

— ESTUDIO DE IMPACTO PAISAJÍSTICO —
— PROYECTO DE ALMACENAMIENTO DE ENERGIA HIBRIDADO
CON PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO
CONECTADO A RED —
— PHFV MILLOR STORAGE —

PETICIONARIO:

RENEW GREEN GENERATOR XI, S.L.

CIF: B-44995264

Paseo de la Castellana,

18. Piso 7.

28046, Madrid

EMPLAZAMIENTO:

Polígono 2, Parcelas 476 y 511

Sant Llorenç des Cardassar. Mallorca.

Illes Balears.

Autor del Estudio de Impacto Paisajístico:

Juan Javier Llop Garau

Colegiado nº 1822

Geógrafo



INTI ENERGIA PROJECTES SL

C/ Parellades, 6 1er B
07003 Palma de Mallorca. Illes Balears.
Tlf.: 971 299 674 – Fax: 971 752 176

www.intienergia.com

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL PAISAJE	3
2	ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA ZONA	4
3	METODOLOGÍA ESTUDIO IMPACTO PAISAJÍSTICO	9
3.1	<i>Mapas de fragilidad</i>	<i>9</i>
3.2	<i>Desarrollo cartográfico</i>	<i>10</i>
4	CUENCAS VISUALES DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MILLOR	20
5	DISTANCIA AL FUTURO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MILLOR.....	24
6	VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO	25
7	VISIBILIDAD DE OTROS PARQUES FOTOVOLTAICOS.....	27
8	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	29
9	FOTOMONTAJES.....	30
10	MODELIZACIÓN 3D. RENDERS	37
	ANEXO. MAPAS GENERADOS.....	45

1 INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL PAISAJE

Partiendo del hecho de que el paisaje es uno de los recursos naturales que hoy en día tiene una mayor importancia ecológica y demanda social, se debe considerar que las actuaciones sobre el mismo tienen una incidencia de ámbito territorial que trasciende la propia labor técnica. La correcta gestión del paisaje impone que las actuaciones que le afectan deban justificarse, y fijar unos criterios para que las actuaciones se adapten al medio sin cambiar o degradar su carácter. Esta importancia del paisaje queda reflejada en Florencia en el año 2000 en el Convenio Europeo de Paisaje, estableciendo promover la protección, gestión y ordenación de los paisajes, así como organizar la cooperación europea en ese campo.

El paisaje es una realidad amplia que necesita estudios de muy diversos tipos. Por ello, es preciso aceptar la polivalencia del término y tratarlo con flexibilidad (Ramos, 1986).

La percepción de la Calidad Visual del Paisaje es un acto creativo de interpretación por parte del observador (Polakowski, 1975). El territorio posee unas cualidades intrínsecas residentes en sus elementos naturales o artificiales que son percibidas por cada uno de los distintos observadores del territorio. Esto supone que la calidad visual del Paisaje se aprecia y reconoce de forma distinta según el perfil de cada observador. La respuesta de estos observadores viene condicionada por tres tipos de factores:

- a) Condiciones y mecanismos sensitivos y perceptivos inherentes al observador.
- b) Condicionantes educativos y culturales.
- c) Relaciones del observador con el paisaje a contemplar.

Como consecuencia del problema perceptivo de la calidad visual del paisaje surge la complicación de la adjudicación de unos determinados valores a esta calidad.

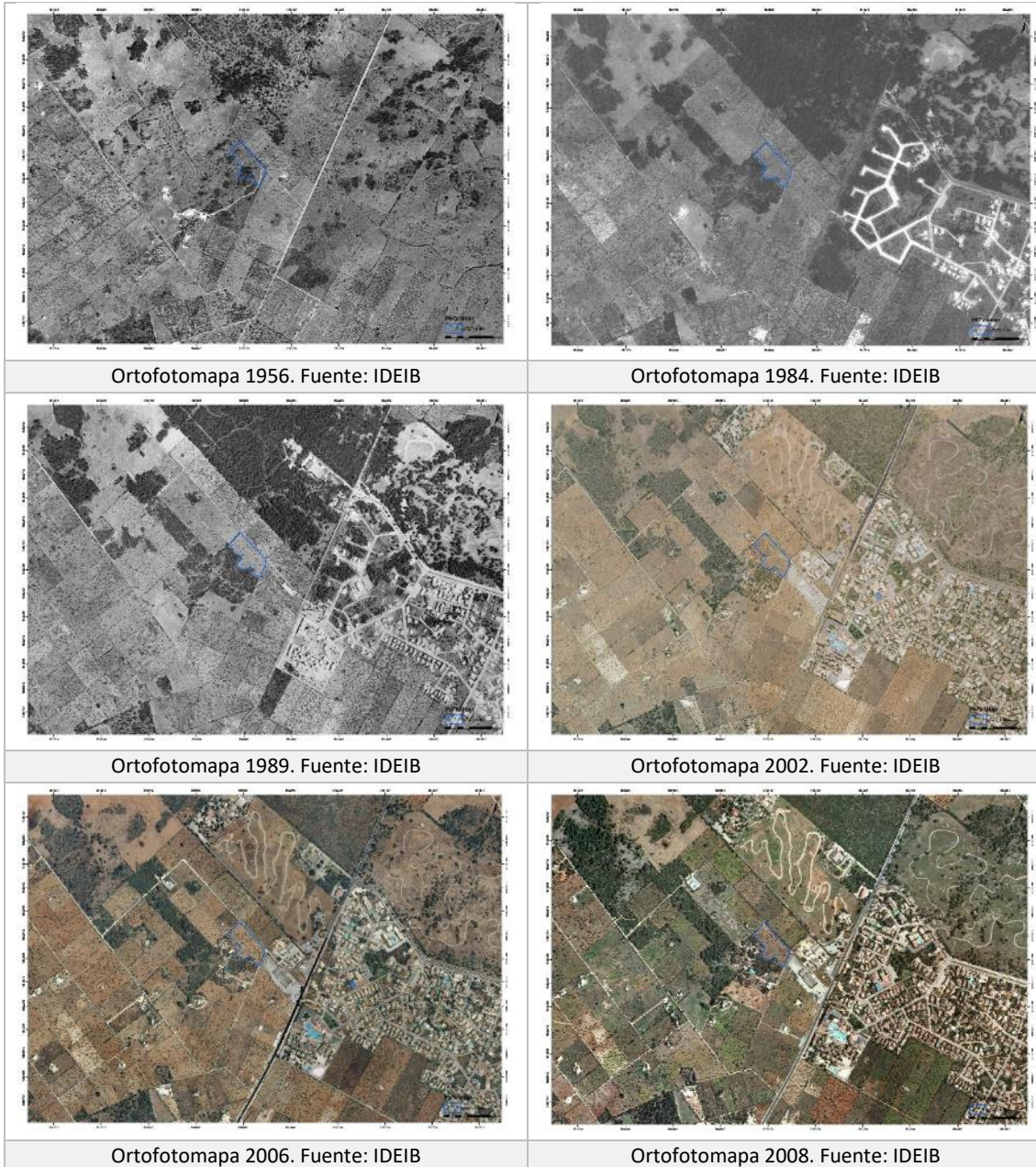
Cuando se le asigna un valor a un paisaje determinado hay que tener presente que este tiene unos elementos o componentes mutuamente interdependientes, como son (Groves y Kahalas, 1976):

