



ANEJO 2: Elección del emplazamiento



ÍNDICE

1. OBJETO Y ALTERNATIVAS CONSIDERADAS.....	3
1.1. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	3
1.2. ALTERNATIVAS	5
2. PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO (AHP)	7
2.1. PASO 1 – ESTRUCTURAR EL PROBLEMA COMO UNA JERARQUÍA.....	7
2.2. PASO 2 – ESTABLECIMIENTO DE LAS PRIORIDADES ENTRE CRITERIOS Y SUBCRITERIOS Y COMPROBACIÓN DE LA CONSISTENCIA DE LAS MATRICES	7
2.3. PASO 3 – ESTABLECIMIENTO DE LAS PROPIEDADES ASOCIADAS A CADA ALTERNATIVA.....	8
3. DESARROLLO DEL PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO	9
3.1. IMPACTO AMBIENTAL.....	9
3.1.1. Paisaje.....	9
3.1.2. Flora y fauna.....	10
3.1.3. Nivel de protección ambiental y patrimonial.....	11
3.1.4. Obtención del vector de pesos del Impacto Ambiental	12
3.2. CRITERIO SOCIOECONÓMICO	12
3.2.1. Servicios de interés cercano.....	12
3.2.2. Actividades de ocio y turismo de aventura, de naturaleza o rural.....	12
3.2.3. Usuarios potenciales en la zona	14
3.2.4. Obtención del vector de pesos del criterio Socioeconómico.....	14
3.3. CRITERIO DE ACCESIBILIDAD.....	15
3.3.1. Estado de accesos	15
3.3.2. Distancia hasta carretera nacional o autovía.....	15
3.3.3. Distancia a servicios primarios	16
3.3.4. Obtención del vector de pesos del criterio Socioeconómico.....	17
3.4. IDONEIDAD DE LA SOLUCIÓN.....	17



1. OBJETO Y ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

El objeto de dicho Anejo tiene por finalidad realizar un estudio comparativo de las alternativas planteadas para el emplazamiento del Longboard Park objeto de estudio.

Para ello, se procederá mediante el Proceso Analítico Jerárquico (AHP, del inglés *Analytic Hierarchy Process*). Este método fue ideado por el matemático Thomas L. Saaty (1980) para abordar de la forma más objetiva posible decisiones complejas desde distintos puntos de vista.

Este proceso es capaz de evaluar la opción más viable entre un gran número de alternativas. No obstante, para el presente trabajo, este número de alternativas se ha reducido a cuatro. Cómo se explica en el siguiente apartado, se han tomado una serie de criterios eliminatorios que han generado un valor tan reducido de alternativas.

Como ya se comenta en el Anejo 1, el límite geográfico inicial para el emplazamiento del Longboard Park es el de la Comunidad Autónoma Valenciana. De no haber impuesto esta condición de contorno, la búsqueda habría sido mucho más compleja.

A lo largo del Grado, la mayoría de trabajos académicos que dependen de conocer el entorno, se han desarrollado dentro de los límites planteados para este trabajo. Esto hace que, al partir de esta premisa, exista mucho trabajo previo que evite caer en dinámicas de “buscar una aguja en un pajar”.

Plantear el emplazamiento idóneo para cualquier tipología de infraestructura conocida sin acotarlo geográficamente ya supone una gran dificultad, más lo es si se trata de un tipo de infraestructura de la cual se realiza por primera vez un estudio de soluciones.

Dicho esto, se pasan a exponer, primero, cuáles son los criterios de eliminación de posibles alternativas para acotar, más aún si cabe, el ámbito geográfico.

1.1. Criterios de eliminación

El primer criterio de eliminación es el que da nombre al presente Trabajo Final de Grado, el que **limita la búsqueda de alternativas a la provincia de Castellón**. Son varias las razones que llevan a tomar esta decisión.

La situación relativa y geográfica de esta provincia la convierte en la más propicia para emplazar un Longboard Park. En España, como ya se adelanta en el Anejo 1, existe una tendencia mayor a la práctica de este deporte en las zonas montañosas y que cuentan con una tradición surfera. Estas condiciones, generalmente, se cumplen en lugares como Cantabria, País Vasco, Cataluña o las Islas Canarias.

Concretamente Cataluña y en particular Barcelona, es, probablemente, la zona con mayores adeptos a este deporte. Prueba de ello es la estabilidad de la única escuela de Longboard de España estable.

De entre las tres provincias, la **mayor proximidad de Castellón a Cataluña y también al norte de España** en general, la hace, en este sentido, la mejor opción.

A esto se le suma el hecho de que Castellón, principalmente la comarca del Baix Maestrat se ha convertido en un **referente para el Longboard español** que cuenta actualmente con tres

eventos y, en palabras de Sergio Sebastiá, de Ridersfly, más de 40 spots en buenas condiciones repartidos a lo largo de toda la provincia.

No sólo esto, **la normalización del Longboard** en esta zona lo hace, además, conocido por parte de las administraciones. En particular por parte de la Diputación Provincial de Castellón y por numerosos ayuntamientos que han colaborado en algún momento en promocionar los eventos deportivos que se han llevado a cabo. Al ser una provincia más despoblada, los eventos son mejor vistos por la población local ya que “dan vida al pueblo”.

Dado el buen recibimiento que suelen tener estos eventos dentro de la comunidad longboarder, muchos riders en España están **acostumbrados a viajar** a esta zona para practicar el deporte debido a los eventos que aquí se realizan. Por lo que, de ubicar un Longboard Park en esta zona, no supondría un cambio de rutina para muchos.

Además, Castellón es una provincia con rincones muy bonitos, no sólo los protegidos. Esto, ante usuarios que están acostumbrados al paisaje de montaña, es un punto extra.

En este sentido, y en base a los mismos criterios que se toman para reducir el área a la Comunidad Autónoma Valenciana, se acota aún más la búsqueda a la provincia de Castellón.

Dicho esto, se pasan a **enumerar los criterios de eliminación**.

El primero, en base a una cuestión de afección a zonas protegidas. Se toma como criterio eliminatorio para un posible emplazamiento la pertenencia a un espacio comprendido dentro de **la Red Natura 2000**.

La Red Natura 2000 está compuesta por las Zonas de Especial Protección para Aves (**ZEPA**, en adelante) y las Zonas de Especial Conservación (**ZEC**, en adelante). Las ZEPA se definen a partir de la Directiva Aves de la Unión Europea, son de obligado cumplimiento para todos los estados miembro. Las ZEC son designadas por la Comisión Europea en base a propuestas de Lugares de Interés Comunitario (**LIC**, en adelante) que en España son competencia de las comunidades autónomas.

Para no ser restrictivos y tomar criterios de conservación locales, se asume que el conjunto de los LIC y las ZEPA, para el presente trabajo, forman parte de la Red Natura 200 y que, por tanto, son de carácter eliminatorio.

Además de esto, en base a la clasificación de suelo que determina el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (**SIOSE**, en adelante), se entienden como criterios eliminatorios el uso de suelo para la actividad **agrícola, industrial, residencial, dotacional, terciario, arqueológico o de dominio público**.

Como **último criterio general**, se toma la cuestión del riesgo de inundación. Se decide tomar como criterio eliminatorio las zonas con algún tipo de riesgo de inundación determinados por el **Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente**.

Todo esto nos lleva al mapa mostrado en la figura 2, realizado mediante el programa **QGIS**. En este se han combinado todos los criterios eliminatorios mostrados en los párrafos anteriores. La información ha sido extraída como archivos shape de las centrales de descarga del Instituto Geográfico Nacional (**IGN**) y del portal web **Terrasit**, en donde puede consultarse toda la Infraestructura de Datos Especiales de la Comunidad Valenciana (**IDECV**).

