

8.3 VULNERABILIDAD

Las consecuencias de los incendios **desde la perspectiva de Protección Civil** requieren un análisis cuantitativo en función de los **elementos vulnerables** expuestos al fenómeno de incendios forestales: **personas, bienes y medio ambiente**.

La vida y la seguridad de las personas, los valores de protección de infraestructuras, instalaciones y zonas habitadas, el valor económico de los sistemas forestales y el patrimonio histórico-artístico, son los tipos genéricos de valores a proteger. Las Islas Baleares son un claro ejemplo de la presencia del hombre dentro de los sistemas forestales.

Definida la **vulnerabilidad** como el **grado de pérdidas o daños que pueden sufrir, ante un incendio forestal, la población, los bienes y el medio ambiente**, el **III Plan General de Defensa contra Incendios Forestales en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares** interpreta la vulnerabilidad a partir de la **población**, los **valores de protección de infraestructuras e instalaciones**, la **valoración económica de los sistemas forestales** y el **patrimonio histórico-artístico**.

Al realizar el Plan en el marco de un sistema de información geográfica (GIS), la información sobre los diferentes elementos se ha referido a la cuadrícula de 10 * 10 km, (10.000 ha) de forma que se han evaluado independientemente cada uno de ellos, agrupándolos, posteriormente, a través de una **matriz de decisión**, para generar la **vulnerabilidad global**.

POBLACIÓN

El Plan interpreta la vulnerabilidad de la población a partir de los tres indicadores siguientes: **Ocupación**, **Colindancia** y **Dispersión** que por integración determinan la **vulnerabilidad poblacional**, clasificada como Alta, Media y Baja.

Con el fin de establecer los intervalos donde agrupar los valores obtenidos de dichos indicadores, para la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares, se ha analizado el rango de valores determinados, es decir, la diferencia entre el valor máximo y el mínimo.

La mediana constituye el segundo parámetro estadístico de referencia ya que indica el valor intermedio de dicho rango, aquel que deja, inferior y superiormente, el 50 % de los valores.

Apoyándonos en estos dos parámetros, rango y mediana, se establecen 3 intervalos de clasificación para cada uno de los indicadores, de manera que dichos intervalos contengan un número homogéneo de valores.

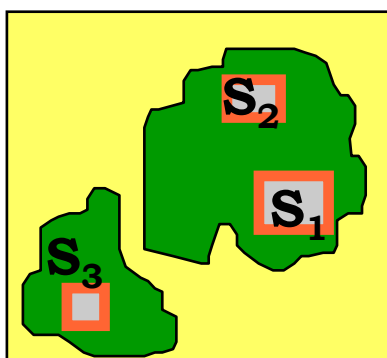
Ocupación

El grado de presencia de la población dentro del sistema forestal determina el mayor o menor grado de vulnerabilidad que puede darse en un determinado territorio.

Al disponer de las edificaciones digitalizadas, es posible obtener para cada cuadrícula de 10 * 10 km el área ocupada por las mismas en superficie forestal, de tal forma que se pueden clasificar las diferentes cuadrículas según su grado de ocupación.

$$\text{Ocupación} = \sum \text{Área de los edificios en superficie forestal.}$$

Interpreta la extensión del poblamiento en los sistemas forestales, a mayor ocupación mayor presencia de lo urbanizado por el hombre.



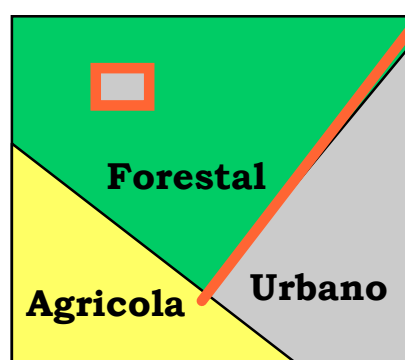
$$S_{\text{ocupación}} = S_1 + S_2 + S_3$$

OCUPACIÓN	VALOR (m²)	INDICE
Poco ocupada	0 - 25.000	1
Medianamente ocupada	25.001 - 50.000	2
Muy ocupada	50.001 - 205.000	3

Colindancia

Desde la perspectiva de Protección Civil es importante tener localizadas aquellas áreas urbanizadas que contactan con áreas forestales ya que en caso de incendio forestal podrían peligrar las vidas humanas.

