



# Cuadernos Técnicos IGEAR

Nº 2 / Julio-Diciembre 2023



**RECÁLCULO DE LOS VALORES DE CALIDAD,  
FRAGILIDAD Y APTITUD DE PAISAJE**

**Instituto Geográfico de Aragón**

**Edita:** Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Gobierno de Aragón.  
Edificio Pignatelli. Paseo María Agustín, 36. 50004 Zaragoza

<https://igear.aragon.es>  
[igear@aragon.es](mailto:igear@aragon.es)

**E-ISSN:** 2952-3141

**Año de creación:** 2023

© Instituto Geográfico de Aragón

Publicación de libre acceso  
Creative Commons - Attribution 4.0 International - CC BY 4.0

<https://www.aragon.es/-/instituto-geografico-de-aragon-publicaciones>

# RECÁLCULO DE LOS VALORES DE CALIDAD, FRAGILIDAD Y APTITUD DE PAISAJE

Sonia Bardají Elvira. Jefa de Sección de Paisaje. Instituto Geográfico de Aragón.  
Fernando López Martín. Director del Instituto Geográfico de Aragón.

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ARMONIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA DE MAPAS DE PAISAJE	2
3.	HERRAMIENTAS DE ACTUALIZACIÓN EN ARCTOOLBOX DE ARCGIS	6
4.	INCORPORACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE CÁLCULO A LA BASE DE DATOS DE ICEARAGON	7
5.	RECÁLCULO CON LAS HERRAMIENTAS DE ARCTOOLBOX, COMPARACIÓN DE LOS VALORES OBTENIDOS EN LA OPERACIÓN FRENTE A LOS VALORES ORIGINALES DE CALIDAD, FRAGILIDAD Y APTITUD DE PAISAJE	8
6.	CAUSA DE LAS DIFERENCIAS	9
6.1.	DIFERENCIAS EN LA RESOLUCIÓN DE ALGUNAS FUENTES DE DATOS	9
6.2.	CAMBIOS EN LOS ELEMENTOS USADOS PARA EL CÁLCULO	10
6.3.	CAUSA PRINCIPAL DE LAS DIFERENCIAS: CAMBIOS EN LA RECLASIFICACIÓN DE LOS ÍNDICES	11
7.	ANEXO: COEFICIENTES UTILIZADOS PARA CÁLCULOS DE ÍNDICES Y RECLASIFICACIONES	14
8.	BIBLIOGRAFÍA	48

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante el año 2022 se han realizado distintas tareas de actualización y armonización en el conjunto de datos de los Mapas de Paisaje de Aragón, con la finalidad de dotar de homogeneidad plena a la cartografía, contenidos y metodología de cálculo para los mapas de paisaje de las 33 comarcas aragonesas.

Se ha implementado un proceso semiautomático en ArcToolbox de ArcGis para la actualización, de forma integral y secuencial, de todas las coberturas de mapas de paisaje, incluyéndose las formulas polinómicas de cálculo en la herramienta y los distintos índices y coeficientes intermedios tabulados en la base de datos de ICEARAGON, lo que otorga mayor transparencia, solidez y replicabilidad a los resultados.

El proceso se ha concluido con el recálculo de los valores de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje, partiendo de datos completos y homogéneos, e índices y coeficientes aplicados a la totalidad del territorio de Aragón.

## 2. ARMONIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA DE MAPAS DE PAISAJE

A continuación, se especifica la relación de coberturas revisadas y completadas mediante digitalización de elementos; tarea previa imprescindible para partir de un material homogéneo antes de implementar el proceso de actualización de los Mapas de Paisaje de Aragón.

La cobertura de fotos de paisaje, incluida en el documento nº1 "Unidades de paisaje" recoge, actualmente, la selección del anejo fotográfico generado para el mapa de paisaje de la comarca de Sobrarbe que carecía de esta información.

En el caso de la cobertura de unidades fisiogeomorfológicas, que recoge la información de las unidades de relieve, se ha completado la digitalización para la comarca de Ribagorza. Esta información está incluida en el documento nº 2 "Tipos de paisaje".

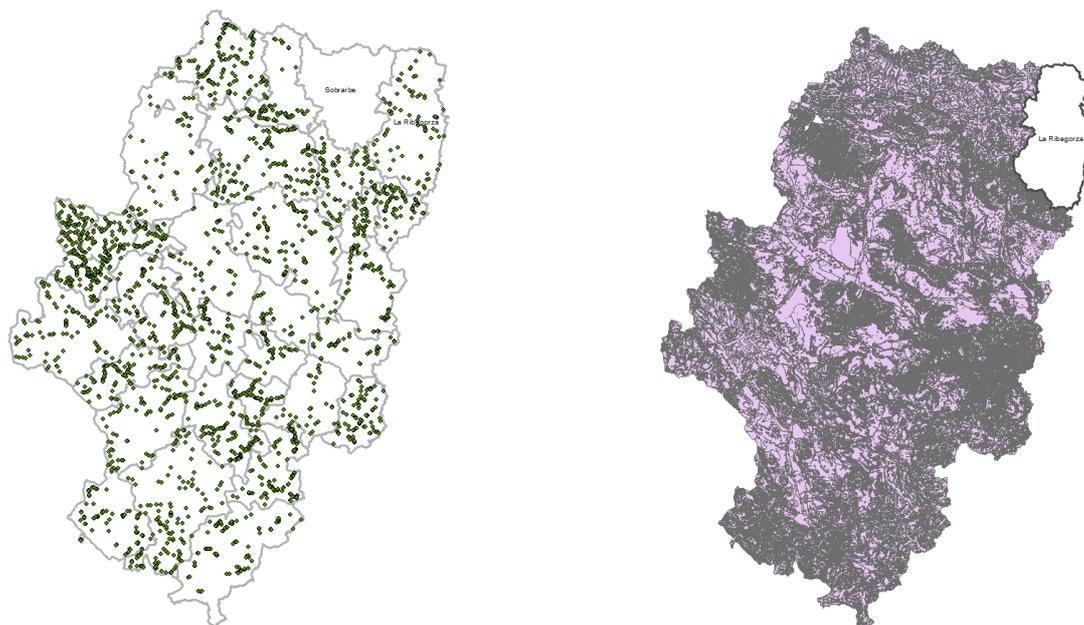


Figura nº1. Coberturas del anejo fotográfico y unidades fisiogeomorfológicas

Se ha revisado el resto de coberturas pertenecientes a este documento, con el objetivo de homogeneizar los datos alfanuméricos de las tablas que

reúnen la información relativa a grandes dominios de paisaje, vegetación y usos del suelo y número de tipos de paisaje.

En el documento nº 4 "Impactos negativos sobre el paisaje", la cobertura de impactos lineales se ha completado para la comarca de Sobrarbe con la información vectorial de la capa de red viaria de Aragón, actualizada recientemente, y se han eliminado de la cobertura de impactos superficiales las teselas de cultivos, embalses y áreas secas de los embalses determinados en la comarca de Ribagorza, ya que estas categorías no figuraban como impactos en el mapa de paisaje del resto de comarcas aragonesas.

Se han georreferenciado nuevos impactos en las comarcas de Cinco Villas, Jiloca, Campo de Daroca y Comunidad de Teruel para dotar de mayor homogeneidad al dato de impactos puntuales a nivel regional.

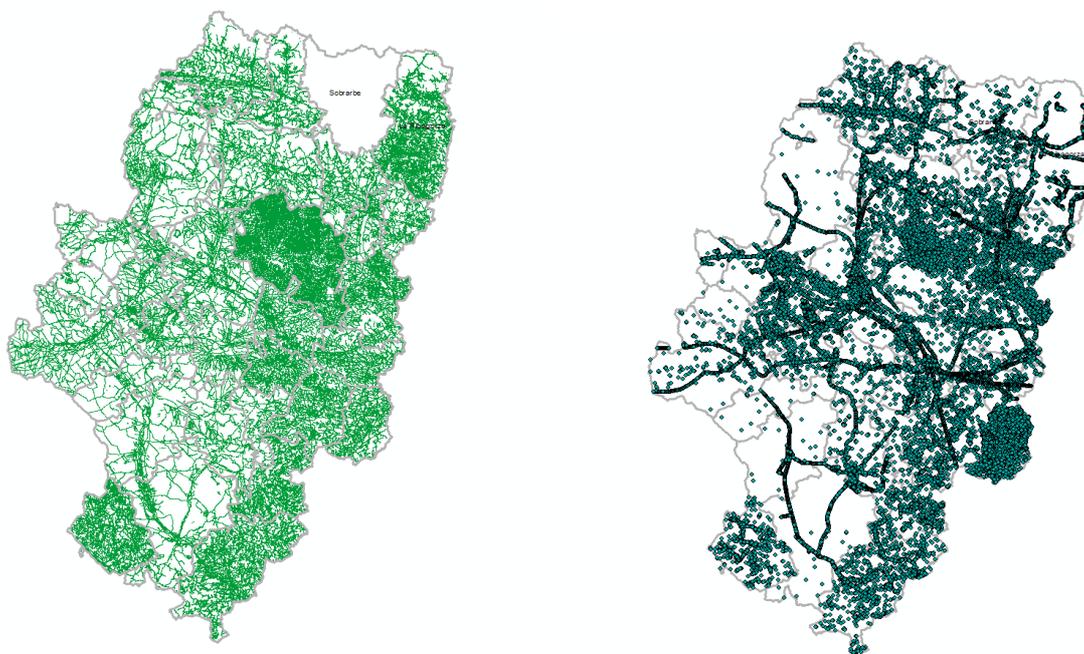


Figura nº 2. Cobertura de impactos lineales y de impactos puntuales

Se ha completado la cobertura de enclaves superficiales incluida en el documento nº5 "Catalogo de elementos singulares" para la comarca de Sobrarbe, y digitalizado en las comarcas de Alto Gállego, Jacetania, Sobrarbe, Monegros, Tarazona y el Moncayo, Campo de Borja, Matarraña, Maestrazgo, Gúdar-Javalambre, Albarracín y Comunidad de Teruel, los elementos lineales pertenecientes al inventario de elementos singulares.

En cuanto a la capa de elementos puntuales del catálogo, se han realizado procesos de homogeneización de la información alfanumérica contenida en la tabla.