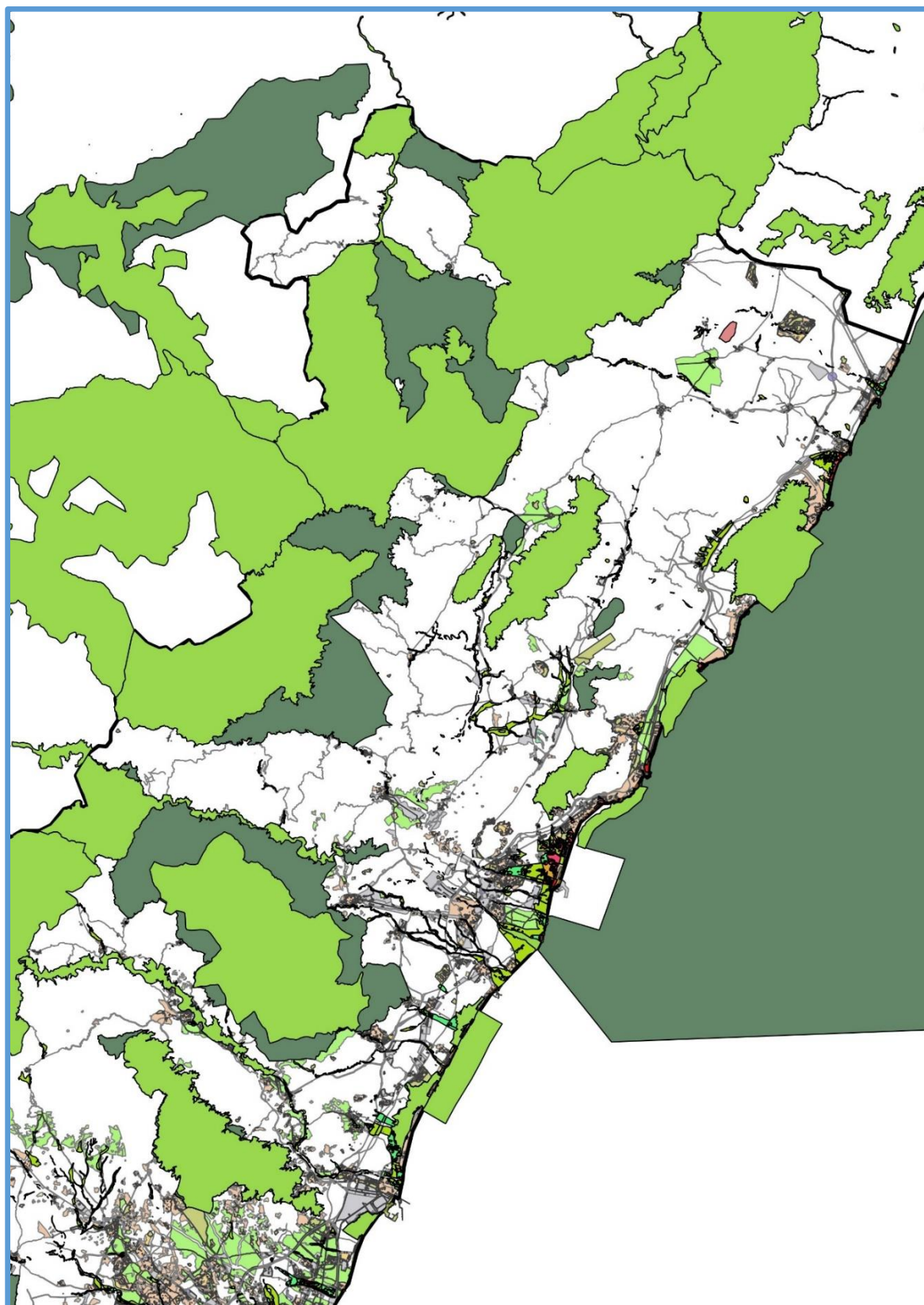


Figura 2 - Mapa de zonas eliminadas para la búsqueda de emplazamiento. Elaborado mediante QGIS

En este sentido, toda la superficie representada en el mapa dentro de los límites de la provincia de Castellón que aparezca en blanco sería, en base a estos criterios, apta para plantearse como alternativa.

Sin embargo, pese a que Castellón es una **provincia muy montañosa**, no toda cuenta con dichas características. Para acotar esto, en función de la orografía del terreno, se tantean los desniveles que existen en las zonas de los *spots* más conocidos como Sant Mateu, Salzadella, Xert, 7 Horquillas, Valle Escondido, Nueno Downhill y Descens del Pal.

Tras realizar esto se observa que las laderas en donde se ubican los *spots* **no suelen superar pendientes superiores al 20 o 30%** (a excepción de aquellas en las que existe mucha sucesión de curvas en horquilla). Por otra parte, **la pendiente media suele ser de un 10 o un 15%**. Además, deben de tener la suficiente extensión como para contener en ellas **al menos 2 circuitos de 1 kilómetro y otros dos de 2 km en rampa**, sin tramos en pendiente.

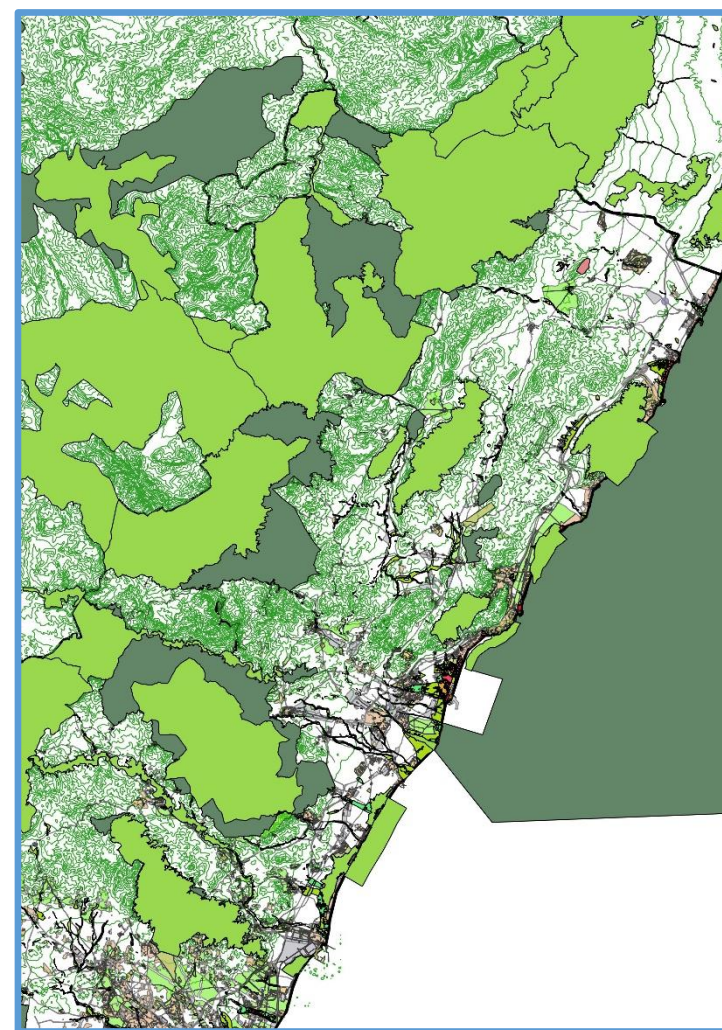


Figura 1 - Mapa de zonas eliminadas para la búsqueda de emplazamiento con líneas de nivel cada 20 metros

Si se observa la figura 1, se muestran las líneas de nivel del terreno cada 20 metros de diferencia de altura. Realizando vuelos a través de Google Earth y a través de QGIS se pueden determinar las zonas que, en base a esto, pueden ser idóneas.

A esto toca añadir una cuestión muy relevante. **Otro criterio eliminatorio**, que no aparece en los mapas, si no que se tiene en cuenta en la búsqueda a través de Google Earth, es el **del nivel de forestación**. Se deben evitar todas aquellas zonas que dispongan de un nivel de forestación elevada.

Por último, una exigencia que se destaca en el Anejo de Diseño Geométrico tras la reunión con Ridersfly es la condición de que la ladera donde se ubique la infraestructura **no debe ser orientada al norte**, para evitar las horas de heladas en la calzada y aumentar lo máximo posible las horas de Sol.

Además, pese al condicionante de los límites de pendiente, una zona que cumpla esto pero que, además, se encuentre muy encajada dentro de la sierra y con accesos muy escarpados, a priori se entiende que no es la mejor

elección. Por lo que además conviene que el **pie de estas laderas de a un valle relativamente accesible.**

Con esto y teniendo en cuenta los criterios de elección que se detallan en el apartado cuatro, se realiza una selección de cuatro emplazamientos.

1.2. Alternativas

Tal y como se muestra en la figura 3, existen cuatro alternativas planteadas.

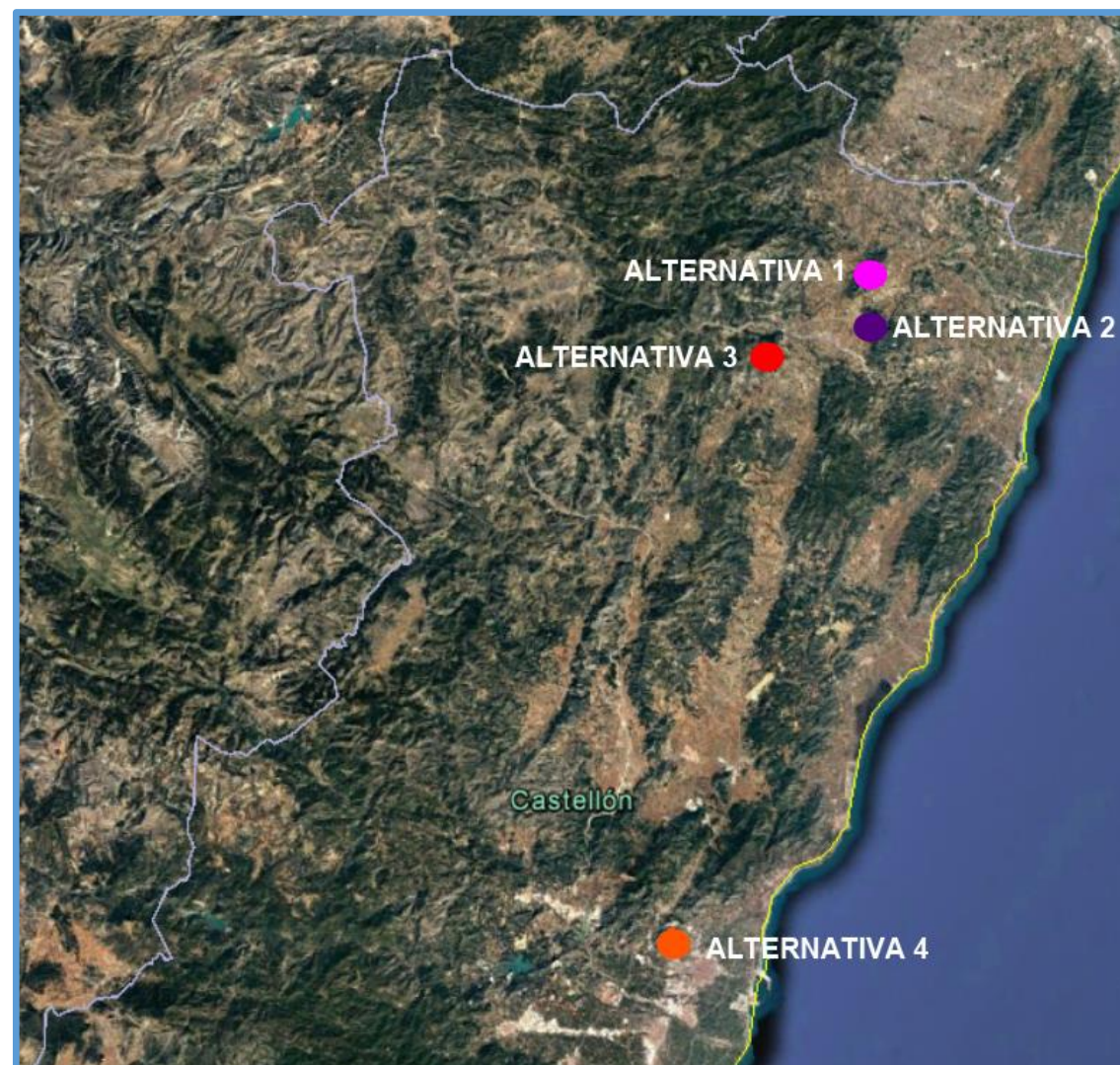


Figura 3 - Vista desde Google Earth combinada con la ubicación de las distintas alternativas en la provincia de Castellón

La primera alternativa se emplaza en el municipio de Traiguera, una localidad de la comarca del Baix Maestrat de unos 1500 habitantes.