El Plan interpreta esta proximidad a través de la **colindancia** o perímetro común entre sistemas forestales y urbanos. El GIS, a partir del mapa de usos del suelo reforzado con la capa de información correspondiente a las edificaciones, permite efectuar este análisis.



$$\text{Colindancia} = \sum \text{perímetro común forestal/urbano}$$

Interpreta la cercanía o contacto entre los recintos urbanos y los sistemas forestales, a mayor colindancia mayor vulnerabilidad.

COLINDANCIA	VALOR (km)	INDICE
Poco colindante	< 5	1
Medianamente colindante	5,1 - 25	2
Muy colindante	25,1 - 115	3

Para el total de las Islas Baleares, el GIS detecta una **colindancia** de **1.699 km** entre urbano y edificaciones aisladas y monte.

Al objeto de fijar las **directrices** y **prioridades** de protección, el Plan se ha planteado localizar y clasificar los poblamientos, en función del **porcentaje** de su perímetro colindante con superficie forestal. Esto quiere decir que el perímetro de colindancia forestal/urbano, proporcionará información muy útil para fijar las prioridades de actuación en materia de prevención y fundamentalmente, apoyará el tipo y urgencia de planes de rango inferior (comarcales, locales y de auto protección).

A tal efecto, el Plan clasifica las colindancias de la siguiente forma:

Tipo 1 ó longitud del perímetro correspondiente a superficie urbana rodeada completamente (100 %) por superficie forestal. En el Archipiélago Balear, **1.288,9 km** pertenecen a este tipo, es decir, el **76 %** de la colindancia se da en poblamientos (núcleos y edificaciones aisladas) rodeados al 100 % por sistemas forestales.

Tipo 2 ó longitud del perímetro correspondiente a superficie urbana rodeada en más de un 50 % y menos de un 100% por superficie forestal. **139,7 km** de colindancia, el **8 %** del total, pertenecen a este tipo.

Tipo 3 ó longitud del perímetro correspondiente a superficie urbana rodeada en menos del 50 % por superficie forestal presentándose en **270,4 km**, **16%** del total.

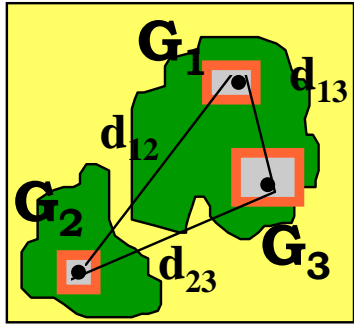
Dispersión

La proximidad o lejanía entre los diferentes poblamientos presentes en los sistemas forestales, influye igualmente en la vulnerabilidad y marcará el grado de concentración de las medidas preventivas.

El GIS permite determinar la distancia que existe entre los centros de gravedad de los diferentes polígonos correspondientes a las edificaciones asentadas sobre superficie forestal.

$$\text{Dispersión} = \frac{\sum \text{distancia entre centros de gravedad en superficie forestal}}{\text{Número de polígonos}}$$

Interpreta el grado de proximidad o lejanía del poblamiento en superficie forestal, a mayor dispersión mayor separación entre la población.



DISPERSIÓN	VALOR (km/número de polígonos)	INDICE
Poco disperso	0 - 50	1
Medianamente disperso	50,1 - 500	2
Muy disperso	500,1 - 2.100	3

La vulnerabilidad del poblamiento podría establecerse, a partir de los datos obtenidos en las Islas Baleares, según el siguiente criterio:

Ocupación	Colindancia	Dispersión	VULNERABILIDAD POBLACIONAL
Muy ocupado	Muy colindante	Muy disperso	ALTA
Muy ocupado	Muy colindante	Medianamente disperso	ALTA
Muy ocupado	Medianamente colindante	Muy disperso	ALTA
Muy ocupado	Medianamente colindante	Medianamente disperso	ALTA
Medianamente ocupado	Muy colindante	Medianamente disperso	ALTA
Medianamente ocupado	Medianamente colindante	Medianamente disperso	MEDIO
Poco ocupado	Medianamente colindante	Medianamente disperso	MEDIO
Poco ocupado	Medianamente colindante	Poco disperso	MEDIO
Poco ocupado	Poco colindante	Medianamente disperso	BAJO
Poco ocupado	Poco colindante	Poco disperso	BAJO

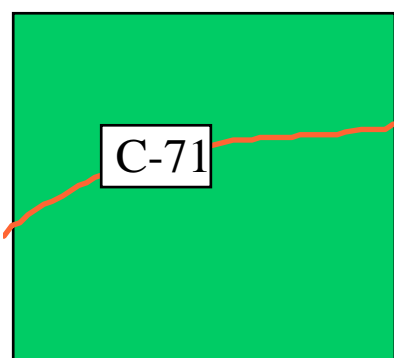
VALORES DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS E INSTALACIONES.