- **Un componente cognoscitivo.** Conocimiento o creencia de un objeto, persona o cosa. Está muy influido por el sistema de organización selectiva del conocimiento en general, de acuerdo con los principios de aprendizaje y la organización de estímulos.
- **Componente sensitivo o afectivo.** Emoción conectada con un objeto, que valora su carácter motivacional.
- **Componente de tendencia a la acción o actuación.** La rapidez o prontitud de comportamiento asociado con un valor, es el resultado de experiencias individuales en el intento de satisfacción de sus deseos.

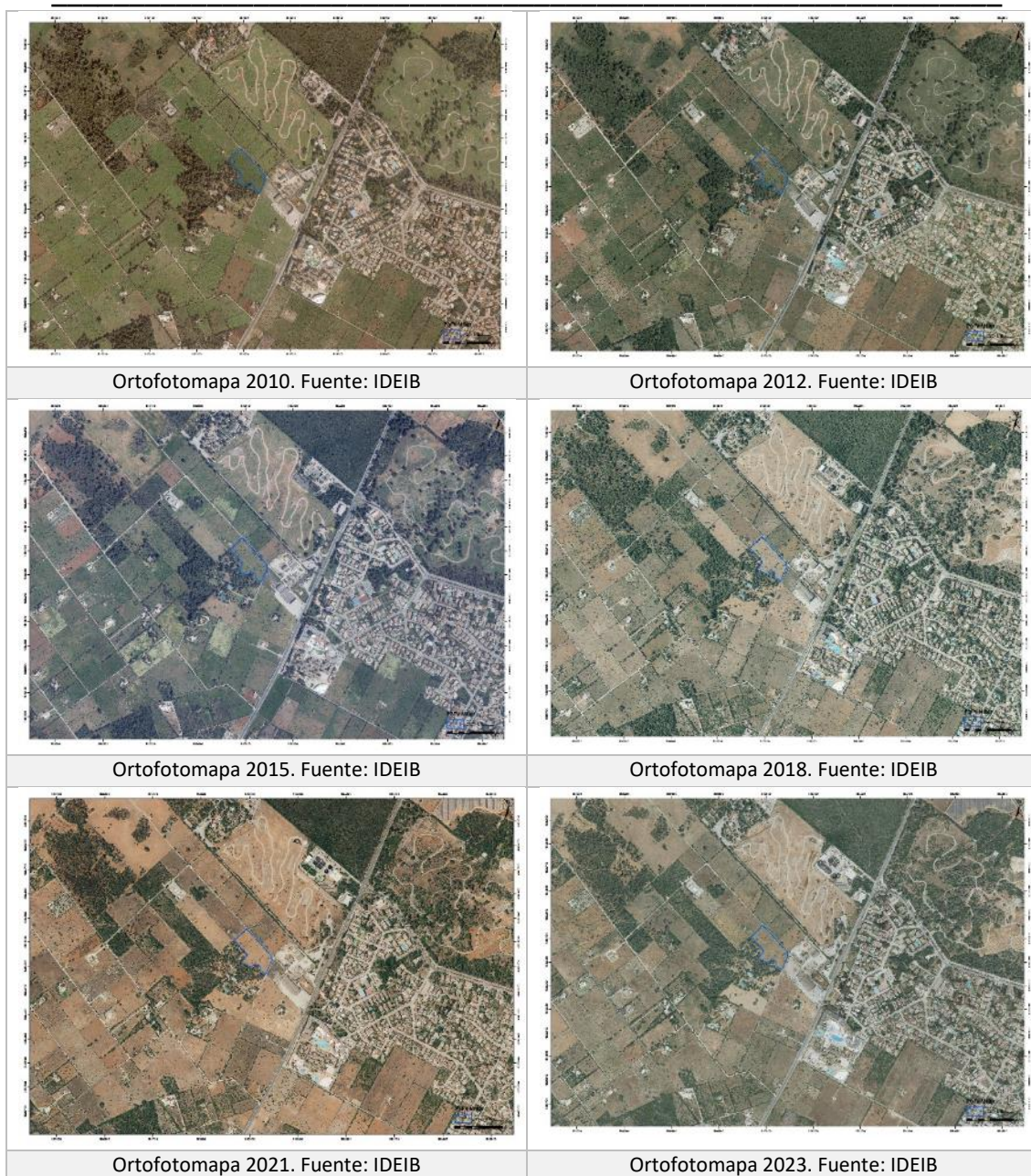
Estos componentes, conocimiento, sentimiento y tendencias a la acción, forman un sistema de valor complejo muy interrelacionado que es difícil de analizar para evitar sesgos.

2 ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA ZONA

Se ha realizado un análisis de la evolución de la tipología de la zona de estudio mediante la consulta de diferentes Ortofotografías. Desde el año 1956 (vuelo americano) hasta la actualidad.