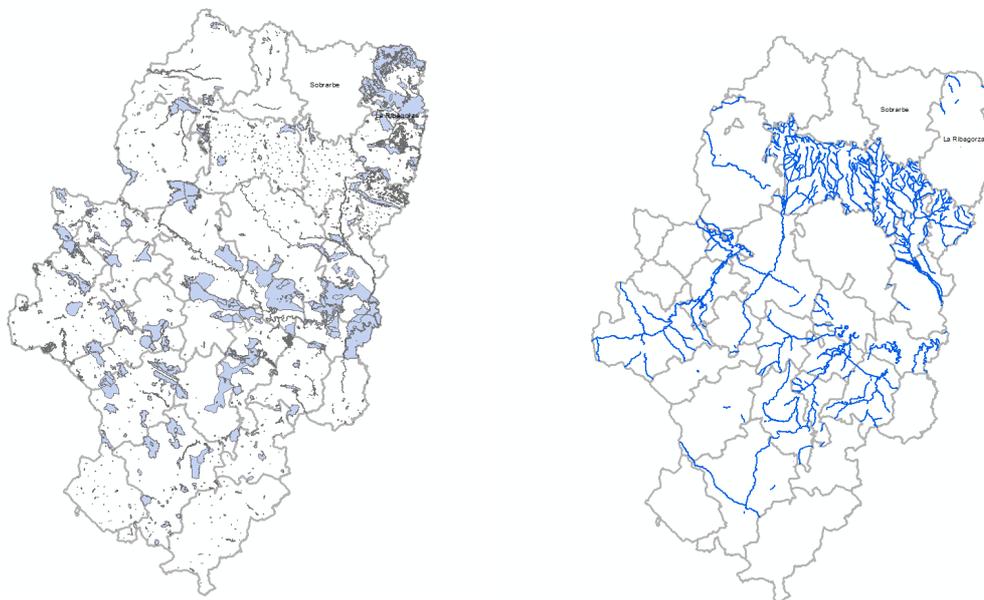


Figura nº 3. Enclaves superficiales y lineales del catálogo de elementos singulares

Se han completado las coberturas de elementos de atracción turística incluidas en el documento nº 6 "Visibilidad" para las comarcas del Sobrarbe, Ribagorza, Matarraña y Maestrazgo, y digitalizado nuevos elementos en la cobertura de puntos de observación lineal para las comarcas del Sobrarbe y Ribagorza.

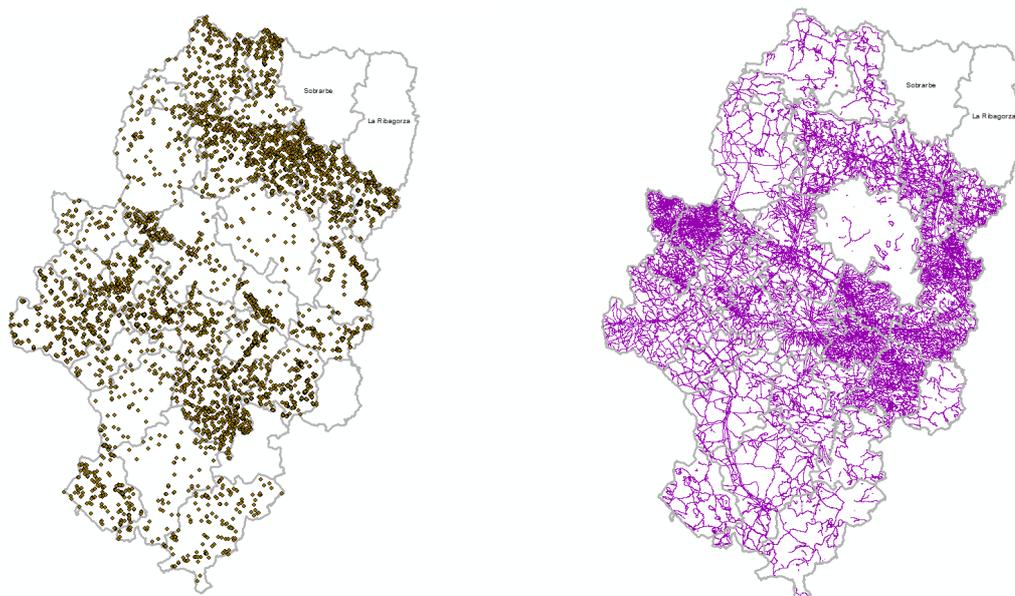


Figura nº4. Elementos de atracción turística y puntos de observación lineal



### 3. HERRAMIENTAS DE ACTUALIZACIÓN EN ARCTOOLBOX DE ARCGIS

Se han diseñado, mediante modelos en Model Builder de ArcToolbox, un conjunto de herramientas que permiten la actualización de las distintas coberturas de mapas de paisaje de forma semiautomática al objeto de poder integrar los cambios detectados en el uso del suelo, identificados por los distintos tipos de intervenciones y actuaciones que se suceden en el territorio, así como, por dinámicas de componente natural o artificial que pueden inducir cambios en las distintas categorías del suelo.

El proceso se inicia con la digitalización de nuevos impactos, enclaves o cambios en las teselas de la capa de vegetación y usos del suelo, para continuar, de forma consecutiva, con los distintos cálculos que conllevan estas variaciones, puesto que modifican las coberturas de visibilidad y, por tanto, los valores finales de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje.

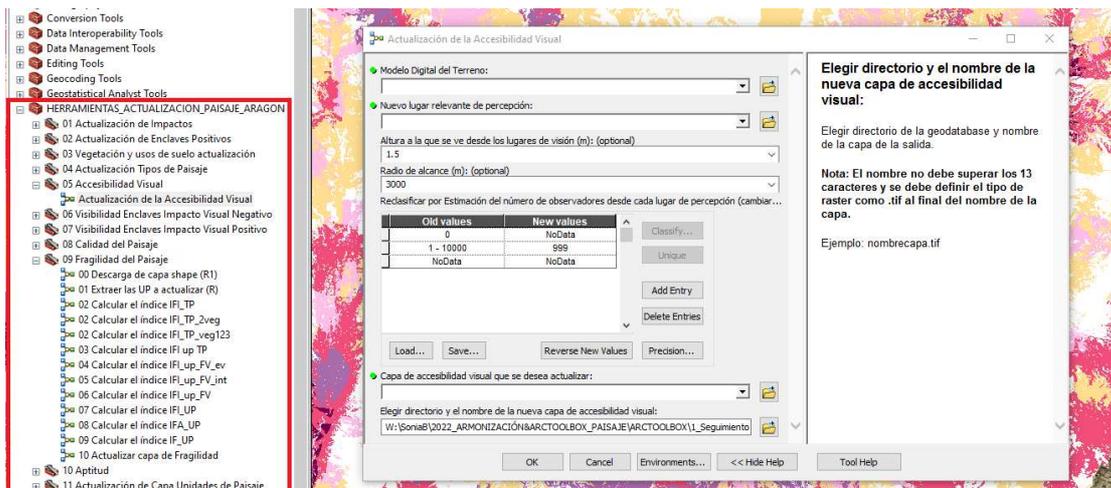


Figura nº 6: Herramienta Arctoolbox de actualización de los Mapas de Paisaje de Aragón

#### 4. INCORPORACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE CÁLCULO A LA BASE DE DATOS DE ICEARAGON

El desarrollo del procedimiento semiautomático de actualización de la herramienta de Mapas de Paisaje, ha llevado consigo la inclusión de las tablas con los índices y coeficientes de cálculo de los valores intermedios de paisaje en la base de datos corporativa de ICEARAGON que permitan ejecutar, de una manera sencilla, ágil y transparente el proceso de actualización de las coberturas de mapas de paisaje.

Las tablas que hacen referencia a los valores de calidad o fragilidad que se les otorga a cada unidad de vegetación y uso del suelo, a los valores de calidad de cada unidad fisiográfica o fisiogeomorfológica, están determinadas por un panel de expertos. Otras hacen referencia a valores de afección de enclaves, valores de impactos negativos, coeficientes de cálculo para los valores de visibilidad o rangos de reclasificación, entre otros.

En el anexo del documento se adjuntan las tablas con los coeficientes utilizados para cálculos de índices y reclasificaciones.

## 5. RECÁLCULO CON LAS HERRAMIENTAS DE ARCTOOLBOX. COMPARACIÓN DE LOS VALORES OBTENIDOS EN LA OPERACIÓN FRENTE A LOS VALORES ORIGINALES DE CALIDAD, FRAGILIDAD Y APTITUD DE PAISAJE.

Comparando las capas originales de calidad, fragilidad y aptitud de paisaje con sus versiones recalculadas se aprecia que se mantiene una estructura similar, donde se distinguen canales y corredores de alta calidad o fragilidad con una distribución coherente entre ambas cartografías.

En general, las unidades que presentan mayores méritos de conservación son las de mayor calidad, aunque también las de mayor fragilidad, o las de menor aptitud se ven incrementadas en número:

- En el mapa de “Calidad homogeneizada” se han pasado de 1300 unidades de paisaje de valor mayor o igual a 7, a 1533, siendo un 5% de aumento. Por otro lado, en el comarcal, se ha aumentado de 1643 teselas con valores iguales o mayores a 7, hasta 1718 teselas, en este caso, con un incremento del 1%.
- En el mapa de “Fragilidad homogeneizada” se han aumentado las teselas, con valores iguales o mayores a 4 (territorios más frágiles), de 1376 a 1783, siendo su aumento de un 9%. Por otro lado, se ha constatado una variación del 1% en el mapa comarcal, pasando de 1643 a 1710 teselas con fragilidad mayor o igual a 4.
- Finalmente, la aptitud (cruce de calidad y fragilidad), en coherencia-y quizás se magnifica-, se incrementan en un 12% las unidades de paisaje con aptitud baja o muy baja, pasando de 1657 unidades a 2210.

Se trata de pequeñas variaciones en términos porcentuales, de entre el 1% y el 12%, debidas a las razones que se exponen más adelante.

## 6. CAUSA DE LAS DIFERENCIAS

Se han comparado los cálculos intermedios de cada uno de los pasos seguidos para la actualización de las coberturas de calidad y fragilidad del paisaje. En la comparación, se ha visto que ha habido una serie de pequeños cambios que, al sumarse, han generado la diferencia entre los valores originales y los recalculados.