Se trata de un emplazamiento ubicado en la **Serra de Sant Pere**.

El emplazamiento tendría una cota máxima de unos 490m sobre el nivel del mar y una cota mínima de unos 320m sobre el nivel del mar. Dejando un desnivel de 170 metros.

La orientación es en dirección este-nordeste.

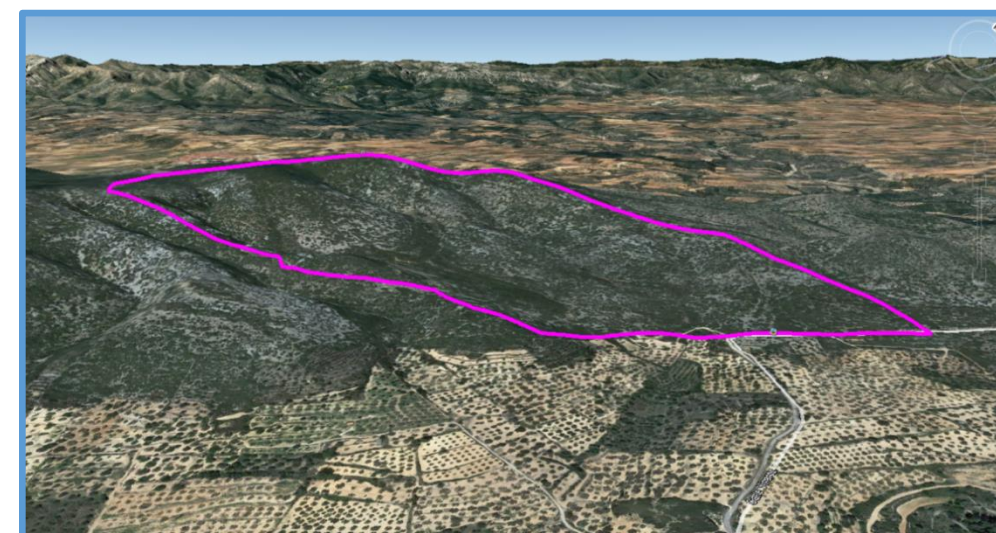


Figura 4 -Vista de la primera alternativa en Google Earth. Delimitada por una línea que marca el alcance de la infraestructura.

La segunda alternativa se encuentra entre el municipio de Traiguera y La Jana. La Jana es un municipio perteneciente también a la comarca del Baix Maestrat de una población muy reducida, de unos 300 habitantes.

Se trata de un emplazamiento ubicado en Les **Muntanyes de Cervera**.

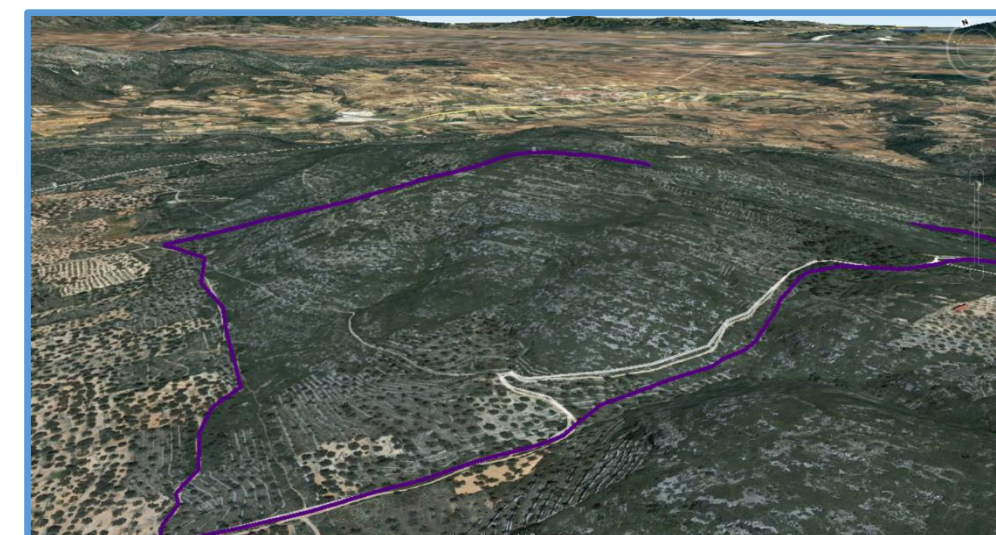


Figura 5 - Vista de la segunda alternativa en Google Earth. Delimitada por una línea que marca el alcance de la infraestructura

El emplazamiento contaría con una cota máxima de 480 msnm y una cota mínima de 340 msnm, dejando un desnivel máximo de unos 140 metros.

En este caso, se plantearía el emplazamiento en dos laderas. Una orientada al sudoeste y otra orientada al sudeste.

La tercera alternativa se encuentra emplazada en el municipio de **Sant Mateu**, municipio que acoge desde hace cinco años el Freeride de Sant Mateu, muy apreciado entre la comunidad longboarder de España.

El emplazamiento contaría con una cota máxima de 660 msnm y de 470 msnm de cota mínima, dejando un desnivel de 190 metros.

La orientación es en dirección este-nordeste.

Por último, la **cuarta alternativa** estaría emplazada en el municipio de Castelló de la Plana, capital de provincia, con una población de 170.000

habitantes y de casi 300.000 habitantes en su área metropolitana.

Se trata de un emplazamiento que se emplazaría sobre la ladera sur del **Tossal Gros**, uno de los picos de referencia de la capital de Castellón.

El emplazamiento contaría con una cota máxima de unos 350 msnm y una cota mínima de unos 100 msnm, dejando así un desnivel de unos 250 metros.

La orientación del emplazamiento es dirección sur.



Figura 6 -Vista de la tercera alternativa en Google Earth. Delimitada por una línea que marca el alcance de la infraestructura



Figura 7 -Vista de la cuarta alternativa en Google Earth. Delimitada por una línea que marca el alcance de la infraestructura



2. PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO (AHP)

La principal característica del método AHP (*Analytic Hierarchy Process* en sus siglas en inglés) es que la toma de decisión se realiza mediante una jerarquía en cuyo punto superior se encuentra el objetivo principal y, en la base, las posibles alternativas que van a ser evaluadas.

En los niveles intermedios se representan aquellos criterios en base a los cuales se toman las decisiones.

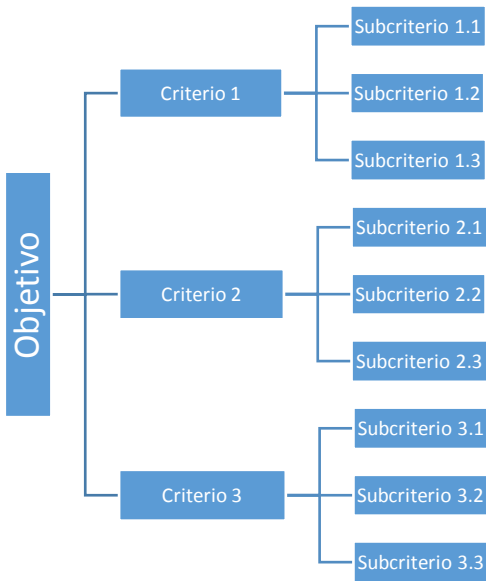
El problema se estructura en distintos niveles de jerarquía en los que se realizan comparaciones entre los elementos del mismo nivel dos a dos en base a la importancia que cada uno de estos tiene con respecto al nivel superior. Esto lleva a la obtención de los pesos de cada elemento. Entendiéndolo de una forma simplificada, sería como llevar a los elementos de un mismo nivel a una competición de liga en la que toma mucha importancia el resultado de cada partido para la clasificación.

Las comparaciones entre los elementos se realizan mediante ratios de importancia en función de una escala numérica que el mismo método propone, como se observa en la tabla 1.

Otra característica del proceso es la capacidad que tiene para detectar información poco coherente ya que esta da lugar a inconsistencia dentro de la matriz. Ajustando la consistencia de la matriz se puede mejorar la exactitud del juicio, reduciendo así los errores que derivan de ello.

Por último, una vez se ha evaluado el peso relativo de cada elemento a los elementos del nivel superior, se calcula la aportación global de cada alternativa con respecto al objetivo final mediante una agregación de tipo aditivo.

Los pasos a seguir para el desarrollo del método son los siguientes:



Esquema 1 - Estructura de los tres niveles de jerarquía del proceso

2.1. Paso 1 – Estructurar el problema como una jerarquía

El primer paso consiste en estructurar el problema a través de una jerarquía para obtener la solución idónea. El objetivo se situaría en el vértice de esta jerarquía. Estaría sustentado en la siguiente jerarquía por tres criterios principales, quienes determinarían la idoneidad de cada alternativa con respecto al objetivo ideal. A su vez, cada criterio principal estaría sustentado por otro nivel de subcriterios que permiten abordar el problema en mayor profundidad.

Esta jerarquización puede alargarse tanto como se quiera, aunque se suele quedar en tres niveles de jerarquización, como se plantea en el esquema 1.