En virtud de lo establecido en los artículos 17 y siguientes del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, el presente proyecto se caracteriza por ser una creación original, correspondiendo exclusivamente al autor del mismo los derechos de explotación en cualquier forma, reproducción, distribución, comunicación pública y transformación, que no podrán ser realizadas sin su autorización. Del uso indebido, plagio o copia no autorizada del presente proyecto derivarán las correspondientes responsabilidades a tenor de lo dispuesto en el Código Penal y la Ley de Propiedad Intelectual



La evolución histórica de la zona dónde se pretende realizar la instalación fotovoltaica con almacenamiento de energía que se observa en estas 12 fotografías aéreas se puede dividir en 3 momentos fundamentales.

El primero, entre 1956 y 1984 en el que la vegetación arbórea crece de manera muy acusada, seguramente por el abandono de cultivos en las zonas menos propicias para los mismos. Sobre todo al noreste de la zona estudiada.

En 1989 ya se ha hecho real la urbanización que asomaba en 1984 que no parará de crecer hasta la actualidad. A la vez aparece la depuradora (EDAR) de Cala Millor y la subestación eléctrica de mismo nombre a la que irá a conectar la instalación a evaluar.

En 2002 se desarbola una gran área para la instalación del Safari Park, en funcionamiento hasta la actualidad.

A partir de este momento se puede señalar la desaparición de muchos árboles en la zona y en concreto en la parcela de la actuación. Esta desaparición de árboles tiene varios factores, pero los más importantes son el abandono de los cultivos que generaban y la aparición de la *Xylella fastidiosa* que ha acabado con muchísimos almendros viejos de la zona.



Imagen de la parcela desde su entrada al sur

En virtud de lo establecido en los artículos 17 y siguientes del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, el presente proyecto se caracteriza por ser una creación original, correspondiendo exclusivamente al autor del mismo los derechos de explotación en cualquier forma, reproducción, distribución, comunicación pública y transformación, que no podrán ser realizadas sin su autorización. Del uso indebido, plagio o copia no autorizada del presente proyecto derivarán las correspondientes responsabilidades a tenor de lo dispuesto en el Código Penal y la Ley de Propiedad Intelectual



Imagen lateral de la parcela desde el camino que la limita por el este



Vista desde el noreste de la parcela



Desguace al sureste de la parcela

3 METODOLOGÍA ESTUDIO IMPACTO PAISAJÍSTICO

3.1 MAPAS DE FRAGILIDAD

Para realizar el estudio de impacto paisajístico del Parque solar fotovoltaico de Millor se generan una serie de mapas temáticos que permiten visualizar aspectos de fragilidad del ambiente en función de la potencial afección a zonas territoriales del paisaje. Dependiendo de los elementos de nuestro entorno podremos plantear más parámetros a considerar e incluso asignarles diferentes pesos o grados de importancia según la prioridad de cada mapa temático.

Cada mapa temático presenta unos valores de fragilidad específicos en función de la zona, mostrando una mayor o menor sensibilidad frente a los cambios que podría soportar el paisaje y que podrían ser visualizados desde diferentes puntos de la geografía. La suma o combinación de cada uno de estos mapas nos dará un único mapa que podemos analizar de forma particular. Así, por ejemplo, la existencia de zonas húmedas o la presencia de hábitats hacen que la zona sea más frágil por cuestiones naturales en las que el ser humano no interviene. Estaríamos, por tanto, ante una combinación de factores que permite obtener información sobre la calidad visual, es decir, apreciar entornos atractivos y naturales en los que el ser humano no ha intervenido.

Por el contrario, otro grupo de mapas temáticos pueden permitirnos advertir información sobre las cualidades intrínsecas del medio. Así, por ejemplo, factores como la altitud, la pendiente o la orientación de laderas, son factores naturales fruto de la evolución de procesos físicos naturales que modelan el paisaje sin estar involucrados en la actividad humana.

De esta forma podremos obtener, utilizando estratégicamente cada uno de los mapas desarrollados, diferentes mapas temáticos vinculados con un aspecto territorial. Encontraremos cuatro mapas temáticos claves para todos los mapas analizados hasta el momento:

Mapa de fragilidad visual intrínseca: derivado de factores físicos inherentes en el paisaje. Destacaremos los mapas temáticos de:

- Altitud
- Pendiente
- Monotonía del paisaje
- Orientación

Mapa de fragilidad visual adquirida: derivado de la combinación de capas temáticas que se originan por la presencia de elementos que el ser humano introduce en el entorno y que, en condiciones naturales no existirían. Son, por tanto, factores incorporados por el ser humano que el paisaje ha adquirido de forma artificial dando una percepción y fragilidad específica en el territorio. Destacan los mapas temáticos de:

- Cuenca visual desde caminos
- Cuenca visual desde municipios
- Bienes de Interés Cultural y yacimientos arqueológicos
- Cercanía a vías de comunicación
- Cercanía a núcleos de población

Mapa de calidad visual natural: derivado de aspectos o cualidades que presentan los elementos naturales del paisaje, de manera que estos elementos presentan unas cualidades que hacen que el entorno presente un aspecto específico y realmente natural. Destacan los mapas temáticos de:

- Densidad de vegetación
- Hábitats prioritarios
- Naturalidad
- Hábitats de Directiva
- Espacios Naturales Protegidos

Mapa de fragilidad del paisaje: generado por la combinación de todos los mapas temáticos que hemos analizado anteriormente. Representa la suma total de restricciones que ofrece el medio por uno u otro aspecto. Presentará zonas donde existirá una fragilidad en el paisaje asociada a los factores que han sido considerados y dicha fragilidad tenderá a manifestarse a nivel natural (degradando los recursos naturales de la zona) y a nivel visual (degradando el aspecto visual del entorno poder deterioro del medio natural).

Una vez se ha obtenido el mapa de fragilidad del paisaje se realiza el análisis de visuales para saber desde que puntos de la zona de estudio se podría ver el parque fotovoltaico de Millor.