### 6.1 DIFERENCIAS EN LA RESOLUCIÓN DE ALGUNAS FUENTES DE DATOS

El nivel de detalle que se utilizó, especialmente en el modelo digital del terreno, fue diferente en distintas comarcas. En la actualidad, para los cálculos se ha utilizado un modelo digital del terreno de 50 m (tamaño de píxel de 50x50) de precisión, que se considera el más adecuado para este trabajo. Sin embargo, cuando se realizaron los mapas de paisaje de las diferentes comarcas, con un periodo de tiempo de unos 10 años de diferencia, se utilizaron archivos ráster de distintas resoluciones. En algunos casos de mayor precisión, y otros, de menor.

A continuación, se muestra un ejemplo de la comarca de Calatayud. Se ha comprobado que los ráster empleados en el cálculo original tienen un tamaño de píxel de 20x20, mientras que, en el recálculo, el ráster empleado tienen un píxel de tamaño 50x50 para todas las comarcas. El cambio en la resolución del ráster influye en el resultado de los índices calculados.

Se muestra un ejemplo de ello con el cálculo del índice IFI.up.FV.ev. Para obtenerlo es necesario hacer uso de un ráster de pendientes que se extrae a partir del modelo digital del terreno (MDT).

En las imágenes siguientes se muestran los ráster de pendiente usados para el cálculo original de la comarca Comunidad de Calatayud (izquierda) y para el recálculo de todo Aragón (derecha).

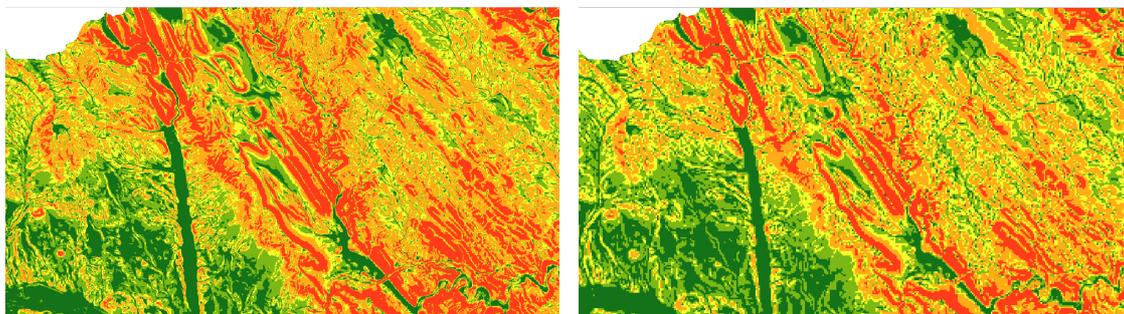


Figura nº 7. Izquierda: capa ráster de píxel con tamaño 20x20, usado en el cálculo original de la comarca. Derecha: capa ráster de píxel con tamaño 50x50, usado en el recálculo para todo el territorio de Aragón.

Aunque el ráster se parece mucho, al calcular el índice IFI.up.FV.ev., consistente en la media de las pendientes en las unidades de paisaje, y reclasificarlo en 10 intervalos, se obtiene un resultado similar, pero con claras diferencias. A la izquierda de las imágenes siguientes, se muestra la capa resultado en el cálculo original de la comarca, con un ráster de tamaño de pixel de 20 m, y a la derecha, la capa resultado en el recálculo para toda la comunidad de Aragón, con un ráster de tamaño de pixel de 50 m. Aunque son similares, hay un cambio visible en el resultado. La comparación de los valores obtenidos tiene una desviación estándar de 0,9 decimales, que se refleja en la representación de la capa.

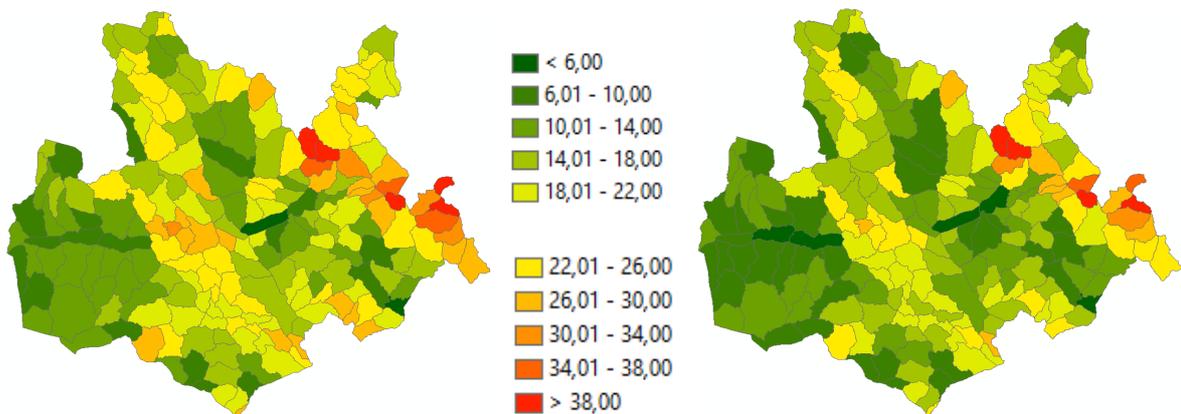


Figura nº 8. IFI.UP.ev (valor medio de la pendiente en cada UP)

## 6.2 CAMBIOS EN LOS ELEMENTOS USADOS PARA EL CÁLCULO

Los cambios introducidos en el proceso de armonización de las capas, como por ejemplo, el aumento en los puntos de impactos negativos de la comarca de Cinco Villas, el aumento de impactos negativos lineales en Sobrarbe, la reducción de impactos superficiales en la comarca de Ribagorza, o el nuevo cálculo de visibilidad positiva y negativa en las comarcas que faltaban en ambos raster, causan pequeños cambios en los valores de las unidades de paisaje, que son arrastrados hasta el cálculo del índice IC\_UP

- Impactos puntuales añadidos en el proceso de armonización
- Impactos puntuales anteriores al proceso de armonización

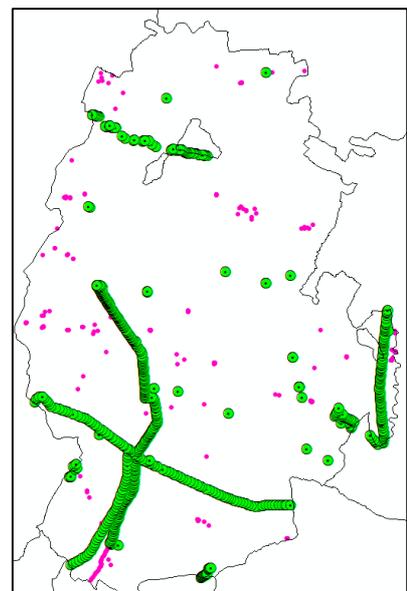


Figura nº 9. Ejemplo de cambios efectuados en el proceso de armonización: aumento de elementos puntuales en la comarca de Cinco Villas.

### 6.3 CAMBIOS EN LA RECLASIFICACIÓN DE LOS ÍNDICES: CAUSA PRINCIPAL DE LAS DIFERENCIAS

La herramienta Natural Breaks de Jenks es un algoritmo que funciona mediante un proceso iterativo intentado identificar “rupturas” en el conjunto de datos. El proceso se inicia agrupando los datos de una manera arbitraria y luego va dividiendo en dos pasos: primero calcula la suma de las desviaciones al cuadrado de las medias de clase, y después ensaya una nueva forma de dividir los datos en clases, moviéndolos de una clase a otra diferente, hasta que la suma de las desviaciones dentro de la clase alcanza un valor mínimo.

Esta metodología implica cálculos que pueden dar como resultado cualquier número y que, generalmente, hay que reclasificar de 0 a 10 aunque, en otros casos, puede ser de 0 a 5. Anteriormente, esta reclasificación no se hacía de una manera definida y tabulada para todas las comarcas; por ejemplo, otorgar un valor de 10 cuando es mayor que 50; un valor de 9 cuando está entre 45 y 50, etc., sino que se hacía mediante la herramienta Natural Breaks de Jenks. La utilización de esta metodología se aplicaba en algunos de los cálculos intermedios de la reclasificación de los resultados.

Esta clasificación se ha usado mucho en cartografía, ya que permite visualmente diferenciar muy bien las diferentes clases, pero tiene un problema, y es que la clasificación depende del conjunto de datos concreto, y con que cambie un valor del conjunto de datos, puede cambiar la clasificación de todos ellos.

Por esta razón, usando esta metodología, no es posible calcular, por ejemplo, el índice ICI.up.Sing.P para una sola unidad de paisaje; hay que calcularlo para todas, porque podría variar el valor de calidad de unidades sin ninguna conexión con la unidad que ve modificado su valor, incluso muy alejadas de ella.

Además, en ocasiones puede ocurrir que, por ejemplo, una variación muy pequeña de valor implique que la reclasificación varíe varios puntos, por ejemplo, que de 4 pase a 6, y en otros casos, variaciones muy altas no impliquen cambio, porque la distribución de los intervalos no es homogénea, a veces los valores están muy cerca y otras muy lejos.

Las reclasificaciones que se utilizaron inicialmente al realizar los mapas de las comarcas, eran distintas en cada una de ellas; y no solo esto, sino que para el cálculo de cada índice se tomaban datos diferentes.

Esta problemática ha sido corregida en las herramientas de actualización de Arctoolbox ya que de la manera el cambio en el valor de una sola unidad

de paisaje provocaría cambios en el valor de otras unidades de paisaje, ya que un cambio de valor lleva asociada una nueva reclasificación.

Por esa razón, se han fijado 10 grupos con el mínimo de varianza posible en cada uno de ellos, homogeneizando los valores de reclasificación para que sean siempre los mismos. Por ello, cuando se empezó a trabajar en las herramientas de actualización se tuvieron que abandonar las reclasificaciones que, en cierto modo, son arbitrarias, no reproducibles, y se cambiaron por reclasificaciones fijas, tomando valores coherentes para determinar la calidad o la fragilidad en toda la región aragonesa.