2.2. Paso 2 – Establecimiento de las prioridades entre criterios y subcriterios y comprobación de la consistencia de las matrices

En este paso se busca obtener el vector de pesos, que es quien evalúa la importancia relativa que cada criterio tiene con respecto a los demás. Para esto, el método AHP utiliza una estrategia de asignación indirecta de la importancia de los criterios verbalizada en términos cualitativos y relacionar esta con una escala de valores numéricos preestablecidos.

La escala sugerida por Saaty (1980) es la siguiente:

Tabla 1 - Relación entre escala numérica y verbal de los ratios de importancia del método propuesto por Saaty (1980)

ESCALA NUMÉRICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
1	Igual importancia.	Dos actividades contribuyen por igual al objetivo
3	Importancia moderada de un elemento sobre otro.	La experiencia y el juicio están a favor de un elemento sobre otro
5	Importancia fuerte de un elemento sobre otro.	Un elemento es fuertemente favorecido
7	Importancia muy fuerte de un elemento sobre otro.	Un elemento es muy dominante.
9	Extrema importancia de un elemento sobre otro	Un elemento es favorecido por al menos un orden de magnitud diferente.
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes.	Se usan como compromiso entre dos juicios.

Tras esto, se establecen las prioridades mediante la comparación entre pares de criterios y, de esta forma, definir el vector de pesos relativos de cada uno de ellos.

Para ello, se debe construir una matriz A, de tal modo que el término a_{ij} representa la prioridad relativa entre el criterio C_i y el criterio C_j respecto a la meta del problema planteado.

$$A = \begin{bmatrix} C_1 \text{ frente a } C_1 & C_1 \text{ frente a } C_2 & C_1 \text{ frente a } C_3 \\ C_2 \text{ frente a } C_1 & C_2 \text{ frente a } C_2 & C_2 \text{ frente a } C_3 \\ C_3 \text{ frente a } C_1 & C_3 \text{ frente a } C_2 & C_3 \text{ frente a } C_3 \end{bmatrix}$$

El vector de pesos se estima siguiendo, pues, dos pasos. El primero es obtener una matriz normalizada, dividiendo cada elemento de la columna por la suma de todos los elementos de dicha columna. Obtenida esta matriz normalizada, el vector de pesos se calcula como el promedio de cada fila de la matriz normalizada.

El siguiente paso es el de comprobar la consistencia de las matrices obtenidas. Para ello se ha de determinar el Ratio de Consistencia (RC) que se calcula como el cociente entre el Índice de Consistencia (IC) y el Índice de Consistencia Aleatorio (IA).

El Índice de Consistencia Aleatorio (IA), según los estudios realizados por Saaty (1980), queda definido como el índice de Consistencia Aleatorio obtenido mediante la simulación de 100.000 matrices recíprocas generadas aleatoriamente utilizando la escala propuesta por el mismo Saaty. Por lo tanto, este queda definido en función de la dimensión de la matriz. En el caso del estudio que se va a desarrollar, el valor es de $IA=0,525$, para una matriz de 3×3 .

El Índice de Consistencia (IC) cuenta con la siguiente expresión:

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

En donde λ_{max} es el valor del promedio de los valores obtenidos al multiplicar la matriz A por el vector de pesos y, posteriormente, dividida cada componente por el vector de pesos.

En esta línea, si el valor de RC es igual a 0, se puede decir que la matriz es consistente. En el caso de valores de RC inferiores a 0,1 ($RC \leq 0,10$), se considera una inconsistencia admisible. Si el resultado se mueve en este rango, el vector de pesos obtenido se considera como válido.

En el caso de obtener inconsistencias no admisibles ($RC \geq 0,10$), se deben revisar los valores considerados.

2.3. Paso 3 – Establecimiento de las propiedades asociadas a cada alternativa

Una vez obtenidas las ponderaciones para cada criterio y subcriterio, se procede a la valoración de las alternativas para obtener la prioridad relativa de cada alternativa con respecto a los criterios considerados, obteniéndose, de esta forma una ponderación de cada alternativa con respecto a cada criterio.

Hecho esto, se calcula la idoneidad de cada alternativa de la siguiente forma:

$$Idoneidad = \sum_{i=m}^n (P_{ci} \cdot \sum_{j=m}^n P_{sci,j} \cdot P_{alt.sci,j})$$

En donde P_{ci} es el peso asignado para cada criterio, $P_{sci,j}$ el peso asignado para cada subcriterio y $P_{alt.sci,j}$ el peso asignado de cada alternativa con respecto a cada subcriterio.

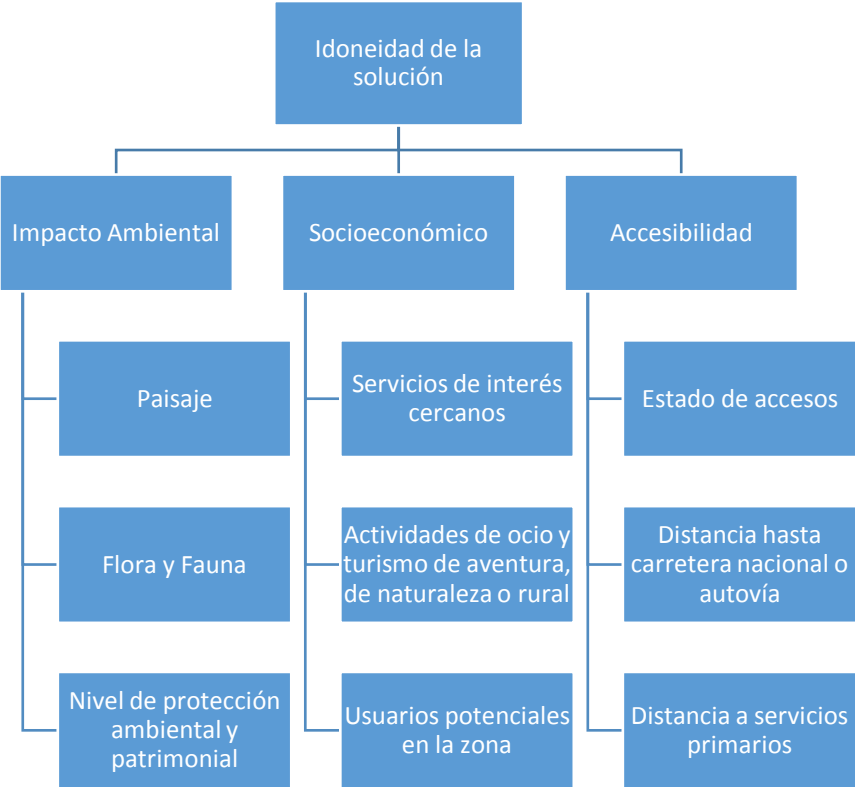


3. **DESARROLLO DEL PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO**

Una vez explicado el método del Proceso Analítico Jerárquico, se procede a la aplicación de este a la elección del emplazamiento del Longboard Park en la provincia de Castellón.

Como se muestra en el esquema 2, en el vértice superior se sitúa el objetivo que se quiere alcanzar, en este caso, la idoneidad de la alternativa. Los criterios expuestos en el siguiente nivel jerárquico han sido el Impacto Ambiental, el criterio Socioeconómico y la Accesibilidad.

Para cada criterio, se toman los subcriterios que se muestran en el esquema 2.



Esquema 2 - Niveles jerárquicos para el problema planteado

A continuación, se pasa a explicar el proceso para cada criterio principal, determinando para cada uno el valor relativo de cada alternativa en base a los subcriterios y el peso relativo de cada subcriterio con respecto al criterio principal.

3.1. **Impacto Ambiental**

El impacto ambiental es un criterio indispensable a la hora de verificar la idoneidad de una alternativa. En este caso, no se va a tener en cuenta ningún aspecto relacionado con la infraestructura ya que se entiende que, independientemente del emplazamiento, tendrá una afección similar en los aspectos siguientes:

-Movimiento de Tierras

- Estructuras Necesarias
- Necesidades de suelo
- Mano de Obra
- Tiempo de Obra
- Desvío de aguas
- Servicios interceptados
- Expropiaciones

Mientras que aspectos como la necesidad de accesos adicionales se contempla dentro del criterio de **accesibilidad**.

Por lo tanto, dado que no implica una valoración de impacto ambiental habitual, que puede realizarse a través de otro proceso de análisis multicriterio, pueden reducirse los subcriterios a tres y realizarlo a través del método AHP.

Estos subcriterios son:

3.1.1. **Paisaje**

Aquí se tendrá en cuenta la afección visual que puede generar sobre un Paisaje de Relevancia Regional de la CV.

Los valores proporcionados para cada alternativa se asumirán de la siguiente manera:

Tabla 2 - Criterios para ponderar las alternativas en función del paisaje

Dentro de un Paisaje de Relevancia Regional	0
En el entorno visual de un Paisaje de Relevancia Regional	0,5
Fuera del entorno visual de un Paisaje de Relevancia Regional	1

En el caso de las alternativas **1, 2 y 3**; los tres se encuentran en el entorno visual de dos Paisajes de Relevancia Regional. La alternativa **1 y la 2 se encuentran junto a los Olivares de San Rafael** y la alternativa **3 junto al entorno de Sant Mateu, Tígrid y la Salzadella**. El pie del emplazamiento se encuentra justo en el límite de estas zonas consideradas de Relevancia Regional, por tanto, se les da un valor relativo con respecto al paisaje de **0,25**.

