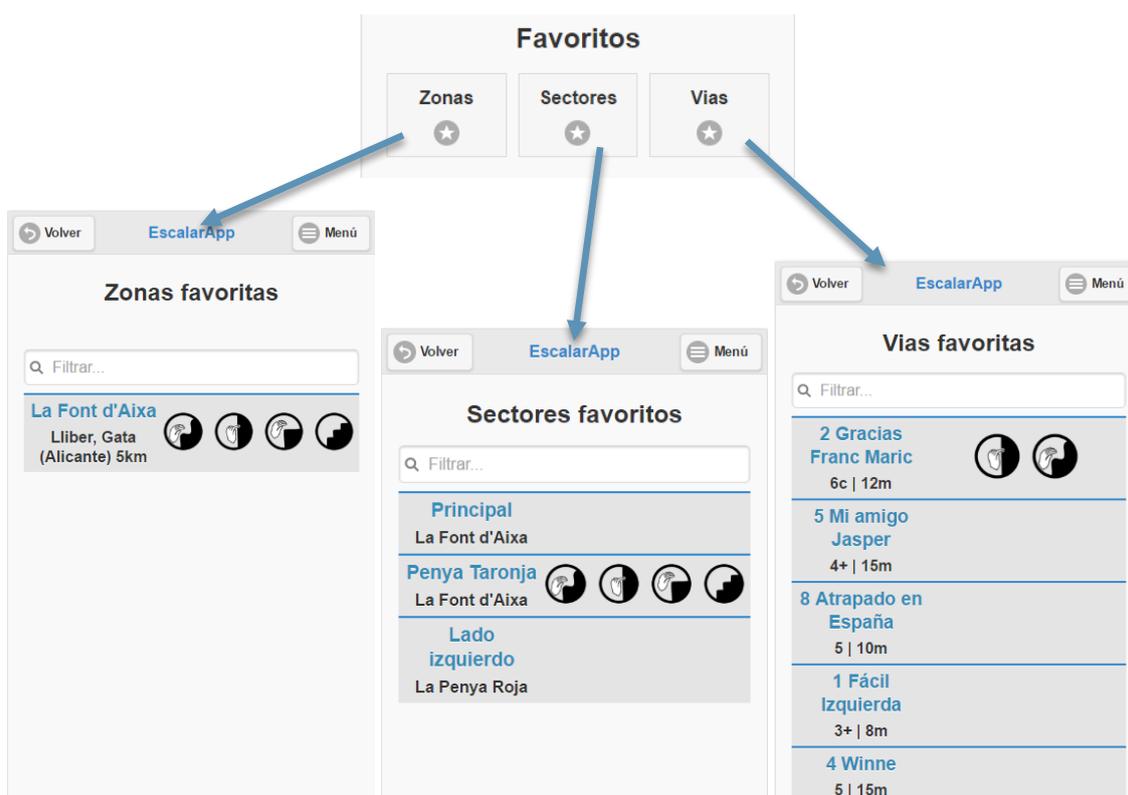
Me refiero a estos botones:



#### A.5 Conjunto de botones de acceso rápido de la ventana principal.

Se pueden distinguir 3 campos en estos grupos de botones, los tres llevan a una lista de, como bien indica el nombre de cada botón, zonas, sectores y vías. El formato de las vías y la función de estas son exactamente iguales, por tanto nos centraremos en mostrar el modo de empleo del grupo “Favoritos”. La diferencia principal es que el primer grupo, el que se encuentra bajo el nombre “Favoritos”, muestra el listado del elemento que cada usuario tiene añadido en su lista de favoritos (como se hace esto se ve enseguida), el segundo grupo muestra el listado con los elementos de los que se dispone la información descargada y por último el tercer apartado muestra los listados de zonas y vías en los que el usuario ha añadido algún comentario.

Vamos a ver cómo funcionan cada uno de estos botones.