A continuación, a título meramente ilustrativo se muestra como a partir de los mismos datos, pero con tres reclasificaciones ligeramente diferentes, se obtienen resultados diversos, aunque manteniendo una estructura semejante.

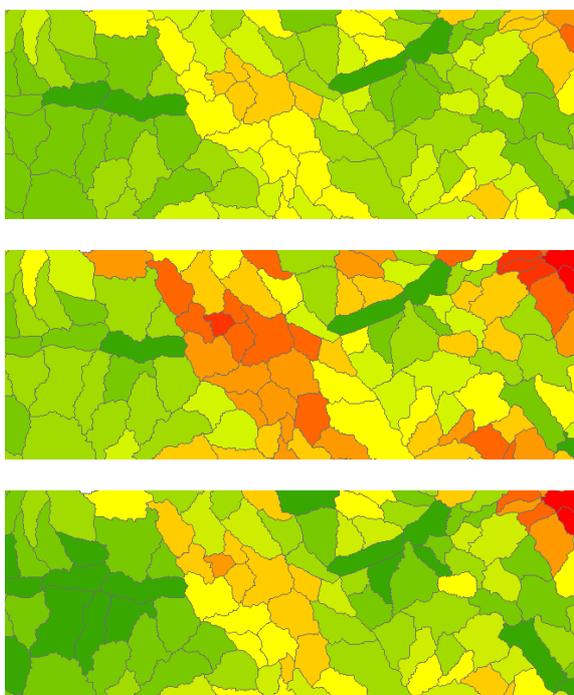


Figura nº 10: Ejemplos de reclasificaciones

En el proceso de cálculo se ven afectadas por este hecho las reclasificaciones en los siguientes índices:

CALIDAD. Reclasificación de 0 a 10

- ICI\_SING\_P
- ICI\_SING\_N
- ICI\_SING
- IC\_UP\_final

FRAGILIDAD. Reclasificaciones de 0 a 10 y de 1 a 5

- IFI\_upTPfr (reclasificación de 0 a 10)
- IFI\_up\_FV\_ev (reclasificación de 0 a 10)
- IFI\_up\_FV\_int (reclasificación de 0 a 10)
- IFA\_UP (reclasificación de 1 a 5)
- IF\_UP\_final (reclasificación de 1 a 5)

Por otra parte, las tres causas principales descritas se encuentran profundamente ligadas. Por ejemplo, en los índices de calidad ICI\_SING\_P y ICI\_SING\_N, se arrastran los cambios introducidos en el proceso de armonización, como es el caso de los cambios en los impactos negativos en algunas comarcas. Este hecho, más la reclasificación de ambos índices, provoca un cambio en el valor que afecta al índice global ICI\_SING que, a su vez, se reclasifica arrastrando el cambio en los valores hasta el índice de IC\_UP, que también pasa por una reclasificación hasta el valor IC\_UP\_final.

De manera similar ocurre con los índices de IFI\_up\_FV\_ev, IFI\_up\_FV\_int y IFA\_UP, que arrastran cambios por el uso de distintos modelos digitales del terreno. Estos cambios, sumados a la reclasificación, aumentan la pequeña diferencia entre los valores originales y los valores del recálculo.

## 7. ANEXO: COEFICIENTES UTILIZADOS PARA CÁLCULOS DE ÍNDICES Y RECLASIFICACIONES

Los cálculos de calidad y de fragilidad del paisaje son un proceso complejo, en el que intervienen multitud de variables, como se puede apreciar en el ejemplo siguiente relativo al cálculo del índice de calidad:

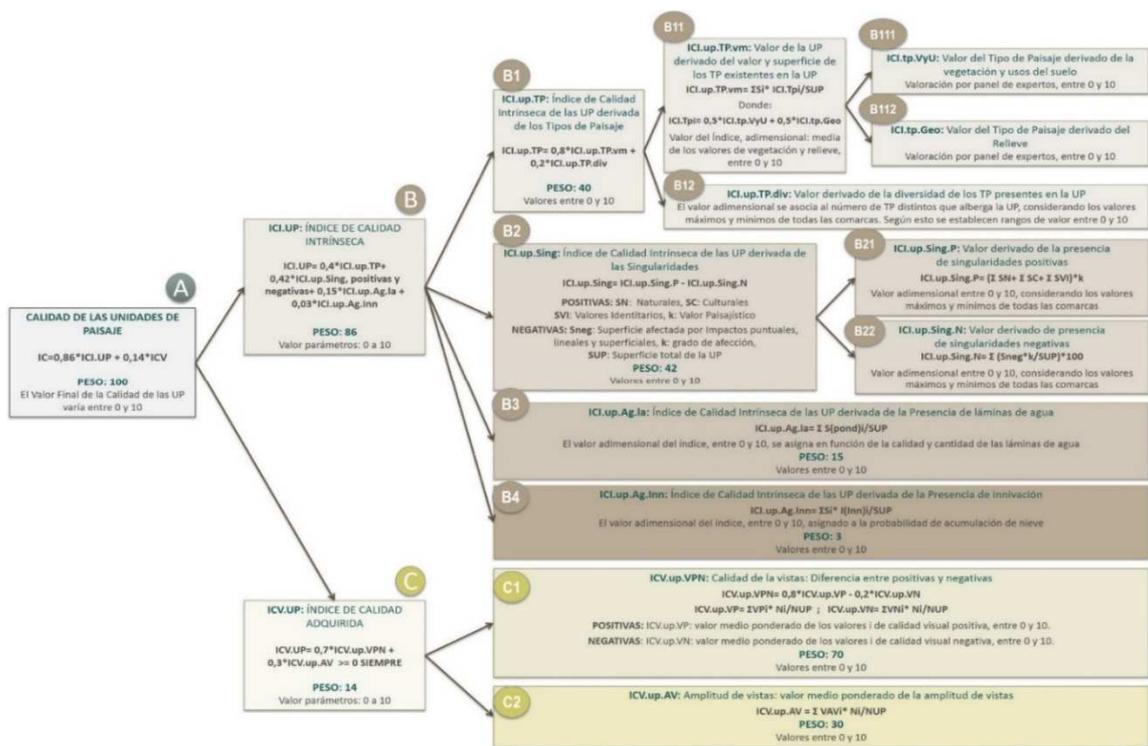


Figura nº11. Diagrama metodológico para el cálculo de la calidad de las unidades del paisaje.

A continuación, se incluyen las tablas de valoración y coeficientes utilizados en los cálculos de calidad.

### 1.1. CALIDAD

#### 1.1.1. Valor del tipo de paisaje derivado de la vegetación y usos del suelo: ICI<sub>tp.VyU</sub>.

Este índice resulta de la valoración por panel de expertos, entre 0 y 10.

UNIDADES DE VEGETACIÓN	VALOR CALIDAD
Abedulares	9,0
Abetales	8,0
Abetales y pinares eurosiberianos	8,0
Acebedas	8,5
Acerales	9,0

UNIDADES DE VEGETACIÓN	VALOR CALIDAD
Alcornocales	7,5
Aliagares y escobonales	5,5
Almendrales	6,5
Almendros y frutales de flor	6,5
Almendros y viñas	6,0
Almendros, cerezos y olivos	7,0
Almendros, cerezos y otros frutales	7,0
Arbolado disperso	4,0
Arbustado mixto caducifolio	6,0
Áreas afectadas por procesos erosivos	1,0
Áreas degradadas	0,5
Áreas extractivas	0,5
Áreas extractivas y vertederos	0,5
Áreas industriales	2,0
Áreas industriales e infraestructuras	2,0
Áreas urbanizadas	3,5
Áreas urbanizadas aisladas	4,5
Avellanedas	9,0
Bojedas	6,0
Bojedas y otros matorrales	6,0
Bosque de caducifolias	9,0
Bosque de caducifolias marcescentes	9,0
Bosque de coníferas	8,0
Bosque de frondosas	7,5
Bosque mixto altimontano	8,5
Bosque mixto mediterráneo	7,5
Bosque mixto planocaducifolio	9,5
Bosque mixto subesclerófilo	7,5
Bosque mixto submediterráneo	7,5
Bosques de frondosas perennifolias y marcescentes	8,5
Bosques mixtos con frondosas caducifolias	9,5

UNIDADES DE VEGETACIÓN	VALOR CALIDAD
Bosques mixtos de coníferas	8,0
Bosques mixtos esclerófilos	7,5
Bosques mixtos esclerófilos y subesclerófilo	7,5
Bosques mixtos esclerófilos y subesclerófilos	7,5
Brezales	6,0
Canales	6,5
Carrizales, cañaverales y junqueras	5,5
Cauces	7,5
Cauces con barras	8,0
Cauces urbanos	7,0
Cerezos y otros frutales	7,0
Cerezos y viñas	6,5
Choperas	6,5
Cultivos	4,0
Cultivos herbáceos	4,0
Cultivos herbáceos en regadío	4,5
Cultivos leñosos	4,0
Cultivos selvícolas de ribera	4,0
Cultivos y arbolado	5,5
Cultivos y matorral	5,0
Cultivos y prados	4,5
Embalses	7,0
Embalses y balsas artificiales	7,0
Embalses y lagos	7,0
Encinar- pinar	7,0
Encinar- quejigal	7,5
Encinar - robleal marcescente	7,5
Encinares	7,5
Enebrales	6,0
Enebrales y sabinares rastreros	6,0
Erizales	5,5

UNIDADES DE VEGETACIÓN	VALOR CALIDAD
Erizones y otras matas almohadilladas	5,5
Espinares	5,0
Frondosas caducifolias	9,0
Frondosas marcescentes	9,0
Frondosas perennifolias	7,0
Garrigas y coscojares	5,5
Guillomares	8,0
Hayedo- abetal	9,5
Hayedos	9,0
Hayedos y pino albar	9,5
Huertas	5,5
Ibones	9,0
Improductivo. Suelo Desnudo. Roca	1,0
Infraestructuras de transporte	2,0
Jaral-brecinal	5,0
Jarales	5,0
Lagunas	8,0
Lagunas e ibones	8,0
Lagunas y estancas	8,0
Lagunas y estanques	8,0
Lagunas y humedales	8,0
Matorral	5,0
Matorral-pastizal	5,5
Matorral de saladar húmedo	4,0
Matorrales con pies dispersos de frondosas marcescentes	6,5
Matorrales de alta montaña	5,0
Matorrales de coníferas xerófilas	6,0
Matorrales de saladar húmedo	4,0
Matorrales esteparios	5,0
Matorrales gipsófilos	5,0
Matorrales mediterráneos	6,0