La **alternativa 4** se encuentra en un entorno cercano a la **Serra d'Espadà**, al **Desert de les Palmes y a la Huerta de la Plana de Castellón**. No obstante, este no llega a formar parte de su entorno visual. Además, se encuentra muy próximo al núcleo urbano de Castellón y junto a infraestructuras de transporte que alteran el paisaje de forma notoria. Por otra parte, en el mismo entorno, se encuentra una cantera y un campo de golf. Es decir, el emplazamiento se encuentra en un lugar en donde, de construirse, alteraría de una forma poco notoria la percepción del

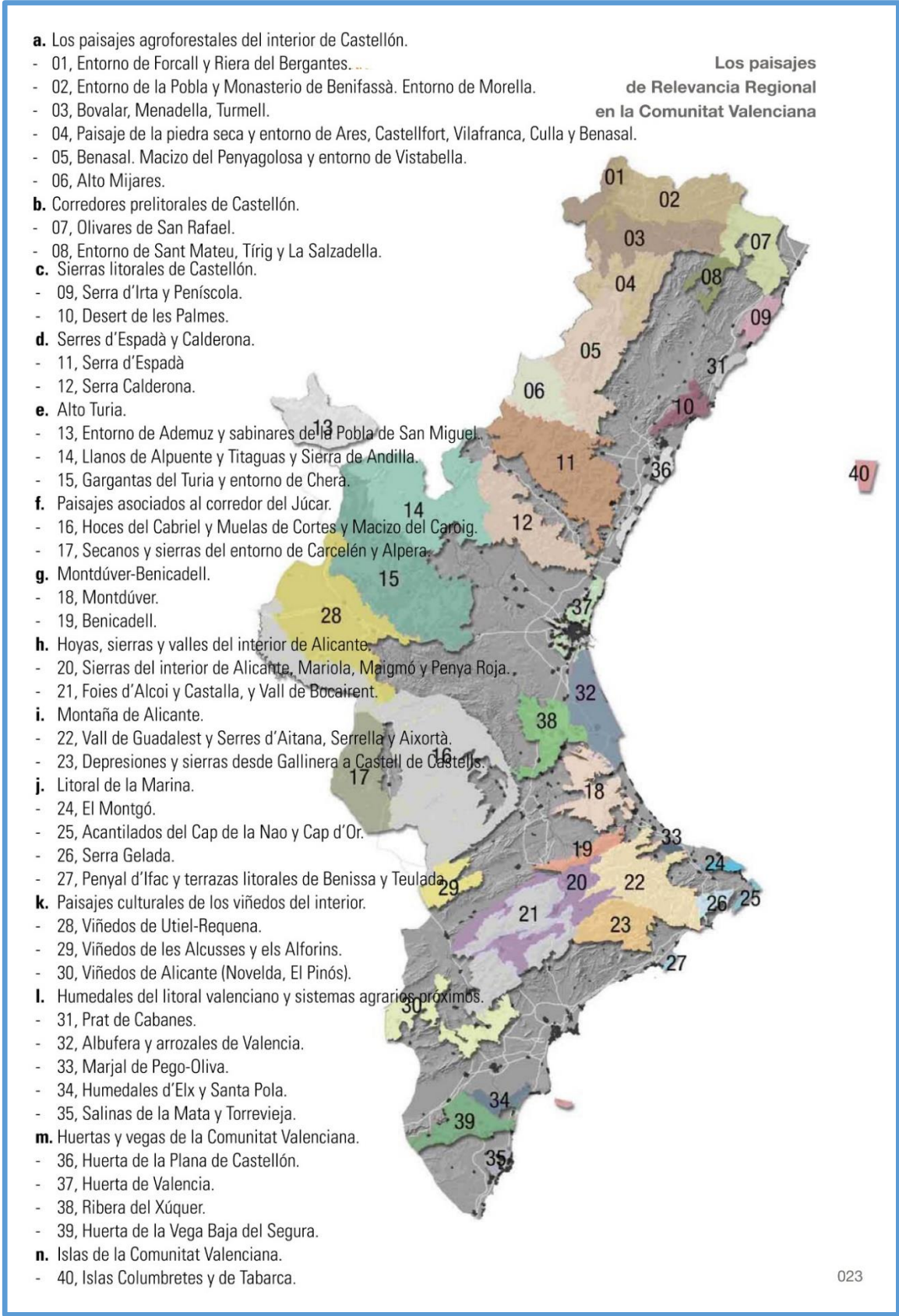


Figura 8 - Lista y mapa de la ubicación de los Paisajes de Relevancia Regional de la Comunidad Valenciana extraído de la Estrategia Territorial de la CV

paisaje. Sin embargo, la relativa cercanía de dos zonas de alto interés paisajístico y el hecho de que es un espacio muy visible desde gran parte de la Huerta de la Plana de Castellón disminuye el peso de esta alternativa. Se asume un valor de un **0,80** para esta alternativa.

El resultado quedaría de la siguiente forma:

Tabla 3 - Valor relativo de cada alternativa con respecto al paisaje

Valor relativo de cada alternativa con respecto al paisaje	Valor
Alternativa 1	0,25
Alternativa 2	0,25
Alternativa 3	0,25
Alternativa 4	0,80

3.1.2. Flora y fauna

Aquí se tendrá en cuenta la afección sobre alguna de las especies de flora y fauna protegida, haciendo hincapié en aquellas que generen una afección a especies en peligro de extinción.

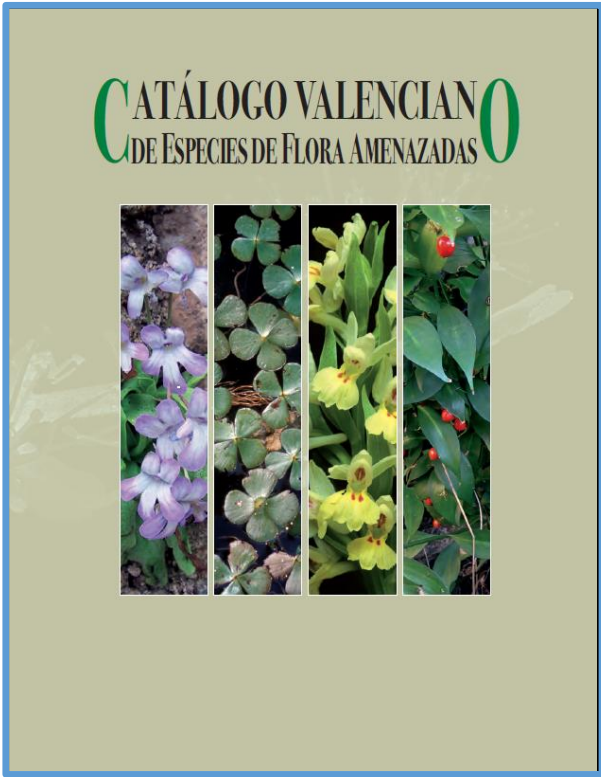


Figura 9 - Portada del Catálogo valenciano de Especies de Flora Amenazadas

El peso relativo se considerará de una importancia moderada sobre el paisaje.

Respecto a la **fauna**, no se ha encontrado ninguna afección a reservas o microrreservas de fauna o la presencia relevante de especies en peligro de extinción, vulnerables, protegidas o tuteladas cuya infraestructura pueda generar un impacto en la vida de estas. Por tanto, para este caso, no se tendrá en cuenta la fauna.

En el caso de la **flora**, no se han encontrado especies en peligro de extinción en el lugar de los emplazamientos elegidos. Sí se han detectado especies vulnerables en los emplazamientos o en el entorno de este. Por tanto, el mayor o menor valor de la alternativa vendrá en función de a cuantas especies vulnerables afecta y en qué grado. Se asume que 1 implica que no hay atisbo de duda acerca de la no afección a especies vulnerables y 0 implica tener la total certeza de que la construcción de esta infraestructura eliminaría por completo la presencia de estas especies.

Tabla 4 - Criterios para ponderar las alternativas en función de la flora

Eliminar por completo la presencia de especies de flora vulnerables	0
No existe afección a especies de flora vulnerables	1

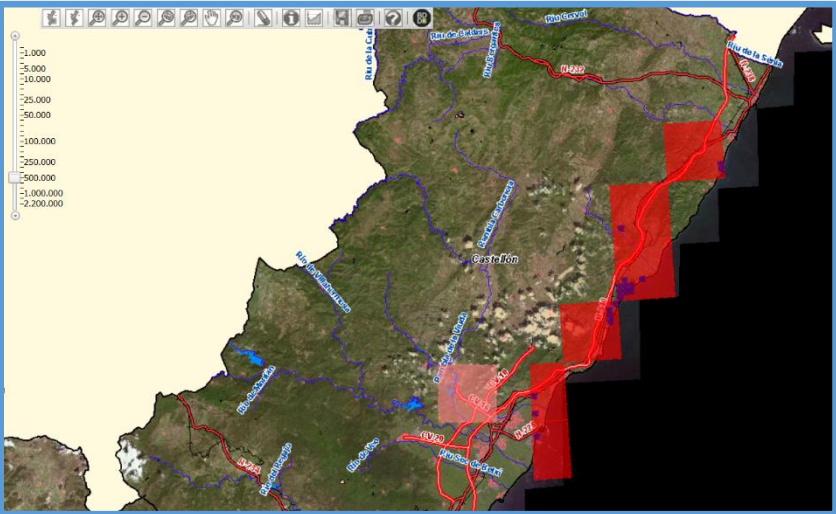


Figura 10 - Ejemplo de búsqueda de Fauna Amenazada en el portal web del Banco de Datos de Biodiversidad de la CV

En base a esto, se asume que en la **alternativa 4** que se encuentra en una zona con una presencia relevante de **Acis valentina**, especie vulnerable, se le da un peso de **0.7** ya que, según la descripción del hábitat de esta, la construcción de un Longboard Park no supone una gran amenaza.

En el caso de las **alternativas 1 y 2**, existe la posibilidad de que en el entorno se encuentre el **Tell de Fulla Gran**, una especie catalogada como vulnerable pero que no presenta un

inconveniente para el trazado de la infraestructura ya que esta especie crece en zonas umbrosas y húmedas, en espacios de vaguadas y barrancos. Es decir, espacios por los que no se trazará la infraestructura. A estas alternativas les damos un valor de **0,9**.