#### A.6 Conjunto de ventanas a las que se navega desde los botones de la ventana principal

Como se puede ver las tres listas tienen el mismo formato, y nos muestran lo siguiente, de izquierda a derecha:

Una lista de las zonas que tengamos agregadas en favoritos, en caso de acceder a los botones de descargados, la ventana sería igual solo que listaría las zonas descargadas. El primer campo de texto, es un filtro, en el podemos añadir cualquier parámetro que aparece en cada fila de la lista y nos limitara el listado a las que contengan el campo introducido en el filtro. En cada fila aparece en azul y grande el nombre de la zona de escalada, seguido de la localización y la distancia a la que se encuentra de nosotros. La lista de iconos muestra los 4 estilos más votados en el conjunto de las vías de esta zona de escalada, pudiendo darnos una orientación de que estilos son los más predominantes en esta zona de escalada.

En el centro, la lista de sectores, con el filtro con la misma función que se ha comentado antes. La única diferencia es el contenido de cada fila, en este caso aparece el

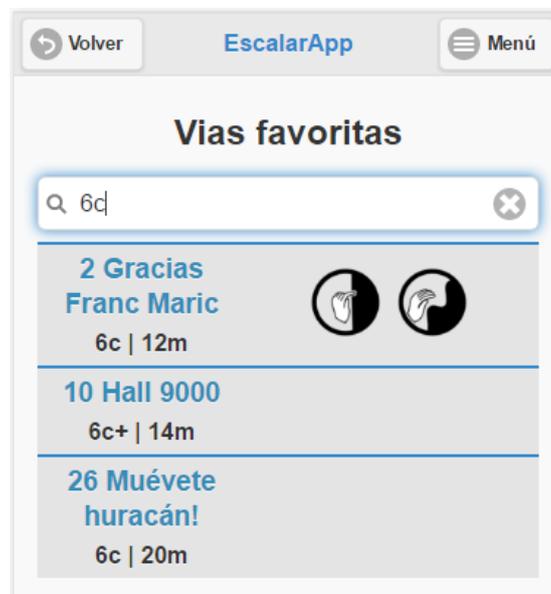
nombre del sector en azul seguido por el nombre de la zona de escalada a la que pertenece. De forma similar que en la lista de zonas de escalada, aparecen los iconos de los estilos, en este caso se muestran los estilos predominantes de las vías que componen este sector. Ahora con el filtro podríamos limitar la lista a aquellos sectores que pertenecen a la zona que nos interesa, quedando de la siguiente manera:



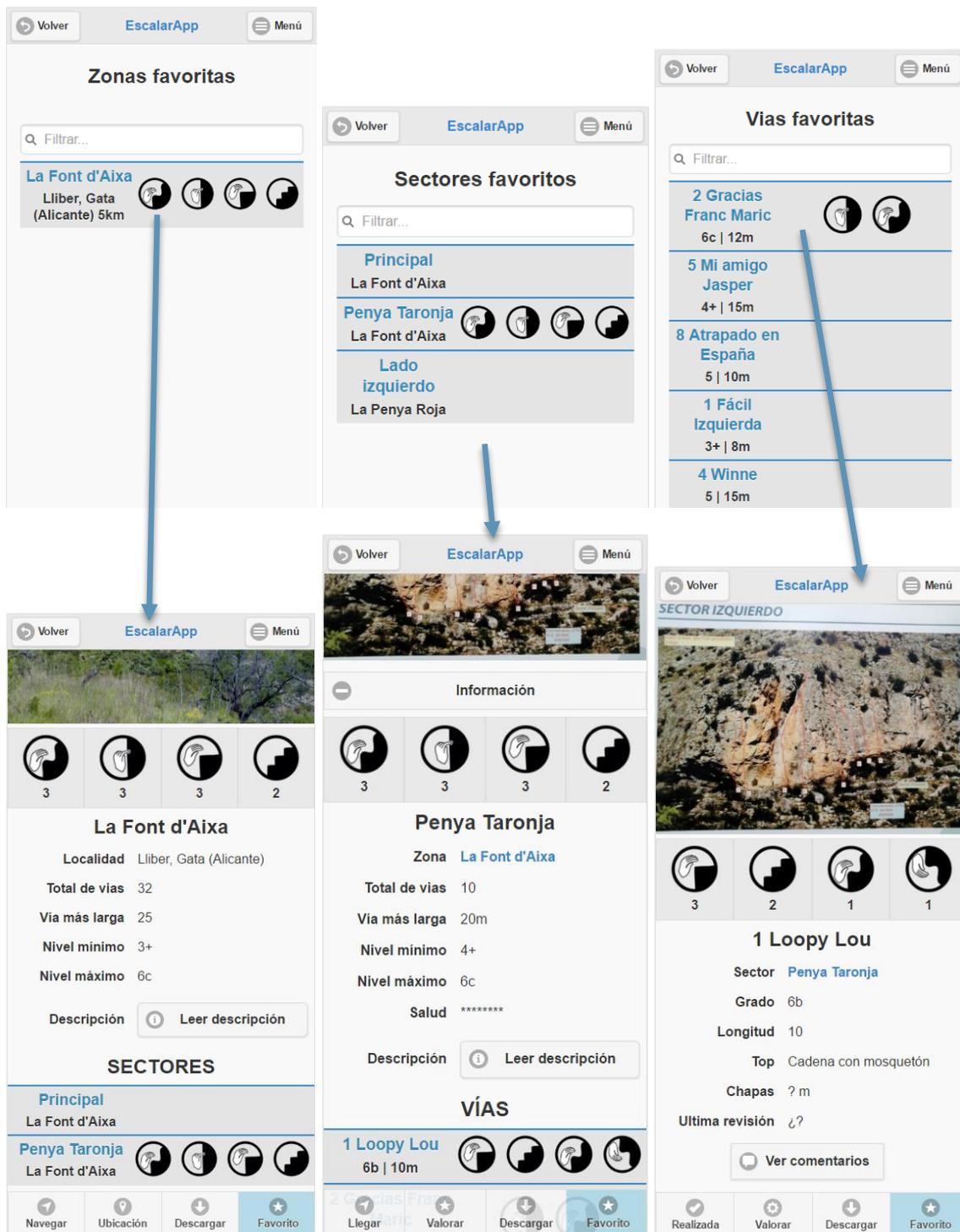
A.7 Muestra del resultado del filtrado en la lista de sectores favoritos

Como se puede ver se ha filtrado “La Penyl”, la única fila que contiene estos caracteres es la que ha quedado en el listado de sectores favoritos.

Por último tenemos el listado de vías favoritas, en el que de nuevo se repite el formato de las ventanas anteriores. Cambia el contenido de las filas, en este caso la información que nos da cada fila es el nombre de la vía, el grado de dificultad y la longitud total de esta. De nuevo podríamos usar el filtro para limitar el valor de alguno de los parámetros de la fila:



A.8 Ventana del listado de vías favoritas, filtrando la lista para ver las de grado “6c”



**A.9** Conjunto de ventanas a las que se navega desde cada elemento de las distintas listas.

Como bien se puede observar en la imagen A.9 cada elemento de la lista nos lleva hasta una ventana en la que aparece toda la información de este elemento. Primero comentaremos los aspectos que tienen en común todas las ventanas y después pasaremos a cada caso concreto. La estructura se repite en las tres ventanas, encontramos la cabecera que es común en toda la aplicación. Por otra parte el contenido de las ventanas es similar y se estructura de la siguiente forma. Cada ventana empieza con una imagen que representa y muestra el elemento del que se habla, seguido de la imagen están los estilos que predominan, con la función que se explica en la descripción de las listas.