UNIDADES DE VEGETACIÓN	VALOR CALIDAD
Mezcla de pinos mediterráneos	7,5
Mosaico agroforestal	7,5
Mosaicos de cultivos y arbolado	7,5
Mosaicos de cultivos y matorral	6,0
Núcleos principales	3,5
Olivares	5,0
Olivares y almendros	5,5
Olivares y cerezos	5,5
Olivares y viñas	5,5
Olivares, almendros y viñas	5,5
Otros núcleos	3,5
Paisaje urbano	3,5
Pastizal-matorral	6,0
Pastizales subalpinos	4,0
Pasto de altura y matorral	4,5
Pastos	4,0
Pastos de altura	4,0
Pastos de altura y prados	4,5
Pinar- robledal marcescente	8,5
Pinares con frondosas caducifolias	8,5
Pinares con frondosas marcescentes	8,5
Pinares con frondosas perennifolias	7,5
Pinares de pino albar	7,0
Pinares de pino carrasco	7,0
Pinares de pino laricio	7,0
Pinares de pino negro	7,0
Pinares de pino rodeno	7,0
Pinares mediterráneos	7,0
Pinares mediterráneos y submediterráneos	7,0
Pinares montanos de pino albar	7,0
Pinares oromediterráneos	7,0

UNIDADES DE VEGETACIÓN	VALOR CALIDAD
Piornales serranos	5,5
Plantaciones selvícolas de ribera	6,5
Prados	4,0
Prados con arbolado	5,5
Prados y praderas	4,0
Pueblos y aldeas	3,5
Quejigal- pinar	8,5
Quejigares	7,5
Ramblas y cauces intermitentes	5,0
Rebollares	9,0
Regadíos	4,5
Repoblaciones	6,5
Repoblaciones de pinares	6,5
Repoblaciones poco integradas	4,0
Retamares	5,5
Riberas con prados y huertas	6,0
Ríos y bosques de ribera	7,5
Robledales marcescentes	9,0
Robledales y quejigales	9,0
Romeral- tomillar	5,5
Romerales	5,5
Roquedo y arbolado disperso	7,0
Roquedo y matorral	5,5
Roquedos con arbolado disperso	7,0
Sabinar-encinar	7,5
Sabinar-pinar	7,5
Sabinares	7,5
Sabinares con frondosas marcescentes	8,0
Sabinares con frondosas perennifolias	8,0
Sabino-enebrales	7,5
Tierras de labor	4,0

UNIDADES DE VEGETACIÓN	VALOR CALIDAD
Tierras de labor en seco	4,0
Timo-aliagares	5,5
Turberas e ibones en proceso de colmatación	5,5
Turberas y prados turbosos	5,5
Vegetación de ribera	8,0
Vertederos y escombreras	1,0
Viñedos	5,0
Áreas afectadas por incendios	1,5

### 1.1.2. Valor del tipo de paisaje derivado del relieve: ICI.tp.Geo

Valoración por panel de expertos, entre 0 y 10.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	VALOR CALIDAD
Llanuras	2,0
Laderas suaves	4,0
Fondos de depresión endorreica	4,0
Fondos de depresiones	4,0
Fondos de rambla y barranco	4,0
Fondos de vaguada	4,0
Laderas de cerros y colinas	4,0
Laderas medias	4,0
Llanuras alomadas	6,0
Taludes tendidos	5,0
Conos de deyección	5,5
Glacis	5,5
Laderas	5,0
Laderas escarpadas	6,0
Laderas pedregosas	5,5
Laderas rocosas	6,0
Laderas y ríos de bloques	6,0
Lomas y llanuras divisorias	5,0
Rellanos y hombreras	5,0
Taludes pendientes	6,5
Barras arenosas	5,5
Cárcavas	6,5
Cerros	6,0

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	VALOR CALIDAD
Divisorias de cerros y colinas	6,0
Glacis escalonados	6,5
Gleras	6,5
Gleras y pedregales	6,5
Laderas abruptas	6,5
Laderas abruptas rocosa	6,5
Laderas con afloramientos rocosos	6,5
Pequeñas mesas	5,5
Planicies aluviales	5,5
Plataformas y parameras	5,0
Plataformas	5,0
Taludes muy pendientes	7,0
Terrazas	6,0
Vaguadas	5,0
Barrancos	7,5
Canchales	7,0
Cimas	8,0
Cimas rocosas	8,5
Cimas y plataformas	8,0
Cimas, cumbres y collados	8,0
Congostos	7,5
Cubetas	7,0
Fondos de barranco	7,0
Fondos de valle	7,0
Fondos de valle abierto	7,0
Fondos de valle abierto acarcavado	7,0
Fondos de valle en cañón	7,0
Fondos de valle en U	7,0
Fondos de valle en V	7,0
Plataformas escalonadas	7,0
Plataformas onduladas	7,0
Poljés	7,0
Ramblas y barrancos	7,5
Valles	7,0
Vallonadas kársticas	7,0
Áreas intensamente karstificadas	8,0
Crestas y aristas	8,5
Escarpes	8,0

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	VALOR CALIDAD
Escarpes rocosos	8,0
Laderas asimétricas (hogbacks-chevrons)	8,0
Laderas con tormos	8,0
Morrenas	8,0
Relieves en torreones	8,5
Relieves ruiniformes	8,5
Relieves turriculares	8,5
Tobas calcáreas	8,5
Tormos	8,5
Cañones	9,0
Cañones y gargantas	9,0
Fondos de cañones y gargantas	9,0
Glaciares y heleros	10,0
Circos glaciares	10,0
Glaciares	10,0

### 1.1.3. Valor derivado de la diversidad de los tipos de paisaje presentes en la unidad de paisaje: ICI.up.TP.div

Correspondencia del valor que adquiere el índice de calidad intrínseca por la cantidad de tipos de paisaje. El valor adimensional se asocia al número de tipos de paisaje distintos que alberga la unidad de paisaje, considerando los valores máximos y mínimos de todas las comarcas. Según esto, se establecen rangos de valor entre 0 y 10.

CANTIDAD DE TIPOS DE PAISAJE EN UNIDAD DE PAISAJE	ICI.upTPdiv
1	1
2	2
3	2
4	2
5	2
6	2
7	3
8	3
9	3
10	3
11	3
12	4
13	4
14	4
15	4

CANTIDAD DE TIPOS DE PAISAJE EN UNIDAD DE PAISAJE	ICI.upTPdiv
16	4
17	5
18	5
19	5
20	5
21	5
22	6
23	6
24	6
25	6
26	6
27	7
28	7
29	7
30	7
31	7
32	8
33	8
34	8
35	8
36	8
37	9
38	9
39	9
40	9
41	9
42	9
43	9
44	9
45	9
46	9
47	9
48	10
49	10
50	10
51	10
52	10
53	10

CANTIDAD DE TIPOS DE PAISAJE EN UNIDAD DE PAISAJE	ICI.upTPdiv
54	10
55	10
56	10
57	10
>57	10

#### 1.1.4. Valor derivado de la presencia de singularidades negativas: ICI.up.Sing.N.

Correspondencia entre el grado de afección y la distancia de buffer para el cálculo ponderado del índice:

GRADO DE AFECCIÓN	BUFFER
6, 7, 8	100 m
4, 5	50 m
1, 2, 3	25 m

En cuanto al grado de afección, según el tipo de impacto, es el siguiente:

- Para impactos puntuales:

TIPO DE IMPACTO	VARIANTES DEL IMPACTO	GRADO DE AFECCIÓN EN EL PAISAJE
Aerogenerador	Ubicado en zonas llanas sobre áreas de cultivos	6
	Ubicado en zonas llanas o de suaves pendientes sobre zonas de vegetación herbácea o ruderal	7
	Ubicado en zonas de cumbre, zonas de matorral o a 500 metros de zona arbolada	8
Paso elevado	Puente	6
	Viaducto	7
Estación de telecomunicaciones		6
Otras instalaciones		6
Subestación eléctrica		6
Apoyos eléctricos	De baja intensidad eléctrica	4
	De alta intensidad eléctrica	5
Áreas industriales		5
Antenas y repetidores		5
Presa retención de sedimentos		5

TIPO DE IMPACTO	VARIANTES DEL IMPACTO	GRADO DE AFECCIÓN EN EL PAISAJE
Pilona de esquí		5
Instalaciones ganaderas		4
Aprovechamientos agropecuarios		4
Tolva		4
Paso a nivel		4
Depósito de agua/Balsa	Almacenamiento de agua potable o agua de lluvia	1
	Depósito contra incendios Depósito con altura menor a 5 m o volumen menor de 100.000m <sup>3</sup>	2
	Almacenamiento de efluentes (aguas residuales o purines) Almacenamiento de fertilizantes líquidos o abono Depósito con altura mayor o igual a 5 m o volumen mayor o igual a 100.000m <sup>3</sup>	3
Estanque		3
Infraestructuras hidráulicas		3
Edificación		3
Azud		2

- Para impactos lineales:

TIPO DE IMPACTO	VARIANTES DEL IMPACTO	GRADO DE AFECCIÓN EN EL PAISAJE
Autopistas/autovías/carreteras con impacto visual elevado	Autopistas	8
Ferrocarril	Vías convencionales	7
	Vías de alta velocidad (impacto visual elevado)	8
Autopistas/autovías/carreteras con impacto visual moderado	Carreteras comarcales	6
	Carreteras nacionales	7
Telesilla		5
Infraestructuras hidráulicas con impacto visual moderado		5
Cortafuegos		4
Línea eléctrica	Eléctricas Reunidas de Zaragoza (ERZ) o Con impacto visual bajo	1