3.2 DESARROLLO CARTOGRÁFICO

Para el estudio del impacto paisajístico de Millor lo primero que se ha realizado es la determinación del área de estudio. En este caso se ha establecido un radio de 3.000 metros desde la ubicación del futuro parque solar fotovoltaico de Millor. Se considera que a partir de los 3 km la capacidad del ojo humano pierde capacidad por lo que no es capaz de apreciar los cambios en el paisaje.

A partir del Modelo Digital de Superficies del IGN, se han ido desarrollando diferentes mapas temáticos derivados de los factores físicos del ámbito de estudio. Se presentan a continuación los diferentes mapas realizados gracias a los que obtendremos el mapa de fragilidad visual intrínseca.

- **Altitud:** Los valores de altitud es uno de los factores a evaluar para poder desarrollar un análisis de la fragilidad del paisaje. En esta ocasión, podemos considerar que las zonas más altas tenderán a presentar una fragilidad mayor ya que tienden a elevarse por encima del horizonte medio habitual que visualizamos y, por tanto, cualquier actividad o elemento que se muestre en altitud podrá ser advertido desde cualquier punto y a la vez, cualquier observador que se encuentre en estas zonas será capaz de ver más actuaciones en el territorio.
- **Pendiente:** La pendiente puede definirse de forma sencilla como la tangente del ángulo que forma el terreno con la horizontal. Representa, por tanto, el grado de inclinación del terreno respecto a una línea horizontal. El cálculo de la pendiente puede ser expresada en forma de porcentaje o en grados. A partir del MDS se obtiene un raster de

pendientes que se agrupan en 5 clases. En este caso las zonas llanas se consideran más frágiles ya que se puede apreciar visualmente modificaciones en el territorio.

- Monotonía del paisaje: En el mapa anterior visualizamos las zonas más frágiles del territorio por corresponder a zonas llanas donde apenas existían variaciones altitudinales. Es necesario advertir que, cuando más grande y extensa es una zona llana, mayor probabilidad presentará de sufrir algún tipo de fragilidad. El presentar una superficie extensa a la vez que disponer de una morfología homogénea puede suponer que exista más visualización de la zona y más facilidad de contemplar algún elemento de ruptura. Se produce, por tanto, una situación en la que el territorio no tiene variaciones, volviéndose geográficamente constante y monótono.

Esta "monotonía" de nuestro sistema puede ser advertida mediante el análisis de aquellas zonas más llanas y la superficie que presentan. Para poder evaluar la monotonía del territorio deberemos seleccionar las zonas más llanas y, en función de la superficie asignarles un valor de fragilidad. Cuanto más amplias y llanas sean mayor fragilidad tendrán. Bien es cierto que será necesario contar con un factor específico adicional: el perímetro de las superficies.

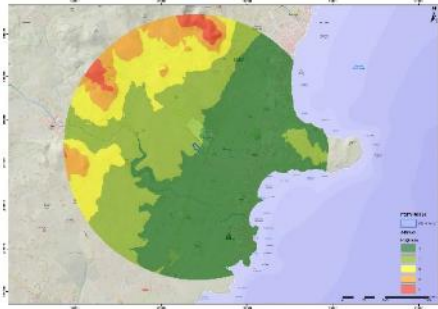
En nuestro análisis trataremos de que la relación entre la superficie y el perímetro sea máxima, ya que esta relación nos asegura que, bajo un mismo perímetro se genera la máxima superficie posible (para darse esta situación, en condiciones matemáticas, el territorio tiende a formar un círculo de manera que alberga el mayor perímetro optimizando la superficie).

- Orientación: La orientación puede ser un parámetro bastante importante a tener en cuenta, pues los condicionantes de poniente y saliente solar pueden proporcionar ciertos atributos de belleza que incidan en la fragilidad del territorio. Existe una tendencia a buscar las zonas más iluminadas que eviten que los elementos del paisaje queden ocultos en la sombra durante la direccionalidad del movimiento solar. La insolación producida por los rayos solares es responsable de la creación de zonas de solana, que son mucho más visibles que las zonas de umbría. Por tanto, las zonas de solana serán siempre más frágiles frente a las zonas de umbría por presentar más claridad visual de los elementos.

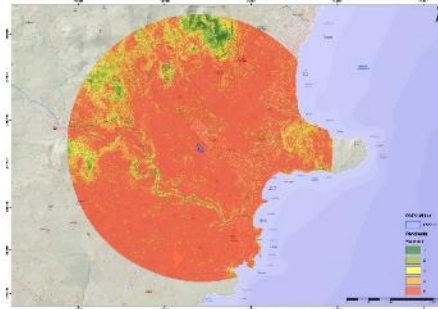
En este sentido, las mayores tendencias buscadas en la fragilidad de la orientación son aquellas zonas que generen zonas de solana donde no se aprecian cambios y, además, puedan incidir en otros aspectos atractivos del paisaje, como por ejemplo las puestas de sol.

Se considera que la máxima fragilidad se da en las orientaciones Sur/Sureste

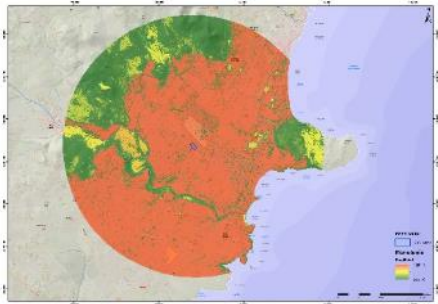
Se presentan a continuación los resultados de los citados análisis.