El impacto que un incendio forestal puede provocar sobre infraestructuras e instalaciones tales como **viales, líneas eléctricas, vías férreas, aeropuertos y helipuertos, emisores y receptores de comunicaciones** específicos de los medios contra incendios, **faros, áreas recreativas y campings**, entre otras, aconseja su incorporación al III Plan General.

La presencia o no de estos elementos determinará su **vulnerabilidad** que se clasificará como Alta, Media y Baja.

Infraestructura viaria

La **infraestructura viaria** utilizada en el III Plan General se encuentra digitalizada a escala 1:25.000. El tipo de vial presente en los sistemas forestales de cada una de las cuadrículas 10 * 10 km permite graduar el previsible daño.



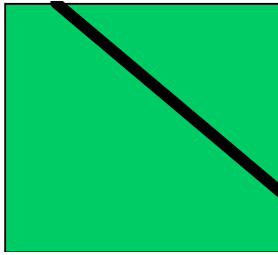
VIAL	ÍNDICE
Autopista ó Autovía	3
Carretera comarcal o local	2
Pista	1

Mediante el sistema de información geográfica se puede intersectar la infraestructura viaria con la superficie forestal y conocer qué viales están presentes en dicha superficie.

Desde la perspectiva de la vulnerabilidad, en caso de aparecer diferentes tipos de vial se asocia y clasifica la cuadrícula con el de mayor índice.

Vías férreas

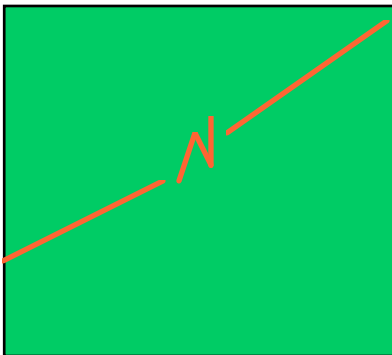
Las **vías férreas** han sido obtenidas de la Base Cartográfica Nacional (B.C.N.), escala 1:200.000, evaluándose su presencia sobre superficie forestal en cada cuadrícula, de la forma siguiente:



VIA FÉRREA	ÍNDICE
Presencia	1
No presencia	0

Líneas eléctricas

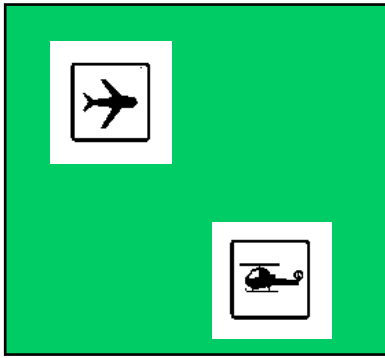
La **red aérea de alta tensión** y las **subestaciones eléctricas** incorporadas al Plan, a escala 1:200.000 han sido facilitadas por la *Conselleria de Medi Ambient*, en soporte informático, evaluándose aquellos elementos presentes en superficie forestal de la siguiente forma:



RED ELECTRICA	ÍNDICE
Línea eléctrica y cualquier número de subestaciones	2
Línea eléctrica únicamente	1
No presente	0

Bases aéreas

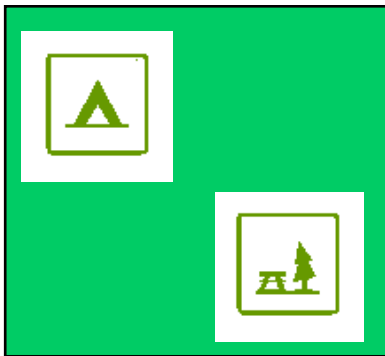
Los **aeropuertos** han sido obtenidos de la B.C.N., escala 1:200.000, y los **aeródromos y helipuertos** han sido facilitados por la Administración Balear, evaluándose su presencia dentro de aquellas cuadrículas cuya superficie forestal supere las 2.500 ha, de la forma siguiente:



INSTALACIÓN	ÍNDICE
Aeropuerto	1
Aeródromo	1
Helipuerto	1
No presente	0

Áreas recreativas y campings

Las **áreas recreativas**, a partir de la información proporcionada por la Administración Balear y los **campings**, por consulta a la Guía oficial de campings 1998 de TURESPAÑA, han sido incorporados para el Plan General, a escala 1:50.000, evaluándose su presencia, para todas las cuadrículas independientemente de su superficie forestal, de la siguiente forma

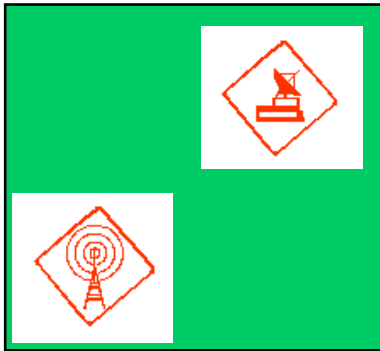


INSTALACIÓN	ÍNDICE
Area recreativa	1
Camping	1
No presente	0

Siempre que aparezca algún camping o área recreativa se considerará la vulnerabilidad de infraestructuras e instalaciones como ALTA.

Comunicaciones

Las **instalaciones de comunicaciones** específicas de los medios contra incendios forestales (central de comunicaciones, repetidores y amplificadores) han sido incorporadas al III Plan General, a escala 1:200.000, a partir de la información proporcionada por la Administración Balear. Se analizan aquellas instalaciones presentes en cuadrículas con una superficie forestal superior a 2.500 ha. Su evaluación es la siguiente:

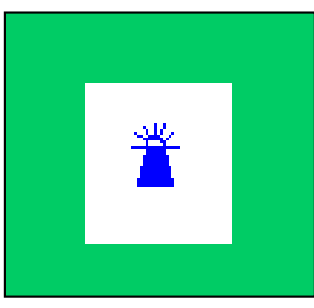


INSTALACIÓN	ÍNDICE
Central de comunicaciones	1
Repetidores CH-2, CH-3,CH-4	1
Repetidores Sistema Trunking	1
Amplificador Trunking	1
No presente	0

Faros

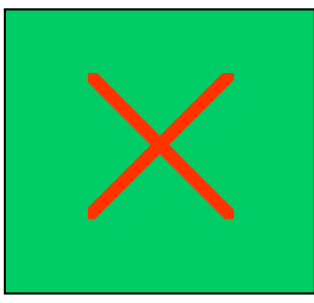
Los **faros** se han considerado por los inconvenientes que a la navegación marítima podría suponer un incendio en sus proximidades. Se han incorporado al III Plan General a partir de sus coordenadas UTM recogidas en la publicación de la Autoridad Portuaria, “*Información para la navegación de recreo en Baleares (1995)*”.

Dado que las cuadrículas con presencia de faros se encuentran en el litoral, y, en general, presentan poca superficie terrestre, se consideran aquellas cuadrículas cuya superficie forestal supere el 50% de su superficie geográfica. Su evaluación se hace de la siguiente forma:

	FARO	ÍNDICE
	Presencia	1
	No presencia	0

Zonas especiales

Se han considerado igualmente las **zonas censuradas** que ha proporcionado en soporte informático la Administración Balear, aplicándose el mismo criterio de selección de cuadrículas que en el caso de los faros. Estas zonas corresponden a instalaciones militares, a la residencia veraniega de la Familia Real, ...

	ZONA CENSURADA	ÍNDICE
	Presente	1
	No presente	0

Es importante destacar que el Plan General no contempla la presencia de **hospitales, colegios**, ... al no ser suministrados sus emplazamientos. Sin embargo

sería conveniente que en los Planes Comarcales figurara su ubicación y el análisis de posibles impactos.

La **vulnerabilidad de infraestructuras e instalaciones** queda definida a partir de los datos obtenidos en las Islas Baleares, según el criterio siguiente:

VIALES	AREAS RECREATIVAS Y CAMPINGS	RESTO DE INFRAESTRUCTURAS E INSTALACIONES	VULNERABILIDAD DE INFRAESTRUCTURAS E INSTALACIONES
Autopista ó autovía	Presente o no presente alguna	Presente o no presente alguna	ALTA
Carretera comarcal o local	Presente alguna	Presente o no presente alguna	ALTA
Carretera comarcal o local	No hay presente ninguna	Presente o no presente alguna	MEDIA
Pista forestal	No hay presente ninguna	Presente alguna	MEDIA
Pista forestal	No hay presente ninguna	No hay presente ninguna	BAJA
Sin vial	No hay presente ninguna	Presente o no presente alguna	BAJA

VALOR PRODUCTOR, DE REPOSICIÓN Y AMBIENTAL

El III Plan interpreta la vulnerabilidad del valor económico de los sistemas forestales a partir de los tres indicadores siguientes: **Valor productivo, valor de reposición y valor ambiental** que por integración determinan la **vulnerabilidad de los valores: productor, de reposición y ambiental** clasificada en Alta, Media y Baja.