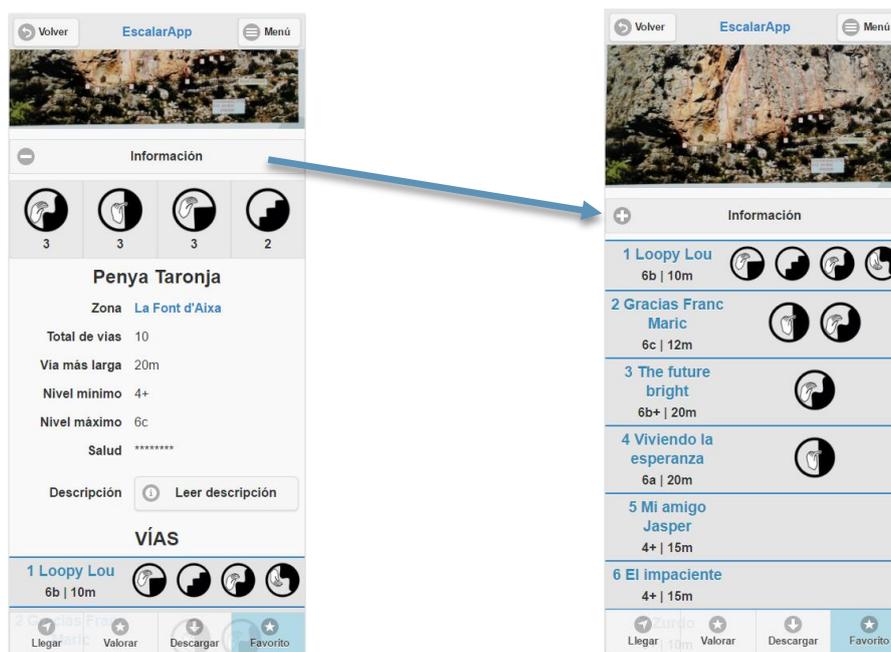


Siguiendo los iconos de los estilos está la información del elemento que varía un poco en cada caso como se comenta a continuación. Finalmente como pie hay otro menú con las funcionalidades específicas de cada tipo de elemento.

Una vez entendida la estructura se explica cada caso concreto.

En la imagen A.9 la ventana que aparece más a la izquierda es la que nos da toda la información que hay relativa a una zona. En el cuerpo de la información, debajo de los estilos, aparece el título de la zona y todos los campos que se conocen de la zona, están etiquetados con el significado de cada uno. También en el cuerpo se puede ver un botón que nos abrirá una descripción de la zona, ya que esta puede ser muy extensa y ocuparía demasiado espacio y puede no interesarnos. Finalmente bajo el título de Sectores aparece otra vez una lista, esta lista tiene la misma funcionalidad que la lista de favoritos que se ha explicado antes, solo que ahora está compuesta por los sectores de la zona que estamos viendo. Finalmente los botones inferiores nos permiten realizar las funciones específicas, que en este caso son, navegar hasta la zona de escalada, esto abrirá el navegador de nuestro móvil en caso de disponer de uno, la siguiente es ubicación, que nos mostrará en un mapa como el de la opción del menú “Ver mapa” la posición exacta de esta zona. Y finalmente las dos opciones de descargar y favorito son comunes en todas las ventanas, y como bien indica su nombre nos sirven para almacenar la información que estamos viendo en el dispositivo de forma que no se necesite de conexión de datos para obtenerla y añadir la zona (o el elemento que estemos viendo) a su lista de favoritos para poder acceder a ella de forma muy rápida desde la ventana principal, respectivamente.

La ventana del centro de la imagen A.9 es la ventana con la información correspondiente a un sector. La estructura es la misma que la explicada anteriormente por tanto me centraré en los detalles que la diferencian. En este caso disponemos de un botón (“Menos información”) que nos permite plegar el cuerpo de la información para ver la lista de las vías justo debajo de la imagen del sector, para poder relacionar fácilmente que número es en el dibujo cada vía quedando así:



A.10 Resultado de pulsar el botón y comprimir el cuerpo de la ventana.

De esta ventana solo queda comentar los cambios que tiene el menú inferior. El botón llegar es una funcionalidad que se implementará en un futuro y permitirá mostrar cómo se llegaría desde la zona del parquin o accesible con vehículo hasta la propia pared del sector, los datos necesarios para implementar esta opción son complicados de obtener y aún se está trabajando en ello. El segundo botón, “valorar”, permite a los usuarios puntuar la salud del equipamiento del sector y su roca. Pudiendo indicar con un valor de 0 a 10 el estado de estos, siendo 0 un estado pésimo y 10 un estado excelente, la idea es dar a conocer la seguridad que ofrece la escalada en dicho sector, pues unas chapas viejas y oxidadas o una piedra rompediza son factores a tener en cuenta.