Altitud



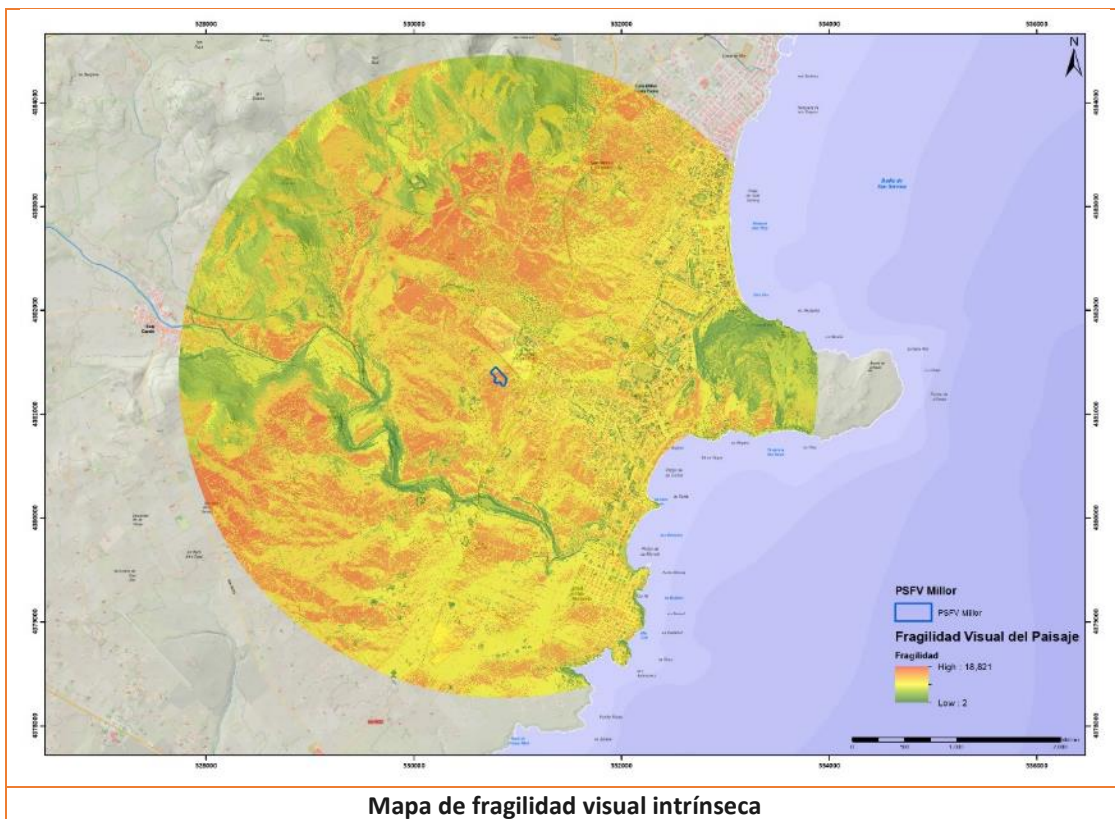
Pendiente



Monotonía del paisaje



Orientación



Mapa de fragilidad visual intrínseca

A continuación, se realizan los mapas necesarios para obtener el mapa de la fragilidad visual adquirida. Para ello tenemos en cuenta las cuencas visuales obtenidas desde los caminos y los

INTI ENERGIA PROYECTES, S.L.

Carrer Parellades, 6; 07003 Palma de Mallorca. www.intienergia.com

inti@intienergia.com tel: 971 299 674 Fax: 971 752176

núcleos urbanos de nuestra zona de estudio, así como la cercanía a estos dos elementos, así como el análisis de los Bienes de Interés Cultural existentes en la zona.

- Cuenca visual de caminos: El campo de visión que disponemos desde un punto concreto puede ser interesante para determinar si el impacto que generemos sobre el medio natural es perceptible. Si, además, el impacto es igual de perceptible a medida que nos movilizamos por la geografía estaremos ante una situación en la que, nuestra zona de visualización es una zona crítica pues permite advertir de forma permanente, en el espacio, las transformaciones realizadas en el paisaje. Nuestro cometido será evaluar todas aquellas zonas susceptibles de ser visualizadas desde estos lugares cada vez que pasemos por ellos. De esta manera evaluaremos la cuenca visual que se genera cuando nos encontramos circulando por alguna de las vías de comunicación y visualizamos el entorno inmediatamente más próximo.
- Cuenca visual de núcleos urbanos: Al igual que ocurría en el caso anterior, es posible visualizar nuestro entorno desde puntos específicos localizados en municipios. De esta manera, cobra importancia el campo visual que se tiene desde un núcleo urbano, pudiendo visualizar sierras, montañas, campos, mar y cualquier otro elemento interesante del paisaje que rodea al núcleo urbano.

La fragilidad en este caso será mayor cuantos más núcleos urbanos visualicen la misma área.

- Bienes de Interés Cultural y Yacimientos Arqueológicos: El patrimonio histórico y cultural es otro de los elementos que han de ser tenidos en cuenta en la proyección de cualquier actividad que afecte negativamente al entorno. La presencia de yacimientos arqueológicos, así como cualquier otro tipo de infraestructura histórica es susceptible de ser conservada y aportar valores añadidos al paisaje. Un edificio de apartamentos es una infraestructura humana que resta valor al paisaje mientras que una pirámide es fruto de la acción humana que aporta belleza al paisaje.

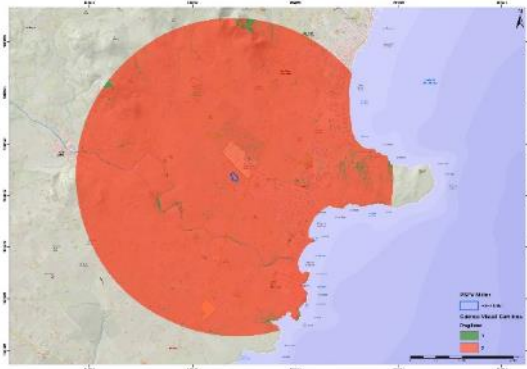
Los elementos singulares pueden ser analizados desde diferentes puntos de vista dependiendo del tipo de elemento. Así, elementos puramente antrópicos que pudieran restar fragilidad a una zona, pueden convertirse en elementos de gran carga y fragilidad paisajística, por ejemplo, infraestructuras como los dólmenes o los megalitos. Este tipo de infraestructuras aportan al entorno una cualidad innata pues son infraestructuras cuyos orígenes pueden remontarse en la prehistoria y deben ser objeto de conservación. Otros pueden estar vinculados con la actividad humana más o menos actual y aportar un carácter antrópico moderno, aunque no estar estrictamente integrados en el paisaje, por ejemplo, un monasterio, cuyas cualidades no son innatas o propias del paisaje sino de la acción humana moderna.