Tal como se explica en el capítulo 7. VALORACION ECONOMICA DE LOS SISTEMAS FORESTALES esta información se ha obtenido específicamente para este Plan y desde la perspectiva de la vulnerabilidad se trata de asignar a cada cuadrícula de 10 * 10 km una valoración global resultado de tener en cuenta estos valores parciales.

Valor productivo

Es un estimador del precio de la superficie forestal. Se corresponde con el que se calcula en el “parte de incendios”.

Valor de reposición

Estima el coste que para la sociedad tendría recuperar el sistema forestal quemado (valor al final del turno del coste de repoblación afectado con la probabilidad y supervivencia).

Valor ambiental

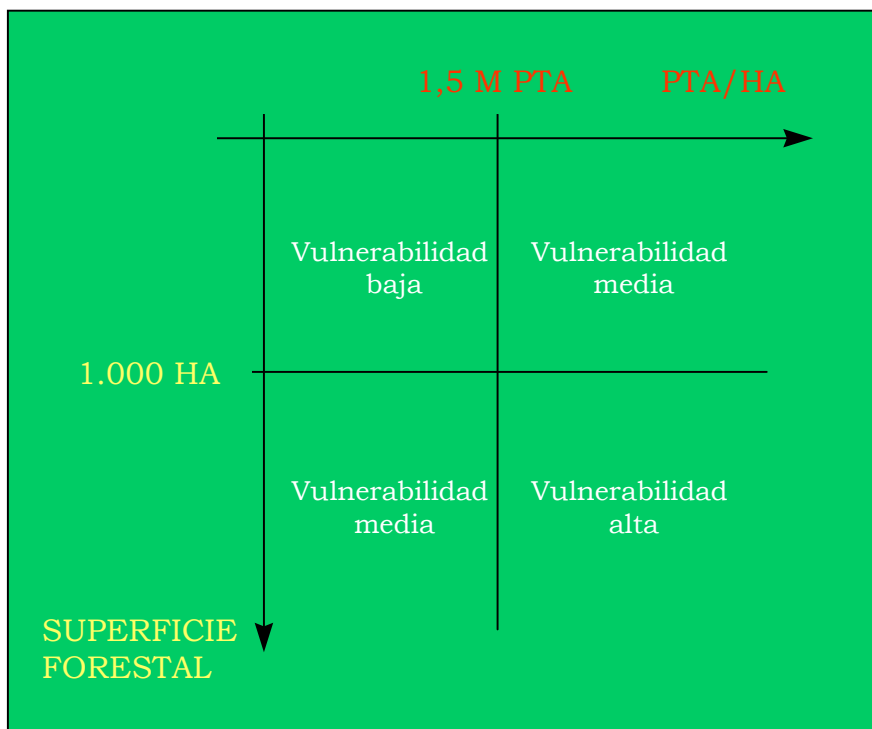
Integra el valor ecológico y el recreativo. Es el valor que asigna la sociedad a sus ecosistemas (valor contingente de los mismos distribuido superficialmente por un índice basado en la opinión de expertos).

El valor que se asigna a cada hectárea es la suma de sus valores productivo y ambiental (valor económico total, VET) o el valor de reposición, aquél que sea mayor. Este valor medio es el que se fija para cada cuadrícula de 10 * 10 km.

Para determinar la vulnerabilidad de los valores: productor, de reposición y ambiental correspondiente a cada una de las cuadrículas de 10 * 10 km se tiene en cuenta este valor medio y la superficie forestal que presente, clasificándola de la siguiente forma:

CONDICIONES			VULNERABILIDAD DE LOS VALORES: PRODUCTOR, DE REPOSICIÓN Y AMBIENTAL
Superficie forestal		Valor medio por hectárea	
> 1.000 ha	Y	> 1.500.000 PTA	Alta
> 1.000 ha	Y	< 1.500.000 PTA	Media
< 1.000 ha	Y	> 1.500.000 PTA	
< 1.000 ha	Y	< 1.500.000 PTA	Baja

Los límites de superficie forestal (1.000 ha) y el valor medio por hectárea (1.500.000 PTA) se han establecido a partir de los resultados obtenidos en Baleares.