**A.11** Ventana para realizar la valoración de la salud de un sector.

Por último la ventana de más a la derecha de la imagen A.9 Muestra la información de una vía, comparte la estructura de las otras dos ventanas así que pasaremos a comentar los elementos distintivos. En el caso del menú inferior disponemos de la función “Realizada” que permite al usuario hacer un seguimiento de aquellas vías que ha conseguido completar, simplemente haciendo clic en esta función se quedará iluminado el botón y siempre que acceda a la información de esta vía le aparecerá iluminado como que ha conseguido completarla. En cuanto a la valoración en este caso, permite puntuar el estilo de la vía en cuestión, esta es la principal novedad en cuanto a aplicaciones de escalada, porque se permite dar a conocer a los demás usuarios el estilo concreto de la vía.



**A.12** Porción de la ventana que permite valorar los estilos de una vía

Con este listado el usuario dispone de 5 valoraciones para indicar, según su punto de vista y experiencia, cuales son los estilos predominantes en una vía, dando a conocer así al resto de la comunidad que tipo de escalada se puede realizar en cada sector o zona, y más concretamente en cada vía.

Este es un manual básico de uso para la aplicación “EscalarApp” orientada a ofrecer información a los usuarios que desean realizar la actividad de la escalada. Cualquier duda que surja se puede comentar en el apartado de “contactar” disponible en el menú de la barra superior.

# Apéndice B: Encuesta

Para conocer mejor las expectativas de los usuarios sobre la aplicación se realiza una encuesta como se explica en apartados anteriores de la memoria.

La encuesta tiene el siguiente aspecto:

## ¡Aplicación de escalada!

Hola, gracias por (al menos) mirar el formulario. La idea es desarrollar una aplicación de escalada con toda la información que necesitas para ir a escalar (así te la puedes llevar en el bolsillo!!). Lee las preguntas rápidamente y no pienses mucho, simplemente contesta. En un momento habrás acabado.

**\*Obligatorio**

¿Consideras importante un buscador de vías, por tipo, zona, estilo...? \*

	1	2	3	4	5	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante				

¿Consideras importante poder hacer un seguimiento de las vías que has realizado? \*

	1	2	3	4	5	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante				

¿Consideras importante poder añadir fotos o "linkear" vídeos de youtube en las vías? \*

	1	2	3	4	5	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante				

¿Consideras importante que la aplicación incluya un navegador hasta la zona de parking? \*

	1	2	3	4	5	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante				

¿Consideras importante que la aplicación incluya un navegador desde la zona de parking hasta los sectores? \*

	1	2	3	4	5	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante				

¿Consideras importante poder ver todas las zonas de escalar en un mapa? \*

	1	2	3	4	5	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante				

¿Consideras importante poder disponer de la información sin tener cobertura?

	1	2	3	4	5	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante				

¿Consideras importante poder hacer comentarios de las vías? \*

	1	2	3	4	5	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante				

¿Consideras importante que existan usuarios que puedan añadir nuevos sectores? \*

	1	2	3	4	5	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante				

¿Consideras importante fotografías de las "paredes" con los trayectos de las vías? \*

	1	2	3	4	5	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante				

¿Consideras importante poder calificar las vías en explosivas, técnicas...? \*

	1	2	3	4	5	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante				

¿Te gustaría que encarando la cámara del móvil hacia una pared te marcara las bases de las vías? \*

	1	2	3	4	5	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante				

Selecciona una de las dos afirmaciones

- Prefiero que la aplicación sea muy sencilla e intuitiva, aunque contenga menos información
- Prefiero que la aplicación contenga mucha información, aunque resulte un poco más difícil aprender a usarla

Indica de la siguiente información, cual crees que no debería faltar en una buena aplicación de escalada

- Longitud total de la vía
- Fotografías con las trayectorias
- Guía escrita de como llegar
- Niveles de las vías
- Tipo de roca
- Orientación del sector (norte, sur, este, oeste...)
- Número de cintas necesarias
- Persona que ha equipado la vía

Cuéntame que considerarías indispensable en la aplicación, cualquier breve idea o descripción sería de gran ayuda.