Podemos plantear una sencilla combinación de factores para asignar un valor de fragilidad a cada uno de los lugares contemplados en función de cualidades o atributos visuales y de protección que disponga cada elemento paisajístico. De esta forma contemplaremos en el análisis los siguientes aspectos:

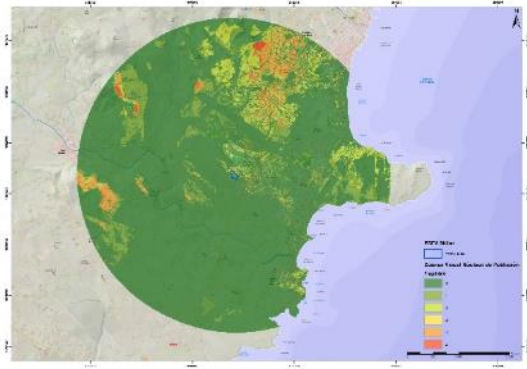
1. **Visibilidad:** asignaremos puntuaciones altas a los lugares de visibilidad más pronunciada por encontrarse en altura o presentar un tamaño considerable.
 2. **Magnitud:** asignaremos puntuaciones altas a los lugares más grandes o fácilmente impresionables.
 3. **Entorno:** aquellos lugares más atractivos o con un entorno más contrastable con el elemento presentarán puntuaciones mayores.
 4. **Accesibilidad:** para los lugares más fácilmente accesibles serán asignadas puntuaciones menos elevadas.
- **Cercanía a vías de comunicación:** Anteriormente ya habíamos realizado una evaluación de factores antrópicos como los caminos. Hemos evaluado la manera en la que la fragilidad incide en el paisaje cuando es visualizado desde la trayectoria que sigue un camino o una carretera. Sin embargo, existen otros factores adicionales de carácter antrópico que pueden influir directamente sobre el medio.

Cuando existe una alteración del paisaje o una acción que pueda ser advertida como un cambio notable en nuestro entorno, el cambio, tiende a ser absorbido por infraestructuras humanas de manera que, cuanto más cercana a la infraestructura humana es la variación, menor impacto se genera. Esta condición se debe al efecto que ejercen las infraestructuras humanas sobre los cambios, amortiguándolos a medida que se acercan a ellas de manera que el cambio es integrado en el ambiente social sin darnos cuenta de ello. De esta forma, construir una carretera en mitad de un campo de trigo puede llamarnos la atención mientras que si construimos la carretera en los límites de una ciudad no parece tan llamativo. Si la carretera se encuentra integrada dentro de un núcleo urbano nunca nos parecerá rara y, por tanto, no llamará la atención más que su nueva creación. Son cambios iguales llevados a cambio en ambientes distintos que hace que el impacto no sea absorbido por el medio suponiendo una variación notable en el paisaje que visualizamos.

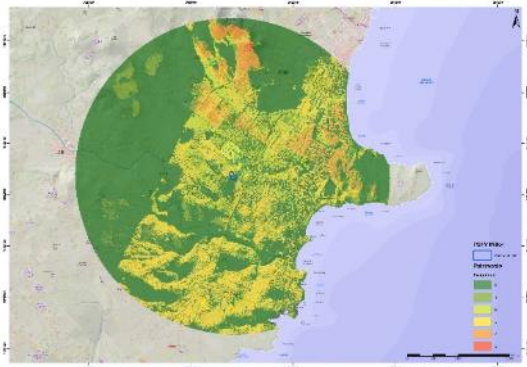
- **Cercanía a núcleos de población:** Procedimiento similar al anterior. Aquellas zonas más cercanas a los núcleos urbanos serán los que presenten menor fragilidad ya que las actividades o impactos tenderán a ser amortiguadas por la presencia del núcleo y no se percibirá una afección sobre el paisaje. Por el contrario, las zonas más lejanas presentarán mayor fragilidad debido a la desvinculación existente con el municipio y la posibilidad de generar un cambio en el paisaje más notorio y aislado de las urbes.