PATRIMONIO HISTORICO-ARTISTICO


El patrimonio histórico-artístico presente en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares constituye un importante tipo genérico de valor a proteger.

El III Plan General de Defensa contra Incendios Forestales interpreta dicho patrimonio a partir de la presencia o no de **monumentos y restos arqueológicos**, tan frecuentes en el Archipiélago Balear, que permite obtener la **vulnerabilidad del Patrimonio histórico-artístico**.

Se analizan aquellas cuadrículas con más de un 50% de superficie forestal, exceptuando la cuadrícula **107-D11** ya que, con un 46% de su territorio sobre sistemas forestales, presenta 3 elementos pertenecientes a dicho patrimonio.

La información de partida ha sido el Mapa Turístico de las Islas Baleares de Firestone, incorporándose al Plan General a escala 1:200.000.

Su evaluación es la siguiente:

	PATRIMONIO HISTORICO-ARTISTICO	ÍNDICE
	Monumento	1
	Resto arqueológico	1
	No presente	0

La **vulnerabilidad del Patrimonio histórico-artístico** queda definido a partir de los datos obtenidos en las Islas Baleares, según el criterio siguiente:

<i>Monumento, resto arqueológico</i>	VULNERABILIDAD DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO
Presente 1 ó más	ALTA
No presente ninguno	BAJA

La **vulnerabilidad global** queda definida por la integración de los cuatro índices definidos anteriormente, de la forma siguiente:

VULNERABILIDAD POBLACIONAL	VULNERABILIDAD DE INFRAESTRUCTURAS E INSTALACIONES	VULNERABILIDAD DE LOS VALORES PRODUCTOR, DE REPOSICIÓN Y AMBIENTAL	VULNERABILIDAD DEL PATRIMONIO HISTORICO ARTISTICO	NUMERO DE CUADRICULAS EN LA C.A.I.B.	VULNERABILIDAD GLOBAL
ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	4	Extremadamente vulnerable
ALTA	ALTA	ALTA	BAJA	6	Extremadamente vulnerable
ALTA	ALTA	MEDIA	ALTA	2	Muy vulnerable
ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	4	Muy vulnerable
ALTA	ALTA	BAJA	BAJA	1	Muy vulnerable
ALTA	MEDIA	ALTA	BAJA	7	Muy vulnerable
ALTA	MEDIA	MEDIA	ALTA	1	Muy vulnerable
ALTA	MEDIA	MEDIA	BAJA	3	Medianamente vulnerable
ALTA	MEDIA	BAJA	BAJA	2	Medianamente vulnerable
MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	3	Muy vulnerable
MEDIA	ALTA	ALTA	BAJA	4	Muy vulnerable
MEDIA	ALTA	MEDIA	BAJA	1	Medianamente vulnerable
MEDIA	ALTA	BAJA	BAJA	2	Medianamente vulnerable
MEDIA	MEDIA	ALTA	BAJA	6	Medianamente vulnerable
MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	1	Medianamente vulnerable
MEDIA	MEDIA	MEDIA	BAJA	12	Medianamente vulnerable
MEDIA	MEDIA	BAJA	BAJA	5	Poco vulnerable
BAJA	ALTA	ALTA	BAJA	1	Muy vulnerable
BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA	1	Medianamente vulnerable
BAJA	MEDIA	ALTA	ALTA	1	Muy vulnerable
BAJA	MEDIA	ALTA	BAJA	6	Medianamente vulnerable
BAJA	MEDIA	MEDIA	BAJA	10	Poco vulnerable
BAJA	MEDIA	BAJA	BAJA	8	Poco vulnerable
BAJA	BAJA	ALTA	BAJA	1	Medianamente vulnerable
BAJA	BAJA	MEDIA	BAJA	3	Poco vulnerable
BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	3	Poco vulnerable

De las 98 cuadrículas, de 10 * 10 km, en las que se ha dividido el territorio Balear, el **10,2 %** de las cuadrículas quedan clasificadas como **extremadamente vulnerables**, el **24,5 %** como **muy vulnerables**, el **35,7 %** como **medianamente vulnerables** y el **29,6 %** como **poco vulnerables**.