Por último, la **alternativa 3** cuenta con la presencia del **Tell de Fulla Gran y, además la posibilidad de encontrarse con el Om Blanc**. Sin embargo, el hábitat de este cuenta con las mismas características que el del Tell de Fulla Gran. Por tanto, se asume el mismo nivel de afección. Dado que se encuentra con **dos especies**, se entiende que el riesgo de afección puede ser más relevante, por tanto, su valor será de: $0,9 \times 0,9 = 0,81$

Tabla 5 - Valor relativo de cada alternativa con respecto a la Flora y Fauna

Valor relativo de cada alternativa con respecto a la Flora y Fauna	Valor
Alternativa 1	0,9
Alternativa 2	0,9
Alternativa 3	0,81
Alternativa 4	0,7

3.1.3. Nivel de protección ambiental y patrimonial

Por último, se tendrá en cuenta la afección a microrreservas y parajes naturales locales, así como la relativa proximidad a un espacio de la red natura 2000.

El peso relativo se considerará de una importancia moderada sobre la flora y de una importancia fuerte sobre el paisaje.

Ya se ha explicado que se han eliminado los posibles emplazamientos planteados que se encontraban en un paraje incluido en la Red Natura 2000. Sin embargo, existen otras zonas protegidas como microrreservas o parajes naturales locales que cuenten con un nivel relevante de protección.

En el caso de la **alternativa 1**, se encuentra en el municipio de Traiguera. En este se encuentra la **microrreserva del Toll Negre**. No obstante, el emplazamiento **no afecta a esta**. Por tanto, el **valor** de la alternativa en lo que respecta al nivel de protección ambiental es de **1**.

La **alternativa 2** se encuentra entre el municipio de La Jana y Traiguera. La Jana cuenta con una microrreserva de flora llamada **Pont de la Jana**, que comparte con el municipio de Sant Mateu. Tampoco afecta a esta microrreserva. Por lo que el **valor** de la alternativa en lo que respecta al nivel de protección ambiental es de **1**.



Figura 11 - Imagen de un acceso al Paraje Natural del Racó del Frare en Sant Mateu

La **alternativa 3** se encuentra en el municipio de Sant Mateu. En este se encuentra, muy próximo a la alternativa planteada, el paraje natural del **Racó del Frare**. Aunque no se entra en contacto con el espacio definido para la alternativa, su proximidad hace que el **valor** de esta alternativa con respecto a esto se vea disminuido. Se le otorga un

valor del **0,8**.

Por último, la alternativa 4, situado entre los municipios de Castelló de la Plana y Borriol, no cuenta con **ninguna microrreserva ni paraje natural** próximo a este que pueda condicionarlo. Por tanto, el valor también es de **1**.



Tabla 6 - Valor relativo de cada alternativa con respecto al nivel de protección

Valor relativo de cada alternativa con respecto al nivel de protección	Valor
Alternativa 1	1
Alternativa 2	1
Alternativa 3	0,8
Alternativa 4	1

3.1.4. Obtención del vector de pesos del Impacto Ambiental

En base a los pesos relativos expresados verbalmente que se han ido indicando, se procede a estimar el vector de pesos de los subcriterios que condicionan al criterio de Impacto Ambiental.

Tabla 7 - Idoneidad de la solución para el criterio de Impacto Ambiental

	IDONEIDAD DE LA SOLUCIÓN						
	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Matriz normalizada			Vector promedio
Criterio 1	1,00	0,33	0,20	0,11	0,08	0,13	0,11
Criterio 2	3,00	1,00	0,33	0,33	0,23	0,22	0,26
Criterio 3	5,00	3,00	1,00	0,56	0,69	0,65	0,63

El Ratio de Consistencia (RC) de la matriz es de **0,037**. Por lo que se considera una inconsistencia admisible.

3.2. Criterio Socioeconómico

Aquí se tendrán en cuenta aquellos factores que pueden afectar al futuro desarrollo de la actividad para la que se ha planeado la infraestructura.

Los tres subcriterios a tener en cuenta han sido:

3.2.1. Servicios de interés cercano

Hablamos en este caso de **servicios de hostelería y alojamiento de cualquier tipo** ya que se trata mayormente de usuarios jóvenes, por lo que no existen grandes exigencias con respecto a la calidad del servicio.

La forma de cuantificarlo sería contabilizando los servicios de alojamientos y de hostelería que existen a una **distancia de 10 minutos** en carretera del emplazamiento. En este caso, **se valorará más la presencia cercana de servicio de hostelería** ya que en los eventos de Freeride, una cantidad razonable de asistentes suele instalarse en zona de acampada, por lo que no tienen inconveniente en acampar para desplazarse (si se habilita un espacio). El valor de la alternativa se asigna de forma subjetiva.

Este criterio será considerado entre igual de importante y de importancia moderada que el de actividades de ocio y turismo de aventura y de una importancia fuerte sobre el de usuarios potenciales de la zona.

En el caso de la **alternativa 1**, al menos 3 municipios se encuentran a una distancia de unos 10 minutos en coche del pie de la infraestructura. Entre los tres municipios cuentan con una oferta variada de hostelería y alojamiento en casas rurales. Concretamente Sant Jordi, a una distancia de unos 15 minutos. Se le otorga un valor de un **0,6**.

En el caso la **alternativa 2**, a una distancia de unos 10 minutos sólo cuenta con La Jana y a una distancia algo mayor, Sant Mateu, el cual cuenta con una amplia oferta de alojamiento y hostelería. Se le da un valor de un **0,4**.

En el caso de la **alternativa 3** tiene a una distancia de menos de 10 minutos los municipios de Sant Mateu y Xert. Dos municipios familiarizados, además, con este deporte. Por lo que los hosteleros y servicios de alojamiento han acostumbrado a tratar con este entorno. Tienen una oferta muy variada y amplia de hostelería y alojamiento. Se le da un valor de un **0,7**.

Por último, el **alternativa 4** se encuentra a **15 minutos del centro de Castellón de la Plana en coche**, se encuentra en plena área metropolitana de la Plana de Castellón. Esto implica una oferta muy amplia de hostelería y alojamiento. Se le da un valor de **1**.

Tabla 8 - Valor relativo de cada alternativa con respecto a los servicios de interés cercano

Valor relativo de cada alternativa con respecto a los servicios de interés cercano	Valor
Alternativa 1	0,6
Alternativa 2	0,4
Alternativa 3	0,7
Alternativa 4	1

3.2.2. Actividades de ocio y turismo de aventura, de naturaleza o rural

La presencia de ocio y turismo de aventura, de naturaleza o rural en la zona implica una facilidad para incluir la actividad a desarrollar en el emplazamiento dentro de una oferta turística más

amplia como puede ser: **montañismo, senderismo, escalada, rafting, piragüismo, rutas en bici o a caballo, circuitos de karting, circuitos de motocross, bikeparks, etc.** La valoración de este criterio se realizará de forma subjetiva atendiendo a la oferta de ocio y turismo a nivel autonómico, provincial y local en la que pueda incidir la infraestructura.

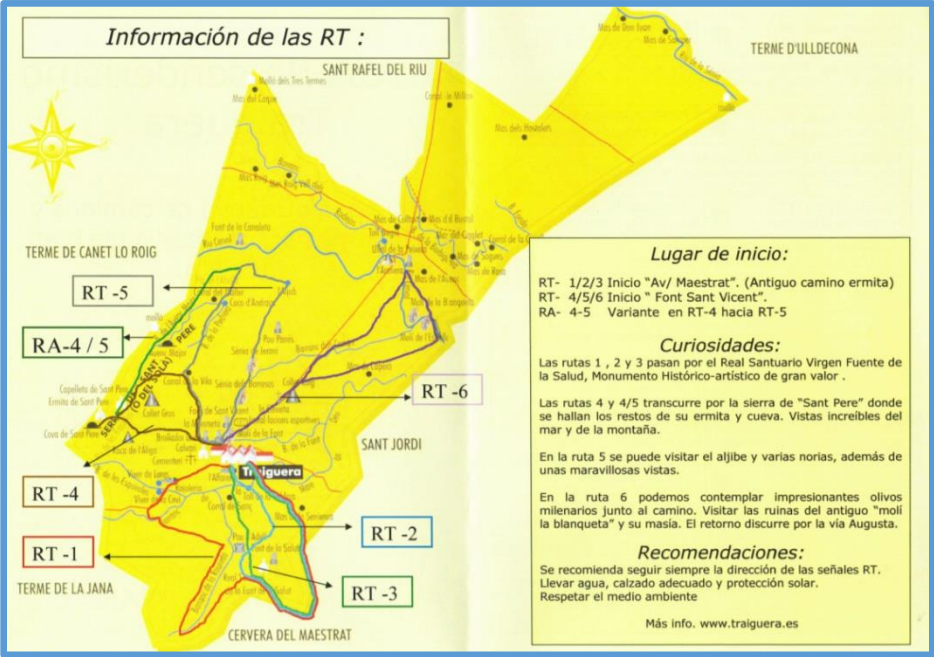


Figura 13 - Oferta de rutas de senderismo y bici del municipio de Traiguera

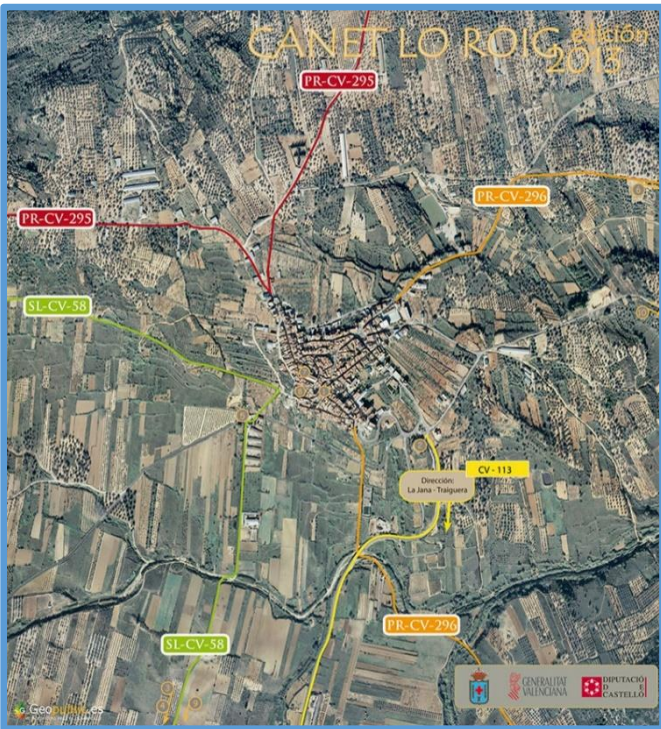


Figura 14 - Ofertas de rutas de senderismo y bici del municipio de Canet lo Roig

Será considerado de una importancia moderada sobre el criterio de usuarios potenciales en la zona.