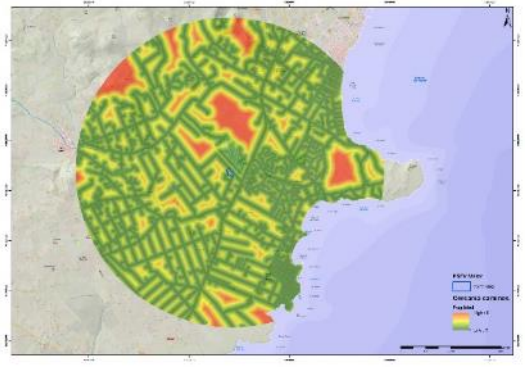
Cuenca Visual desde caminos



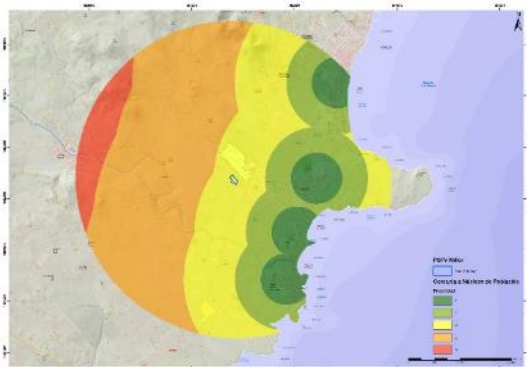
Cuenca visual desde núcleos población



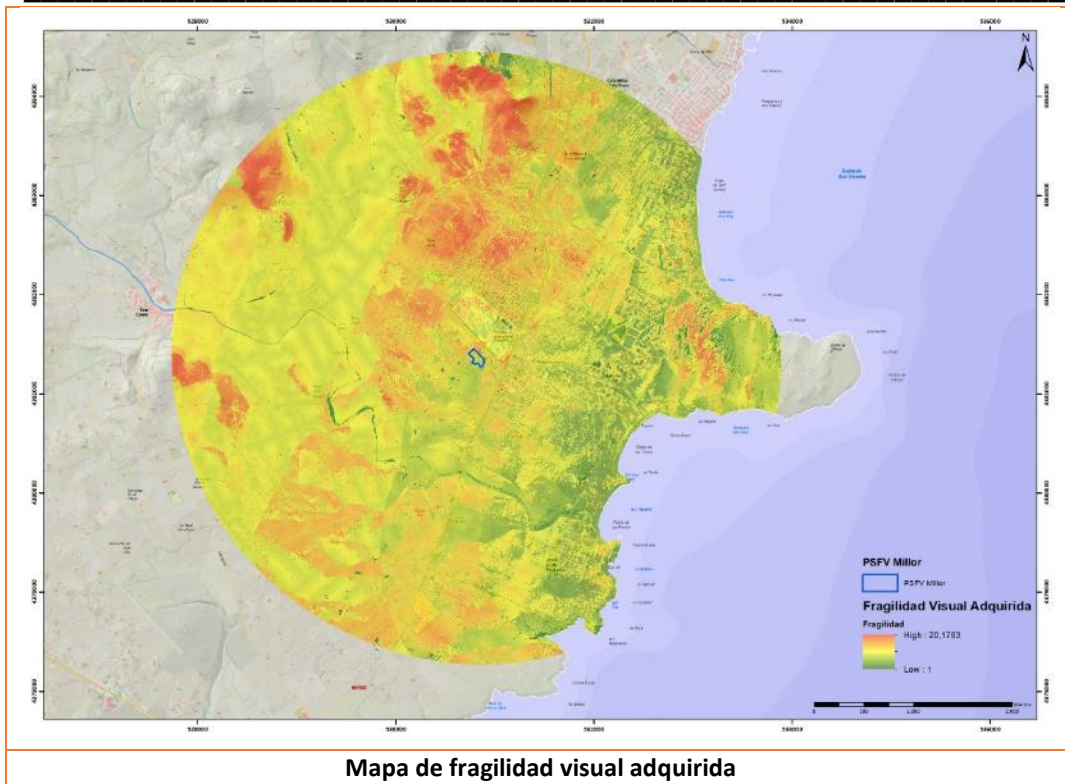
Bienes de Interés Cultural



Cercanía a vías de comunicación



Cercanía a núcleos de población



En este caso no hay ningún núcleo de población en el área de estudio.

Una vez adquiridos estos dos mapas pasaremos al análisis del medio natural de nuestro ámbito de estudio. Tendremos en cuenta diferentes aspectos del medio natural, las zonas protegidas, las especies que podemos encontrar o las diferencias cromáticas del propio paisaje.

- **Densidad de vegetación:** La vegetación es otro elemento que puede ser tenido en cuenta a la hora de evaluar la fragilidad del paisaje. Desde el punto de vista de la densidad y el porte de los ejemplares vegetales existentes en el territorio, podemos advertir una mayor fragilidad cuanto menos densa sea una zona. La presencia de vegetación densa es considerada más idónea para amortiguar cambios o hacer frente a variaciones en el ambiente. Si bien es cierto que existen cambios que pueden generar una mayor fragilidad en zonas más densas que las menos densas (por ejemplo, la deforestación para construir un camino se hace más visible en zonas de mayor densidad vegetal), estos cambios tienden a estar relacionados con la fragmentación del paisaje y no con la densidad del mismo.

Para evaluar la densidad de vegetación es necesario conocer el número de individuos de una o varias especies por unidad de superficie. En nuestro estudio no realizaremos ninguna estima basada en especies concretas sino de forma general. En este análisis recurrimos a datos aportados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación por medio del Mapa Forestal 1:50.000.

- **Hábitats de interés comunitario:** Otra temática a evaluar desde el punto de vista de la fragilidad del entorno es la conservación y mantenimiento de hábitats y ecosistemas

INTI ENERGIA PROJECTES, S.L.

Carrer Parellades, 6; 07003 Palma de Mallorca. www.intienergia.com
inti@intienergia.com tel: 971 299 674 Fax: 971 752176

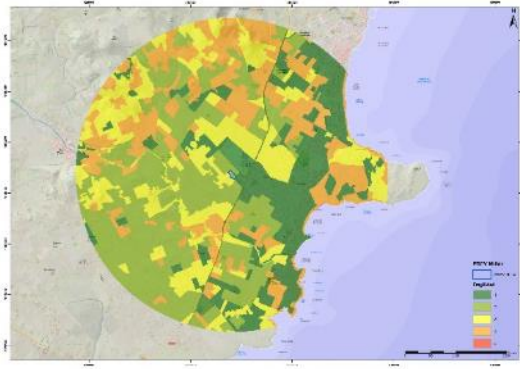
que alberguen especies de flora y fauna. Estos ecosistemas permiten mantener unas condiciones de humedad o temperatura específicos, así como unas relaciones entre especies de manera que obtenemos ambientes homogéneos en los que se desarrollan nuestras especies y viven de manera natural. Cualquier cambio en estos hábitats o su destrucción hará que las especies desaparezcan por falta de un soporte natural en el que refugiarse, alimentarse o reproducirse.

Estos ambientes están amparados por legislación como la Directiva 92/43/CEE, más comúnmente conocida como Directiva Hábitats.