TIPO DE IMPACTO	VARIANTES DEL IMPACTO	GRADO DE AFECCIÓN EN EL PAISAJE
	Con impacto visual moderado	4
	De alta tensión con impacto visual elevado	5
Infraestructuras hidráulicas con impacto visual poco relevante		3
Presa		3
Gasoducto	Conducciones soterradas o con muy bajo impacto visual	1
	Conducciones con impacto bajo	3
Caminos/pistas	Caminos	1
	Pistas forestales	2
Carretera local /comarcal con impacto visual poco relevante		2
Canalización		1

- Para impactos superficiales:

TIPO DE IMPACTO	VARIANTES DEL IMPACTO	GRADO DE AFECCIÓN EN EL PAISAJE
Aeropuerto/aeródromo/Helipuerto		8
Áreas extractivas/Vertederos		8
Área degradada		8
Hidroeléctrico	De pequeña dimensión o más integrada en el paisaje	4
	De gran dimensión	7
Depuradora /Estación tratamiento de agua		7
Subestación eléctrica		7
Energía eólica		6
Granjas y naves periurbanas/ Instalaciones agropecuarias		6
Industrias y granjas agropecuarias/ Instalaciones agroindustriales		6
Movimiento de tierras		6
Urbano/Áreas urbanas	Edificaciones de una planta integradas en el paisaje o áreas de ocio	3
	Viviendas unifamiliares de 3 plantas o menos	5

TIPO DE IMPACTO	VARIANTES DEL IMPACTO	GRADO DE AFECCIÓN EN EL PAISAJE
	Bloques de viviendas	6
Industrial/Áreas industriales	Instalaciones de pequeña dimensión. Tradicionales o más integradas en el paisaje	5
	Instalaciones de grandes dimensiones.	6
Edificaciones		5
Agrícola-Ganadero		5
Cortafuegos		5
Infraestructuras hidráulicas: Banda árida de embalse		5
Balsa de purines		5
Depósito		4
Piscifactoría		4
Láminas de agua/Infraestructuras Hidrológicas		3
Superficie industrial sin impacto visual relevante		3
Parking		3
Área de servicio		3
Equipamiento ocio/deportivo		3
Camping		3
Aprovechamientos agropecuarios		3
Balsa	Almacenamiento de agua potable o agua de lluvia	1
	Depósito contra incendios Depósito con altura menor a 5 m o volumen menor de 100.000m <sup>3</sup>	2
	Almacenamiento de efluentes (aguas residuales o purines) Almacenamiento de fertilizantes líquidos o abono Depósito con altura mayor o igual a 5 m o volumen mayor o igual a 100.000m <sup>3</sup>	3
Otras instalaciones		2
Superficie agroindustrial sin impacto visual relevante		2
Recinto agropecuario sin impacto visual relevante		1

- Importancia de los impactos en la dinámica general del paisaje

CLASE	IMPACTOS DE AFECCIÓN EN LA DINÁMICA DEL PAISAJE	CATEGORÍAS		
		IMPACTOS PUNTUALES	IMPACTOS LINEALES	IMPACTOS SUPERFICIALES
1	Baja	Depósito de agua/Balsa Infraestructuras hidráulicas Azud	Caminos/pistas Canalización Carretera local /comarcal con impacto visual poco relevante Gasoducto de impacto visual muy bajo	Áreas degradadas Áreas urbanas Camping Láminas de agua/Infraestructuras Hidrológicas Urbano
2	Baja-media	Depósito de agua/Balsa Estanque Infraestructuras hidráulicas Paso a nivel	Carretera local /comarcal con impacto visual poco relevante Cortafuegos (que se notan poco) Infraestructuras hidráulicas con impacto visual poco relevante Gasoducto de impacto bajo Presa	Aprovechamientos agropecuarios Área de servicio Urbano/Áreas urbanas Balsa Equipamiento ocio/deportivo Láminas de agua/Infraestructuras Hidrológicas Otras instalaciones Parking Urbano
3	Media	Aprovechamientos agropecuarios Depósito de agua/Balsa Instalaciones ganaderas Tolva	Líneas eléctricas de impacto visual bajo y/o de alta tensión o con impacto visual moderado Autopistas/autovías/carreteras con impacto visual moderado	Área de servicio Áreas extractivas/Vertederos Balsa Equipamiento ocio/deportivo Estación de tratamiento de agua Depósito Movimientos de tierras Otras instalaciones Urbano/Áreas urbanas

CLASE	IMPACTOS DE AFECCIÓN EN LA DINÁMICA DEL PAISAJE	CATEGORÍAS		
		IMPACTOS PUNTUALES	IMPACTOS LINEALES	IMPACTOS SUPERFICIALES
4	Media-alta	Antenas y Repetidores Apoyos eléctricos Áreas industriales Edificación Infraestructuras hidráulicas Presa retención sedimentos Pilona de esquí	Autopistas/autovías/carreteras con impacto visual moderado Líneas eléctricas alta tensión o con impacto visual elevado Infraestructuras hidráulicas con impacto visual moderado Telesilla	Agrícola-Ganadero Balsa de purines Cortafuegos Edificación Estación de tratamiento de agua Industrial/Áreas industriales Otras instalaciones
5	Alta	Aerogenerador Apoyos eléctricos Estación de telecomunicaciones Infraestructuras hidráulicas Otras instalaciones Paso elevado Subestación eléctrica	Autopistas/autovías/carreteras con impacto visual elevado Ferrocarril Cortafuegos (muy notorios)	Aeródromo/Aeropuerto/H elipuerto Agrícola-Ganadero Áreas degradadas Áreas extractivas/Vertederos Depuradora /Estación tratamiento de agua Industrial/Áreas industriales Áreas urbanas Edificación Otras instalaciones Subestación eléctrica

Para el cálculo del índice hay que determinar la cantidad de la unidad de paisaje que se ve afectada por impactos. Esto se hace mediante un buffer o área de influencia. El valor del área de influencia de los elementos singulares negativos depende de su grado de afección, y la relación es la siguiente:

ÁREA DE INFLUENCIA	GRADO DE AFECCIÓN
25	1
25	2
25	3
50	4
50	5

100	6
100	7
100	8

Tabla que relaciona el porcentaje de la unidad de paisaje, afectada por la presencia de impactos negativos, con el valor final del índice:

VALOR DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE IMPACTO ENTRE EL ÁREA DE LA UNIDAD DE PAISAJE (%)	ICI.up.Sing.N
0 – 2,75475	1
2,75476- 5,825224	2
5,825225 - 8,942766	3
8,942767 – 12,249187	4
12,249188 - 15,944106	5
15,944107 - 20,454217	6
20,454218 – 26,323479	7
26,323480 – 35,125498	8
35,125499 - 52,183468	9
> 52,183468	10

### 1.1.5. Valor derivado de la presencia de singularidades positivas: ICI.up.Sing.P

El valor paisajístico K es necesario para el cálculo del índice ICI.up.Sing.P o valor de la calidad intrínseca de las unidades del paisaje, derivada de las singularidades.

A continuación, se aportan unas referencias para establecer este valor:

VALOR PAISAJÍSTICO K	TIPOS DE ELEMENTOS
1	<p>Elementos que tienen repercusión social y/o ecológica, que se encuentran en buen estado de conservación, sin peligro de derrumbe o modificaciones repentinas.</p> <p>Superficies vegetales uniformes y paisajes litológicos de formas singulares distinguibles en la lejanía o que alberguen fauna o flora con características únicas.</p> <p>Deben encontrarse ubicados en zonas alejadas del entorno urbano.</p>
0,75	<p>Elementos que tienen repercusión social y/o ecología, que se encuentran en general en buen estado de conservación, pero con peligro de derrumbe o modificaciones repentinas de alguna de sus partes.</p> <p>Superficies vegetales en general uniformes y paisajes litológicos de formas singulares distinguibles en la</p>

VALOR PAISAJÍSTICO K	TIPOS DE ELEMENTOS
	<p>lejanía o que alberguen fauna o flora con características únicas.</p> <p>Pueden encontrarse ubicados en zonas fuera, dentro o cerca del entorno urbano, debe verse en la lejanía y destacar mucho.</p>
0,5	<p>Elementos que tienen repercusión social y/o ecología, que se encuentran en un estado de conservación razonable.</p> <p>Superficies vegetales poco uniformes y paisajes litológicos de formas más comunes que alberguen fauna o flora con características únicas.</p> <p>Deben encontrarse ubicados en zonas fuera del entorno urbano.</p>
0,25	<p>Elementos que tienen no repercusión social y/o ecología, que se encuentran en un estado de conservación que no llega al estándar.</p> <p>Superficies vegetales de escaso interés o muy comunes en la zona.</p> <p>Pueden encontrarse ubicados en cualquier zona.</p>
0	<p>Elementos aquellos que se encuentran en mal estado de conservación o están ubicados en el entorno urbano y no destacan en la lejanía.</p> <p>Superficies vegetales de escaso interés o muy comunes en la zona.</p>

Tabla que relaciona la unidad de paisaje afectada y la presencia de singularidades positivas con el valor final del índice:

VALOR DEL SUMATORIO DE K POR CADA ELEMENTO EN LA UNIDAD DE PAISAJE	ICI.up.Sing.P
0 – 0,5	1
0,51 - 2	2
2,1 - 4	3
4,1 – 6	4
6,1 – 8,25	5
8,26 – 11,25	6
11,26 – 14,25	7
14,26 – 19,25	8
19,26 – 27,25	9
> 27,26	10

### 1.1.6. Índice de calidad intrínseca de las unidades de paisaje derivada de las singularidades: ICI.up.Sing

Se establecen rangos de reclasificación entre 0 y 10:

VALOR DEL CÁLCULO DE LA CALIDAD DE LAS UNIDADES DE PAISAJE	ICI.up.Sing
-1000 – -9	0
-9,1 – -7	1
-6,9 – -5	2
-4,9 – -4	3
-3,9 – -3	4
-2,9 – -2	5
-1,9 – -1	6
0,9 – 0	7
0,1 – 2	8
2,1 – 5	9
> 5	10

### 1.1.7. Calidad de las unidades de paisaje: IC.up.final

Se establecen rangos de reclasificación entre 1 y 10:

VALOR DEL CÁLCULO DE LA CALIDAD DE LAS UNIDADES DE PAISAJE	IC.up.final
0 – 2	1
2,01 – 2,5	2
2,51 – 3	3
3,01 – 3,5	4
3,51 – 4	5
4,01 – 4,5	6
4,51 – 5	7
5,01 – 5,5	8
5,51 – 6	9
> 6	10

## 1.2. FRAGILIDAD

Cálculo del índice de fragilidad de las unidades de paisaje formado por el índice de fragilidad intrínseca y el de fragilidad visual adquirida.