Tu respuesta

ENVIAR

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

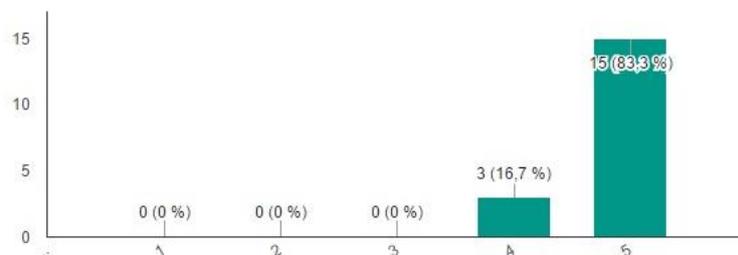
Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. Informar sobre abusos - Condiciones del servicio - Otros términos

Google Forms

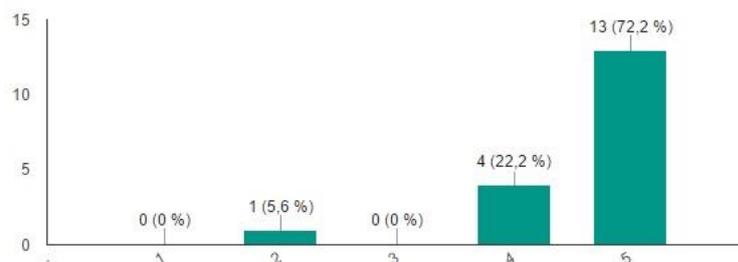
**B1.** Muestra del formulario realizado en la fase de análisis de necesidades

En la encuesta intervinieron 18 participantes y los resultados para cada pregunta son los siguientes:

¿Consideras importante un buscador de vías, por tipo, zona, estilo...?  
(18 respuestas)

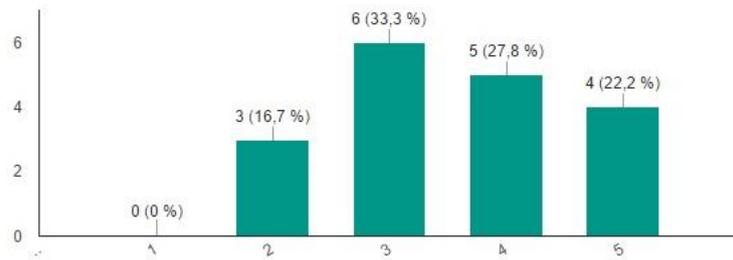


¿Consideras importante poder hacer un seguimiento de las vías que has realizado?  
(18 respuestas)



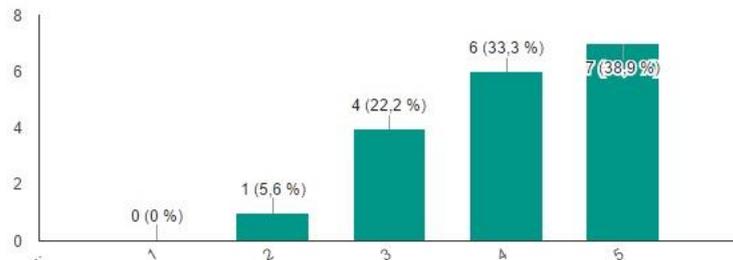
¿Consideras importante poder añadir fotos o "linkear" vídeos de youtube en las vías?