Tanto la comarca del **Baix Maestrat** como la del **Alt Maestrat y Els Ports**, son comarcas con un alto valor en lo que respecta al ocio de montaña, rural o de naturaleza. Esto implica que, en lo que respecta a las tres primeras alternativas, el valor de estas en este aspecto no puede ser reducido.

Partiendo de esa base, se analizan las particularidades más cercanas.

En el caso de la **alternativa 1**, tanto las localidades de Traiguera, como la de Canet lo Roig, Sant Jordi y la Jana, cuentan con una oferta de rutas de senderismo y de rutas de bici amplia. No se ha encontrado una oferta de otro tipo de actividades en el entorno ni que cuenten con una actividad económica relevante. Por tanto, en este caso, a la alternativa se le atribuye un valor de **0,65**.

En el caso de la **alternativa 2**, dado que el entorno es el mismo que el de la alternativa 1, se le otorga el mismo valor: **0,65**.

Con la **alternativa 3**, la situación cambia. Entramos en el entorno de Sant Mateu y Xert. Dos localidades con una oferta turística bastante amplia. Además, Xert cuenta con un centenar de vías de escalada. Por tanto, a este emplazamiento se le da un valor de **0,8**.



Figura 12 - Portal web de turismo de Sant Mateu

Por último, en lo que respecta a la **alternativa 4**, al encontrarse junto a Castellón de la Plana tiene muy próxima toda la actividad de ocio de playa y de montaña que ofrece esta ciudad. Tanto desde vías de escalada junto al emplazamiento (El Castellet) hasta Surf, piragüismo y otras actividades en el mar, pasando por circuitos de karting, de motocross, senderismo, rutas btt, etc. Esto implica que se puede enmarcar en una oferta de ocio muy amplia. Se le da un valor de **0,9**.



Figura 15 - Imagen de "El Castellet", emplazamiento de vías de escalada en Castellón

Tabla 9 - Valor relativo de cada alternativa con respecto a las

Valor relativo de cada alternativa con respecto a las actividades de ocio y turismo	
Alternativa 1	0,65
Alternativa 2	0,65
Alternativa 3	0,8
Alternativa 4	0,9

actividades de ocio y turismo



3.2.3. Usuarios potenciales en la zona

Dado que se trata de un deporte con un **número reducido de usuarios** en comparación a otros deportes similares de riesgo como el esquí/snow o el surf, un aspecto a tener en cuenta muy importante es la cantidad de usuarios potenciales que se encuentren en condiciones cómodas de acceder a este emplazamiento de forma habitual. Entendemos esto como un **desplazamiento inferior a 20 minutos por carretera**.

Para el presente trabajo, se entenderán usuarios potenciales de la zona como el número de **habitantes con una edad igual o inferior a 30 años** que residan en un radio definido por el tiempo de desplazamiento en coche de 20 minutos. El valor de estas alternativas se valora de forma subjetiva, teniendo en cuenta también otros factores como el envejecimiento de la población.

Tabla 10 - Lista de municipios a menos de 20 minutos de los emplazamientos de las respectivas alternativas

Municipio	Población		
	Menor o igual a 30 años	Total	% del total
Sant Mateu	665	2118	31,40
Traiguera	367	1534	23,92
La Jana	210	733	28,65
Sant Jordi	256	1126	22,74
Xert	173	779	22,21
Canet lo Roig	171	760	22,50
Tírig	110	489	22,49
La Salzadella	188	762	24,67
Cervera del Maestre	145	716	20,25
Borriol	1695	5176	32,75
Onda	8151	24963	32,65
Castelló de la Plana	57920	180185	32,14
Almassora	8466	25488	33,22

En la tabla 10 se muestran los municipios que se encuentran a una distancia menor a 20 minutos en coche de los emplazamientos de las distintas alternativas.

Los municipios de Sant Mateu, Traiguera, La Jana, Sant Jordi, Xert, Canet lo Roig, Tirig, La Salzadella y Cervera del Maestre son localidades que se encuentran próximas a los emplazamientos de las tres primeras alternativas. Por otra parte, los municipios de Borriol, Onda, Castelló de la Plana y Almassora son municipios próximos a la alternativa 4.

En este sentido, si fuésemos estrictos, la alternativa 3 debería de tener un valor relativamente superior a los de las alternativas 1 y 2 ya que tiene próximo el municipio de Sant Mateu, que es el que más población joven tiene y, además, tiene una población menos envejecida.

No obstante, si se compara con el entorno de la alternativa 4, todo queda prácticamente al mismo nivel.

En este sentido, se ha decidido dar los siguientes valores:

Tabla 11 - Valor relativo de cada alternativa con respecto a los usuarios potenciales de la zona

Valor relativo de cada alternativa con respecto a los usuarios potenciales de la zona	Valor
Alternativa 1	0,4
Alternativa 2	0,4
Alternativa 3	0,4
Alternativa 4	1

3.2.4. Obtención del vector de pesos del criterio Socioeconómico

En base a los pesos relativos expresados verbalmente que se han ido indicando, se procede a estimar el vector de pesos de los subcriterios que condicionan al criterio Socioeconómico.

Tabla 12 - Idoneidad de la solución para el criterio Socioeconómico

	IDONEIDAD DE LA SOLUCIÓN						
	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Matriz normalizada			Vector promedio
Criterio 1	1,00	2,00	5,00	0,59	0,60	0,56	0,58
Criterio 2	0,50	1,00	3,00	0,29	0,30	0,33	0,31
Criterio 3	0,20	0,33	1,00	0,12	0,10	0,11	0,11

El Ratio de Consistencia (RC) de la matriz es de **0,004**. Por lo que se considera una inconsistencia admisible.

3.3. Criterio de Accesibilidad

3.3.1. Estado de accesos

La infraestructura necesitará un acceso en condiciones tanto para construirla como para poder llegar a esta. Según el caso, la creación de este acceso puede ser de mayor o menor dificultad en función de las condiciones actuales. Teniendo en cuenta el grado de sinuosidad y el estado de la calzada.

Aquí se tendrá en cuenta la existencia o no de accesos y el estado en el que estos se encuentren. Donde no tener accesos será la peor cualificación y tener accesos y además en buenas condiciones será la mayor cualificación.

Alternativa 1. El estado del acceso es un camino asfaltado de unos 4m de ancho en muy malas condiciones. Por tanto, se le da un valor de un **0,5**.

Alternativa 2. El estado del acceso es un camino de gravilla de unos 4m de ancho. Se le da un valor de **0,4**.

Alternativa 3. El estado del acceso es absolutamente deficiente. Un camino de tierra que además pasa necesariamente por una vaguada. El valor es de **0,2**.

Alternativa 4. El estado del acceso es un camino asfaltado en relativamente buenas condiciones. El valor será de **0,7**.



Figura 16 - Vista accesos a alternativa 1 a través de Street View de Google



Figura 17 - Vista de accesos a alternativa 2 a través de Street View de Google



Figura 18 - Vista de accesos a alternativa 3 a través de Street View de Google



Figura 19 - Vista de accesos a alternativa 4 a través de Street View

Tabla 13 - Valor relativo de cada alternativa con respecto al estado de accesos

Valor relativo de cada alternativa con respecto al estado de accesos	Valor
Alternativa 1	0,5
Alternativa 2	0,4
Alternativa 3	0,2
Alternativa 4	0,7

3.3.2. Distancia hasta carretera nacional o autovía

El estado del acceso es importante, pero también la distancia que se ha de recorrer a lo largo de estos. Cuanto más alejado esté de una carretera nacional/comarcal o de una autovía, más necesario será invertir en accesos, mayores expropiaciones, movimiento de tierras, mayor afección al medio ambiente y, en definitiva, un mayor coste de la infraestructura.

La menor puntuación será la de la infraestructura con mayor distancia y la mayor la que tenga una menor distancia. Se asumiría un valor de 1 en el caso de dar el pie de la infraestructura directamente al enlace o cruce de una carretera nacional u autovía

Este criterio será de una importancia moderada con respecto al criterio de estado de accesos.

Alternativa 1. La distancia a recorrer se toma desde una carretera de titularidad autonómica, concretamente la CV-11 a su paso por el municipio de Traiguera. Se ha contabilizado mediante Google Earth que la distancia a recorrer hasta el pie del emplazamiento sería de 2,35 Km. Se le otorga un valor con un valor de **0,5**.