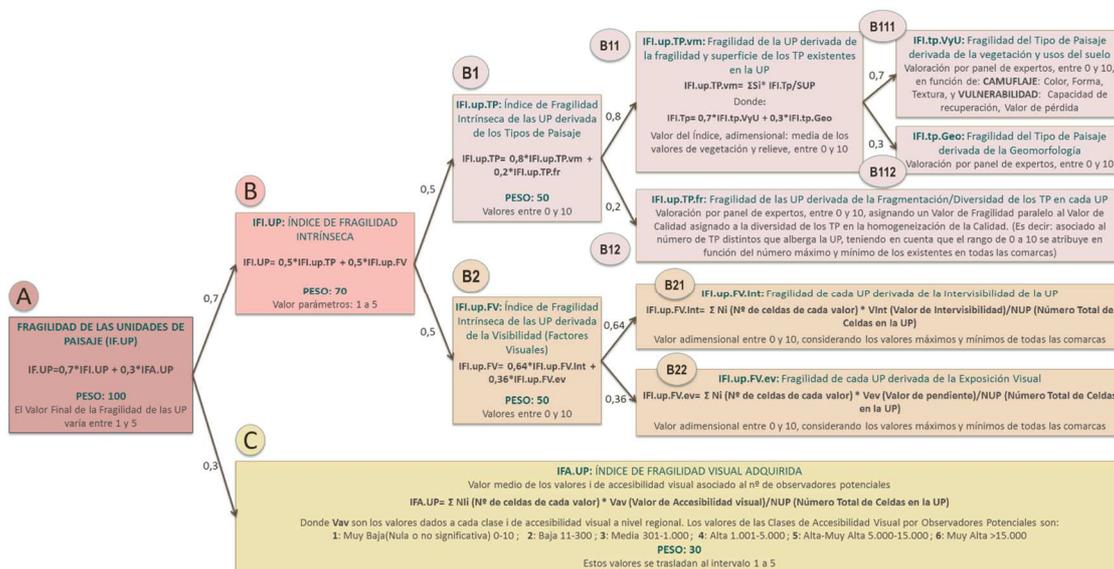


Figura nº12. Diagrama metodológico para el cálculo de la Fragilidad de las Unidades de Paisaje.

A continuación, se incluyen las tablas de valoración y coeficientes utilizados en los cálculos de fragilidad.

### 1.2.1. Fragilidad del tipo de paisaje derivada de la vegetación y usos del suelo: IFI.tp.VyU

Este índice resulta de la valoración por panel de expertos, entre 0 y 10.

UNIDADES DE VEGETACIÓN	VALOR DE FRAGILIDAD
Abedulares	7,0
Abetales	6,0
Abetales y pinares eurosiberianos	5,0
Acebedas	7,0
Acerales	7,0
Alcornocales	6,0
Aliagares y escobonales	7,0
Almendrales	5,0
Almendros y frutales de flor	5,0
Almendros y viñas	6,0

UNIDADES DE VEGETACIÓN	VALOR DE FRAGILIDAD
Almendros, cerezos y olivos	5,0
Almendros, cerezos y otros frutales	5,0
Arbolado disperso	6,0
Arbustedo mixto caducifolio	7,0
Áreas afectadas por procesos erosivos	6,0
Áreas degradadas	2,0
Áreas extractivas	1,0
Áreas extractivas y vertederos	1,0
Áreas industriales	1,0
Áreas industriales e infraestructuras	1,0
Áreas urbanizadas	2,0
Áreas urbanizadas aisladas	3,0
Avellanedas	6,0
Bojedas	7,0
Bojedas y otros matorrales	7,0
Bosque de caducifolias	7,0
Bosque de caducifolias marcescentes	6,0
Bosque de coníferas	5,0
Bosque de frondosas	7,0
Bosque mixto altimontano	6,0
Bosque mixto mediterráneo	6,0
Bosque mixto planocaducifolio	7,0
Bosque mixto subesclerófilo	7,0
Bosque mixto submediterráneo	7,0
Bosques de frondosas perennifolias y marcescentes	6,0
Bosques mixtos con frondosas caducifolias	6,0
Bosques mixtos de coníferas	6,0
Bosques mixtos esclerófilos	6,0
Bosques mixtos esclerófilos y subesclerófilo	6,0
Bosques mixtos esclerófilos y subesclerófilos	6,0
Brezales	7,0

UNIDADES DE VEGETACIÓN	VALOR DE FRAGILIDAD
Canales	5,0
Carrizales, cañaverales y junqueras	8,0
Cauces	9,0
Cauces con barras	10,0
Cauces urbanos	5,0
Cerezos y otros frutales	5,0
Cerezos y viñas	6,0
Choperas	4,0
Cultivos	6,0
Cultivos herbáceos	6,0
Cultivos herbáceos en regadío	7,0
Cultivos leñosos	6,0
Cultivos selvícolas de ribera	4,0
Cultivos y arbolado	8,0
Cultivos y matorral	9,0
Cultivos y prados	6,0
Embalses	10,0
Embalses y balsas artificiales	10,0
Embalses y lagos	10,0
Encinar- pinar	5,0
Encinar- quejigal	6,0
Encinar - robledal marcescente	6,0
Encinares	6,0
Enebrales	8,0
Enebrales y sabinares rastreros	9,0
Erizales	7,0
Erizones y otras matas almohadilladas	7,0
Espinares	7,0
Frondosas caducifolias	7,0
Frondosas marcescentes	6,0
Frondosas perennifolias	6,0

UNIDADES DE VEGETACIÓN	VALOR DE FRAGILIDAD
Garrigas y coscojares	7,0
Guillomares	7,0
Hayedo- abetal	7,0
Hayedos	7,0
Hayedos y pino albar	7,0
Huertas	8,0
Ibones	10,0
Improductivo. Suelo Desnudo. Roca	6,0
Infraestructuras de transporte	1,0
Jaral-brecinal	6,0
Jarales	5,0
Lagunas	10,0
Lagunas e ibones	10,0
Lagunas y estancas	10,0
Lagunas y estanques	10,0
Lagunas y humedales	10,0
Matorral	7,0
Matorral-pastizal	8,0
Matorral de saladar húmedo	8,0
Matorrales con pies dispersos de frondosas marcescentes	8,0
Matorrales de alta montaña	9,0
Matorrales de coníferas xerófilas	8,0
Matorrales de saladar húmedo	9,0
Matorrales esteparios	8,0
Matorrales gipsófilos	8,0
Matorrales mediterráneos	8,0
Mezcla de pinos mediterráneos	5,0
Mosaico agroforestal	7,0
Mosaicos de cultivos y arbolado	7,0
Mosaicos de cultivos y matorral	8,0
Núcleos principales	2,0

UNIDADES DE VEGETACIÓN	VALOR DE FRAGILIDAD
Olivares	5,0
Olivares y almendros	5,0
Olivares y cerezos	5,0
Olivares y viñas	6,0
Olivares, almendros y viñas	5,0
Otros núcleos	3,0
Paisaje urbano	2,0
Pastizal-matorral	6,0
Pastizales subalpinos	7,0
Pasto de altura y matorral	8,0
Pastos	6,0
Pastos de altura	8,0
Pastos de altura y prados	7,0
Pinar- robledal marcescente	6,0
Pinares con frondosas caducifolias	6,0
Pinares con frondosas marcescentes	6,0
Pinares con frondosas perennifolias	6,0
Pinares de pino albar	6,0
Pinares de pino carrasco	6,0
Pinares de pino laricio	5,0
Pinares de pino negro	5,0
Pinares de pino rodeno	5,0
Pinares mediterráneos	6,0
Pinares mediterráneos y submediterráneos	6,0
Pinares montanos de pino albar	5,0
Pinares oromediterráneos	6,0
Piornales serranos	10,0
Plantaciones selvícolas de ribera	4,0
Prados	6,0
Prados con arbolado	6,0
Prados y praderas	6,0

UNIDADES DE VEGETACIÓN	VALOR DE FRAGILIDAD
Pueblos y aldeas	3,0
Quejigal- pinar	7,0
Quejigares	7,0
Ramblas y cauces intermitentes	8,0
Rebollares	7,0
Regadíos	7,0
Repoblaciones	4,0
Repoblaciones de pinares	4,0
Repoblaciones poco integradas	3,0
Retamares	6,0
Riberas con prados y huertas	6,0
Ríos y bosques de ribera	6,0
Robledales marcescentes	6,0
Robledales y quejigales	6,0
Romeral- tomillar	6,0
Romerales	6,0
Roquedo y arbolado disperso	7,0
Roquedo y matorral	7,0
Roquedos con arbolado disperso	7,0
Sabinar-encinar	7,0
Sabinar-pinar	6,0
Sabinares	7,0
Sabinares con frondosas marcescentes	7,0
Sabinares con frondosas perennifolias	7,0
Sabino-enebrales	7,0
Tierras de labor	6,0
Tierras de labor en secano	6,0
Timo-aliagares	7,0
Turberas e ibones en proceso de colmatación	10,0
Turberas y prados turbosos	10,0
Vegetación de ribera	7,0

UNIDADES DE VEGETACIÓN	VALOR DE FRAGILIDAD
Vertederos y escombreras	1,0
Viñedos	6,0

### 1.2.2. Fragilidad del tipo de paisaje derivada de la geomorfología: IFI.tp.Geo

Este índice resulta de la valoración por panel de expertos, entre 0 y 10.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	VALOR FRAGILIDAD
Áreas intensamente karstificadas	5,0
Barrancos	3,0
Barras arenosas	6,0
Canchales	8,0
Cañones	9,0
Cañones y gargantas	9,0
Cárcavas	10,0
Cerros	8,0
Cimas	9,0
Cimas rocosas	10,0
Cimas y plataformas	9,0
Cimas, cumbres y collados	9,0
Circos glaciares	10,0
Congostos	2,0
Conos de deyección	5,0
Crestas y aristas	9,0
Cubetas	9,0
Divisorias de cerros y colinas	9,0
Escarpes	9,0
Escarpes rocosos	10,0
Fondos de barranco	3,0
Fondos de cañones y gargantas	3,0
Fondos de depresión endorreica	3,0
Fondos de depresiones	3,0
Fondos de rambla y barranco	3,0
Fondos de vaguada	2,0
Fondos de valle	2,0