(18 respuestas)



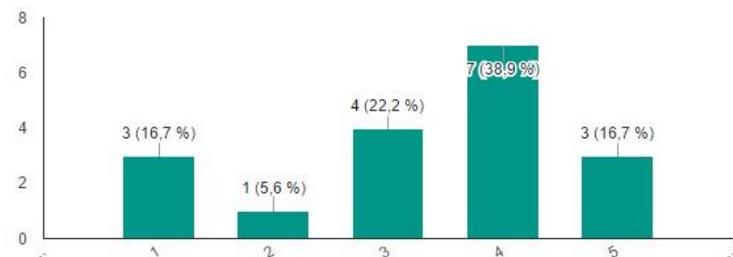
¿Consideras importante que la aplicación incluya un navegador hasta la zona de parking?

(18 respuestas)



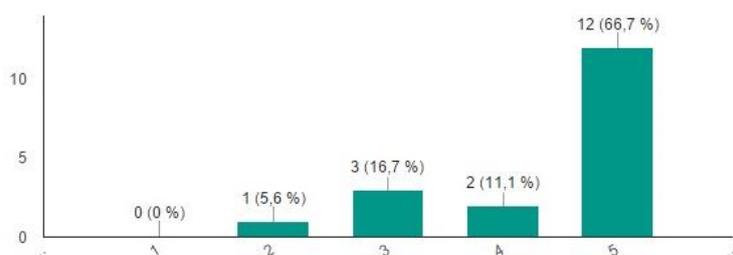
¿Consideras importante que la aplicación incluya un navegador desde la zona de parking hasta los sectores?

(18 respuestas)



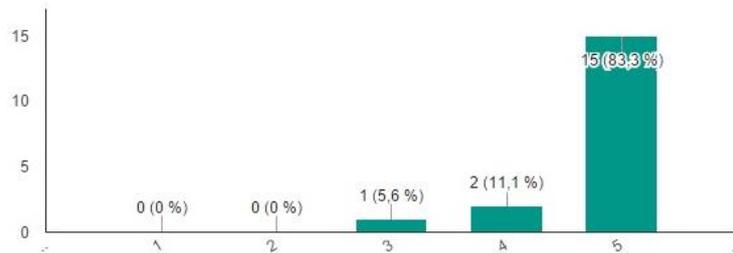
¿Consideras importante poder ver todas las zonas de escalas en un mapa?

(18 respuestas)

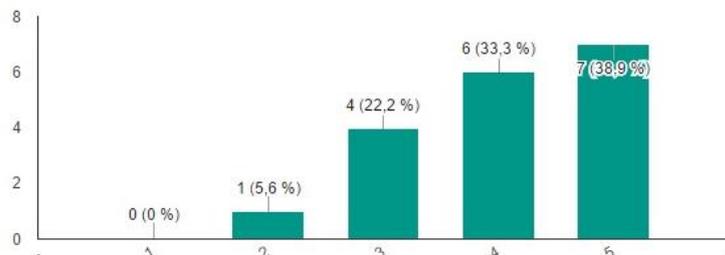


¿Consideras importante poder disponer de la información sin tener cobertura?

(18 respuestas)

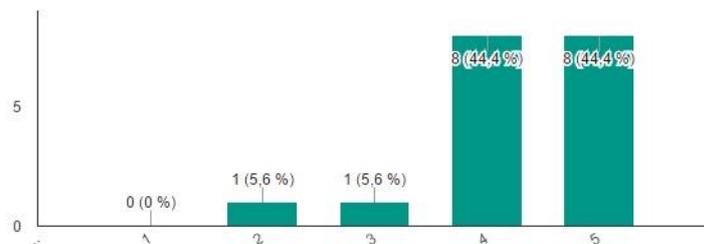


¿Consideras importante poder hacer comentarios de las vías? (18 respuestas)



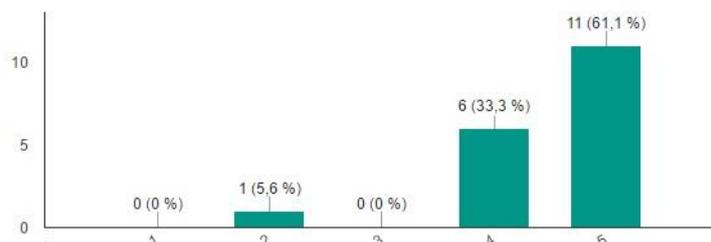
¿Consideras importante que existan usuarios que puedan añadir nuevos sectores?