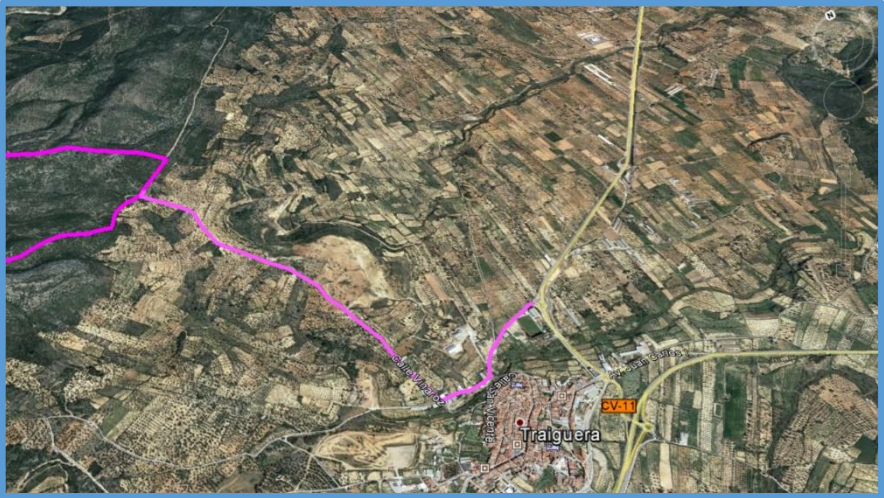


Figura 20 - Vista del camino de acceso al emplazamiento de la alternativa 1 desde Google Earth



Figura 21 -Vista del camino de acceso al emplazamiento de la alternativa 2 desde Google Earth

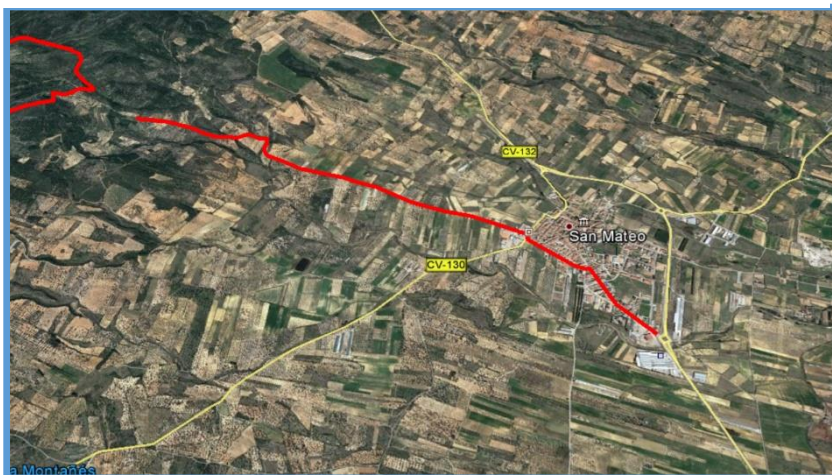


Figura 22 - Vista del camino de acceso al emplazamiento de la alternativa 3 desde Google Earth



Figura 23 - Vista del camino de acceso al emplazamiento de la alternativa 4 desde Google Earth

Alternativa 2. La distancia a recorrer se toma desde una carretera de titularidad autonómica, concretamente la CV-10, en el tramo entre los municipios de Sant Mateu y La Jana. La distancia a recorrer se ha contabilizado de 2,82 Km. Se le otorga un valor con un valor de **0,45**.

Alternativa 3. La distancia a recorrer se toma también desde la CV-10 a su paso por Sant Mateu. La distancia a recorrer se ha contabilizado de 4,13 Km. Se le otorga un valor con un valor de **0,2**.

Alternativa 4. La distancia a recorrer se toma desde la CV-151 a su paso por el Hospital de la Magdalena. La distancia a recorrer hasta el pie del emplazamiento se ha contabilizado desde Google Earth de 0.5 Km. En este sentido se le ha otorgado un valor con valor de **0,8**.

Tabla 14 - Valor relativo de cada alternativa con respecto a la distancia hasta carretera nacional o autovía

Valor relativo de cada alternativa con respecto a la distancia hasta carretera nacional o autovía	Valor
Alternativa 1	0,5
Alternativa 2	0,45
Alternativa 3	0,2
Alternativa 4	0,8

3.3.3. Distancia a servicios primarios

Cuando hablamos de servicios primarios hablamos de **Hospitales, cuerpos de seguridad y bomberos**. Esto se haría de forma subjetiva y se priorizaría la presencia de un hospital al implicar la práctica de un deporte de riesgo.

Este criterio será de una importancia muy fuerte con respecto al criterio de estado de accesos y de una importancia fuerte con respecto al de distancia hasta carretera nacional o autovía.

En el caso de las tres primeras alternativas, ubicadas en el Baix Maestrat, dado que la mayoría de servicios primarios se encuentran en Benicarló o Vinarós (capital de comarca) se mide el tiempo de desplazamiento hasta estas localidades.

Alternativa 1. 20 y 25 minutos hasta Vinarós y Benicarló respectivamente.

Alternativa 2. 30 y 35 minutos hasta Vinarós y Benicarló respectivamente.

Alternativa 3. 35 y 40 minutos hasta Vinarós y Benicarló respectivamente.

Destacar también que los dos **Centros de Salud** de la zona se encuentran en Sant Mateu y Sant Jordi, por lo que esto incrementará el valor de las alternativas 1 y 3.

Ante estos datos, de forma subjetiva se le da un valor de **0,6** a la Alternativa 1, de **0,5** a la alternativa 2 y de **0,5** a la alternativa 3.

En el caso de la **alternativa 4**, se encuentra en un área metropolitana relativamente grande y, además, al pie de esta se encuentra el Hospital de la Magdalena. Por lo que el valor de la alternativa es de **1**.

Por tanto, el valor relativo de cada alternativa quedaría reflejado en la siguiente tabla así:



Tabla 15 - Valor relativo de cada alternativa con respecto a la distancia a servicios primarios

Valor relativo de cada alternativa con respecto a la distancia a servicios primarios	
Alternativa 1	0,6
Alternativa 2	0,5
Alternativa 3	0,5
Alternativa 4	1

En base a los pesos relativos expresados verbalmente que se han ido indicando, se procede a estimar el vector de pesos de los subcriterios que condicionan al criterio de Accesibilidad.

Tabla 16 - Idoneidad de la solución para el criterio de Accesibilidad

	IDONEIDAD DE LA SOLUCIÓN						
	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Matriz normalizada			Vector promedio
Criterio 1	1,00	0,33	0,14	0,09	0,05	0,11	0,08
Criterio 2	3,00	1,00	0,20	0,27	0,16	0,15	0,19
Criterio 3	7,00	5,00	1,00	0,64	0,79	0,74	0,72

El Ratio de Consistencia (RC) de la matriz es de **0,062**. Por lo que se considera una inconsistencia admisible.

Una vez tenemos esto, se procede a la obtención de la idoneidad final de la solución.

3.4. Idoneidad de la solución

Para la elaboración de esto, se entenderá que el criterio de accesibilidad es moderadamente más importante que el Socioeconómico y el medioambiental.

Dicho esto, pues, el vector promedio de los criterios principales para la determinación de la idoneidad de la solución viene definido tal que así:

3.3.4. Obtención del vector de pesos del criterio Socioeconómico

Tabla 17 - Idoneidad de la solución final

	IDONEIDAD DE LA SOLUCIÓN						
	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Matriz normalizada			Vector promedio
Criterio 1	1,00	1,00	0,33	0,20	0,20	0,20	0,20
Criterio 2	1,00	1,00	0,33	0,20	0,20	0,20	0,20
Criterio 3	3,00	3,00	1,00	0,60	0,60	0,60	0,60

El Ratio de Consistencia (RC) de la matriz es de **0**. Por lo que se considera una matriz consistente.

Teniendo el peso relativo de cada criterio, subcriterio y de las alternativas con respecto a los subcriterios, se puede determinar la ponderación de cada alternativa con respecto a la idoneidad de la solución en base a lo expuesto en el apartado 3.3. En las tres siguientes tablas se muestra el peso relativo que suma cada alternativa con respecto a cada criterio principal. Finalmente, en la última tabla se muestra la idoneidad absoluta de cada alternativa.

Tabla 18 - Peso relativo total de cada alternativa con respecto al Impacto Ambiental

	Impacto Ambiental			
	0,20			
	Paisaje	Flora y Fauna	Protección ambiental	
	0,11	0,26	0,64	
Alternativa 1	0,25	0,90	1,00	0,18
Alternativa 2	0,25	0,90	1,00	0,18
Alternativa 3	0,25	0,81	0,80	0,15
Alternativa 4	0,80	0,70	1,00	0,18



Tabla 19 -Peso relativo total de cada alternativa con respecto al criterio Socioeconómico

Socioeconómico				
0,20				
	Servicios Cercanos	Actividades	Usuarios potenciales	
	0,58	0,31	0,11	
Alternativa 1	0,60	0,65	0,40	0,12
Alternativa 2	0,40	0,65	0,40	0,10
Alternativa 3	0,70	0,80	0,40	0,14
Alternativa 4	1,00	0,90	0,90	0,19

Viendo esto podemos concluir que, a través del Proceso Analítico Jerárquico, **la solución que cuenta con una mayor idoneidad es la alternativa 4**, emplazada en el municipio de Castelló de la Plana.

La diferencia de casi un 30% de de diferencia con respecto a la segunda alternativa más idónea, la alternativa 1, nos lleva a la conclusión sin ningún atisbo de dudas de que se trata del emplazamiento idóneo para el Longboard Park que se quiere tomar como objeto de estudio.

Realizando un pequeño tanteo de sensibilidad, en el que se hace variar los pesos relativos de cada criterio y subcriterio, no deja lugar a dudas. Aun reduciendo el peso del subcriterio de Servicios Primarios y el criterio de Accesibilidad, continúa siendo la mejor opción.

Tabla 20 -Peso relativo total de cada alternativa con respecto a la Accesibilidad

Accesibilidad				
0,60				
	Estad. Accesos	Distancia	Serv. Primarios	
	0,08	0,19	0,73	
Alternativa 1	0,50	0,50	0,60	0,34
Alternativa 2	0,40	0,40	0,50	0,28
Alternativa 3	0,20	0,20	0,50	0,25
Alternativa 4	0,70	0,80	1,00	0,56

Tabla 21 - Idoneidad absoluta de cada alternativa

FINAL	
Alternativa 1	0,64
Alternativa 2	0,56
Alternativa 3	0,54
Alternativa 4	0,93