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	VALOR FRAGILIDAD
Fondos de valle abierto	5,0
Fondos de valle abierto acaravado	5,0
Fondos de valle en cañón	2,0
Fondos de valle en U	1,0
Fondos de valle en V	2,0
Glaciares	10,0
Glaciares y heleros	10,0
Glacis	4,0
Glacis escalonados	4,0
Gleras	8,0
Gleras y pedregales	8,0
Laderas	6,0
Laderas abruptas	7,0
Laderas abruptas rocosa	10,0
Laderas asimétricas (hogbacks-chevrons)	6,0
Laderas con afloramientos rocosos	7,0
Laderas con tormos	9,0
Laderas de cerros y colinas	8,0
Laderas escarpadas	9,0
Laderas medias	6,0
Laderas pedregosas	7,0
Laderas rocosa	7,0
Laderas suaves	4,0
Laderas y ríos de bloques	8,0
Llanuras	3,0
Llanuras alomadas	3,0
Lomas y llanuras divisorias	7,0
Morrenas	10,0
Pequeñas mesas	8,0
Planicies aluviales	5,0
Plataformas y parameras	2,0
Plataformas	2,0
Plataformas escalonadas	4,0
Plataformas onduladas	3,0
Poljés	3,0

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	VALOR FRAGILIDAD
Ramblas y barrancos	3,0
Relieves en torreones	9,0
Relieves ruiniformes	9,0
Relieves turrículos	9,0
Rellanos y hombreras	7,0
Taludes muy pendientes	7,0
Taludes pendientes	6,0
Taludes tendidos	4,0
Terrazas	3,0
Tobas calcáreas	5,0
Tormos	9,0
Vaguadas	2,0
Valles	2,0
Vallonadas kársticas	5,0

### 1.2.3. Valor derivado de la diversidad de los tipos de paisaje presentes en la unidad de paisaje: IFI.up.TPfr.

Correspondencia del valor que adquiere el índice de fragilidad intrínseca por la cantidad de tipos de paisaje. El valor adimensional se asocia al número de tipos de paisaje distintos que alberga la unidad de paisaje, considerando los valores máximos y mínimos de todas las comarcas. Según esto, se establecen rangos de valor entre 0 y 10:

CANTIDAD DE TIPOS DE PAISAJE EN UNIDAD DE PAISAJE	IFI.upTPfr
1	10
2	10
3	10
4	10
5	10
6	10
7	10
8	10
9	10
10	10
11	10
12	9
13	9

CANTIDAD DE TIPOS DE PAISAJE EN UNIDAD DE PAISAJE	IFI.upTPfr
14	9
15	9
16	9
17	8
18	8
19	8
20	8
21	8
22	7
23	7
24	7
25	7
26	7
27	6
28	6
29	6
30	6
31	6
32	5
33	5
34	5
35	5
36	5
37	4
38	4
39	4
40	4
41	4
42	3
43	3
44	3
45	3
46	3
47	3
48	3
49	2
50	2
51	2

CANTIDAD DE TIPOS DE PAISAJE EN UNIDAD DE PAISAJE	IFI.upTPfr
52	2
53	2
54	2
55	2
56	2
57	2
58	2
59	2
60	2
>60	1

#### 1.2.4. Valor derivado de la intervisibilidad de la unidad de paisaje: IFI.up.FVint

Valor que refleja la complejidad del relieve. Se establecen rangos de valor entre 0 y 10:

VALOR MEDIO DE LA INTERVISIBILIDAD DE UNA UP	IFI.up.FVint
0 – 34	0
34,000001– 50	1
50,000001- 66	2
66,000001- 82	3
82,000001– 98	4
98,000001– 114	5
114,000001– 130	6
130,000001– 146	7
146,000001– 162	8
162,000001 – 200	9
> 200	10

#### 1.2.5. Valor derivado de la exposición visual: IFI.up.FVev

Valor que refleja la visibilidad de terreno en función de su morfología, su pendiente y su posición fisiográfica. Se establecen rangos de valor entre 0 y 10:

VALOR DE LA MEDIA DEL PORCENTAJE DE PENDIENTE DENTRO DE UNA UNIDAD DE PAISAJE	IFI.up.FVev
0 – 5,9	0
5,900001– 8,9	1
8,900001- 11,9	2
11,900001- 14,9	3
14,900001– 17,9	4

VALOR DE LA MEDIA DEL PORCENTAJE DE PENDIENTE DENTRO DE UNA UNIDAD DE PAISAJE	IFI.up.FVev
17,900001– 20,9	5
20,900001– 23,9	6
23,900001– 26,9	7
26,900001– 29,9	8
29,900001 – 32,9	9
> 32,9	10

### 1.2.6. Fragilidad visual adquirida en las unidades de paisaje: IFA.up

Su valor viene dado por la accesibilidad visual. Se establecen rangos de valor entre 1 y 5:

VALOR MEDIO DE LA ACCESIBILIDAD VISUAL EN LA UNIDAD DE PAISAJE	IFA.up
0 – 1,55	1
1,551– 2,28	2
2,281- 3,1	3
3,11- 4,16	4
>4,16	5

### 1.2.7. Fragilidad de las unidades de paisaje: IF.up.final

Se establecen rangos de valor entre 1 y 5:

VALOR DEL CÁLCULO DE LA FRAGILIDAD DE LAS UNIDADES DE PAISAJE	IF.up.final
0 – 40	1
40,00001– 45	2
45,00001 – 50	3
50,00001- 55	4
>55	5

## 1.3. APTITUD

Valor de la aptitud del paisaje derivado de los cruces de calidad y fragilidad.

CRUCE CALIDAD/FRAGILIDAD	APTITUD
11	Muy Alta
12	Muy Alta
13	Muy Alta

CRUCE CALIDAD/FRAGILIDAD	APTITUD
14	Alta
15	Media
21	Muy Alta
22	Alta
23	Alta
24	Media
25	Media
31	Muy Alta
32	Alta
33	Alta
34	Media
35	Baja
41	Muy Alta
42	Alta
43	Alta
44	Media
45	Baja
51	Alta
52	Media
53	Media
54	Baja
55	Muy Baja
61	Alta
62	Media
63	Media
64	Baja
65	Muy Baja
71	Media
72	Baja
73	Baja
74	Muy Baja
75	Muy Baja
81	Media
82	Baja
83	Baja
84	Muy Baja
85	Muy Baja
91	Baja

CRUCE CALIDAD/FRAGILIDAD	APTITUD
92	Muy Baja
93	Muy Baja
94	Muy Baja
95	Muy Baja
101	Baja
102	Muy Baja
103	Muy Baja
104	Muy Baja
105	Muy Baja

## 1.4. COEFICIENTES DE CÁLCULO UTILIZADOS PARA OTRAS CAPAS DE INFORMACIÓN

### 1.4.1. Accesibilidad visual. Clases de accesibilidad visual

Criterio de accesibilidad visual según el número de observadores.

CLASE DE ACCESIBILIDAD VISUAL	NÚMERO DE OBSERVADORES
1-Muy baja	0-10
2-Baja	11-300
3-Media	301-1000
4-Alta	1001-5000
5-Alta-Muy Alta	5001-15000
6-Muy Alta	>15000

### 1.4.2. Visibilidad de impactos visuales negativos

Criterio para el radio de alcance de visibilidad.

RADIO DE ALCANCE	ELEMENTOS DE IMPACTO VISUAL CON ORIGEN ANTRÓPICO	ELEMENTOS DE IMPACTO VISUAL CON ORIGEN NATURAL
Corto alcance	500 m	500m
Medio alcance	1000m	3000 m
Largo alcance	3000m	10000 m

## Reclasificación del grado de impacto

GRADO DE IMPACTO ACTUAL	1	2	3	4	5	6	7	8
Grado de impacto reclasificado	0	1	2	3	4	5		

## 1.4.3. Visibilidad de enclaves positivos

Criterio para el radio de alcance de visibilidad.

RADIO DE ALCANCE	ELEMENTOS DE IMPACTO VISUAL CON ORIGEN ANTRÓPICO	ELEMENTOS DE IMPACTO VISUAL CON ORIGEN NATURAL
Corto alcance	500 m	500m
Medio alcance	1000m	3000 m
Largo alcance	3000m	10000 m

La información de la siguiente tabla puede ayudar a orientar la elección en el grado de afección del enclave sobre el paisaje:

GRADO DE AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE	RADIO DE ALCANCE DE VISIBILIDAD
0 - Nula o no significativa	<500 m
1 - Muy baja	500 m
2 - Baja	501m - 1000 m
3 - Media	1001 m - 3000 m
4 - Alta	30001 m – 10000m
5 - Muy alta	> 10000m

## 1. BIBLIOGRAFIA

### TÉCNICA

BARDAJI ELVIRA, S. et al (2015). *Instrumento de protección, gestión y ordenación del paisaje: mapas de paisaje de las comarcas de Aragón*. XXIV Congreso Asociación de Geógrafos Españoles.

GOBIERNO DE ARAGON (2006). *Mapa de Paisaje de las Comarcas de Aragón*. Departamento de Política Territorial, Justicia e interior. Gobierno de Aragón.

GOBIERNO DE ARAGON (2019). *Mapa de Paisaje de las Comarcas de Aragón*. Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda. Gobierno de Aragón.

### LEGAL

[Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón](#). (BOA nº 225 de 20/11/2015)

[Decreto 81/2015, de 5 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento del Instituto Geográfico de Aragón y del Sistema Cartográfico de Aragón](#). (BOA nº 87 de 11/05/2015)

[LEY 3/2022, de 6 de octubre, de información geográfica de Aragón](#). (BOA nº 207 de 25/10/2022)

[LEY 14/2010, de 5 de julio sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España \(LISIGE\)](#). (BOE nº 163 de 6/07/2010)

[LEY 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público](#). (BOE nº 276 de 17/11/2007)