(18 respuestas)



¿Consideras importante fotografías de las "paredes" con los trayectos de las vías?

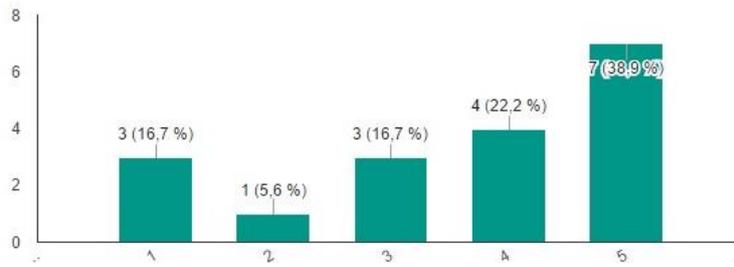
(18 respuestas)



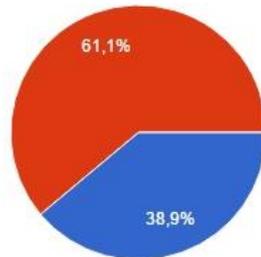
¿Consideras importante poder calificar las vías en explosivas, técnicas...?  
(18 respuestas)



¿Te gustaría que encarando la cámara del móvil hacia una pared te marcara las bases de las vías?  
(18 respuestas)



Selecciona una de las dos afirmaciones (18 respuestas)



- Prefiero que la aplicación sea muy sencilla e intuitiva, aunque contenga menos información
- Prefiero que la aplicación contenga mucha información, aunque resulte un poco más difícil aprender a usarla

Indica de la siguiente información, cual crees que no debería faltar en una buena aplicación de escalada  
(18 respuestas)



## Desarrollo de una plataforma móvil social para rutas de senderismo

### B2. Gráficas de las respuestas cerradas de la encuesta realizada con google forms.

Cuéntame que considerarías indispensable en la aplicación, cualquier breve idea o descripción sería de gran ayuda.

(10 respuestas)

Que se pudiese ...
El grado de inclinación de las vías sería un dato interesante, i poder disponer de información sobre vías defectuosas, como piedras sueltas, chapas flojas, o incluso la falta de mosquetón en el top! Esperó poder descargarme esta aplicación, i que pueda consultarla aún no teniendo cobertura.
Tiraliiii!
La aplicacion debe garantizar la informacion necesaria para obtener una idea general de las vías y cmo llegar pero una descripcion completa de ellas podria desmotivar a alguien.
Que tinga ascensor perfavor
Ta tot mol bé
Podría ser interesante que se comenta la orientación, en función del sol, para saber a qué hora del día es más adecuado ir. Pero es un detalle y puede ser una tontería.
Se puede indicar un tiempo aprox. que se tarda para recorrer la vía, aunque imagino que varía en función del nivel de las personas.
Se puede comentar cuándo fue equipada la vía, y cuando se revisó por última vez, en plan seguridad (no sé si eso se hace.. pero podría estar interesante.. Por ejemplo, en caso que una vía no haya sido revisada durante mucho tiempo puede ser peligroso porque pueden salir las chapas ??).
Puede crearse como un foro, en el que la gente puede apuntarse o escribir cuándo tiene pensado ir, así sabes qué vías están "ocupadas" o dónde puedes conocer a gente.
El nombre de la vía. Ya que ahí es donde está la firma del compañero que la ha equipado. Lo del nombre de la persona que la equipa no creo que sea necesario porque habrá gente que prefiera guardar anonimato. Gran idea la de esta app Espero poder utilizarla pronto
Conocer la última revisión de las vías.
La aplicación debería de incluir un ahuyentador de osos. Todos sabemos que los osos son el enemigo natural de los escaladores.

### B3. Conjunto de las respuestas sobre la pregunta abierta realizada en la encuesta.