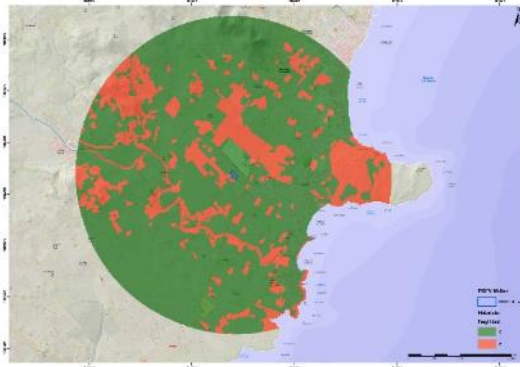
- Naturalidad: Para la evaluación de la fragilidad del paisaje desde el punto de vista de naturalidad tendremos en cuenta aquellos elementos que, ambientalmente, son naturales y propios de un sistema ecológico en el que no tenga cabida la acción humana (o no de forma directa). Por tanto, la naturalidad de nuestro paisaje abarcará masas arbóreas naturales, zonas costeras o cursos fluviales. Por el contrario, no podrán ser consideradas como zonas naturales las escombreras, zonas urbanas, etc.
Pese a la tendencia que existe en la actualidad de integrar los paisajes urbanos dentro del paisaje natural, quedan claramente patentes aquellas tipologías de entornos que no son propias de un sistema natural. Así, por ejemplo, pequeñas poblaciones dedicadas a la explotación de viñedos quedan inmersas en vastas zonas de cultivo de vid que, pese a tener un aspecto natural no dejan de ser sistemas generados por el ser humano.
- Espacios Naturales Protegidos: El principal factor que podemos considerar en la vinculación de la biodiversidad son los Espacios Naturales Protegidos ya que albergan gran cantidad de especies y hábitats y las actuaciones que pueden realizarse sobre estas zonas están reguladas por leyes que prohíben o indican qué cosas y actividades pueden o no desarrollarse. Tendrá más fragilidad el paisaje cuantos más espacios naturales protegidos se superpongan en un mismo espacio. De esta forma, aquellas zonas que estén amparadas por un mayor número de figuras de protección harán referencia a zonas que han sido designadas por diferentes criterios ambientales y, por tanto, merecen una consideración mayor y adicional. Evaluando el número de superposiciones de zonas podremos determinar qué superficie de territorio se encuentra protegido de forma mayoritaria por diferentes figuras de protección que generen restricciones en las actuaciones y actividades que puede soportar el territorio.
- Hábitats de directiva: Otra temática a evaluar desde el punto de vista de la fragilidad del entorno es la conservación y mantenimiento de hábitats y ecosistemas que alberguen especies de flora y fauna. Estos ecosistemas permiten mantener unas condiciones de humedad o temperatura específicos, así como unas relaciones entre especies de manera que obtenemos ambientes homogéneos en los que se desarrollan nuestras especies y viven de manera natural. Cualquier cambio en estos hábitats o su destrucción hará que las especies desaparezcan por falta de un soporte natural en el que refugiarse, alimentarse o reproducirse.



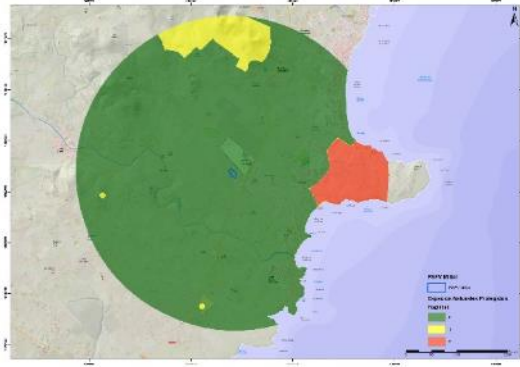
Densidad de vegetación



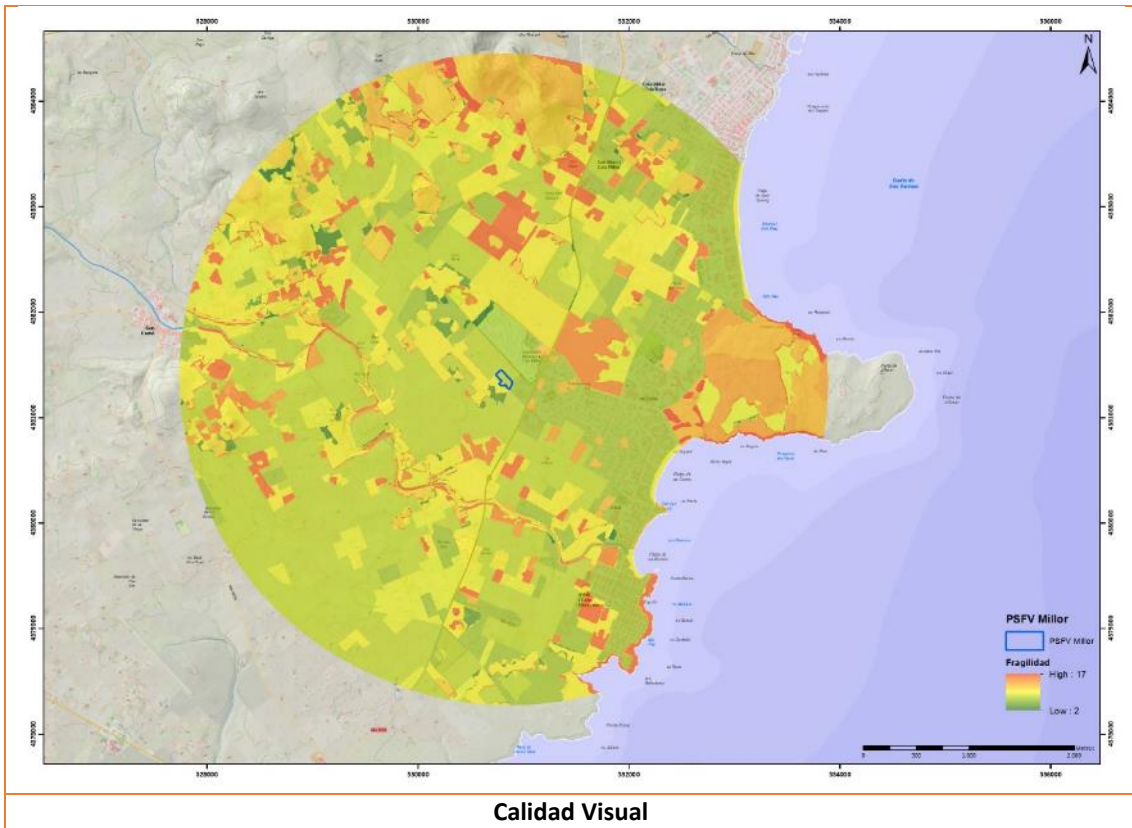
Naturalidad



Hábitats prioritarios



Espacios Naturales Protegidos



Calidad Visual

INTI ENERGIA PROYECTES, S.L.

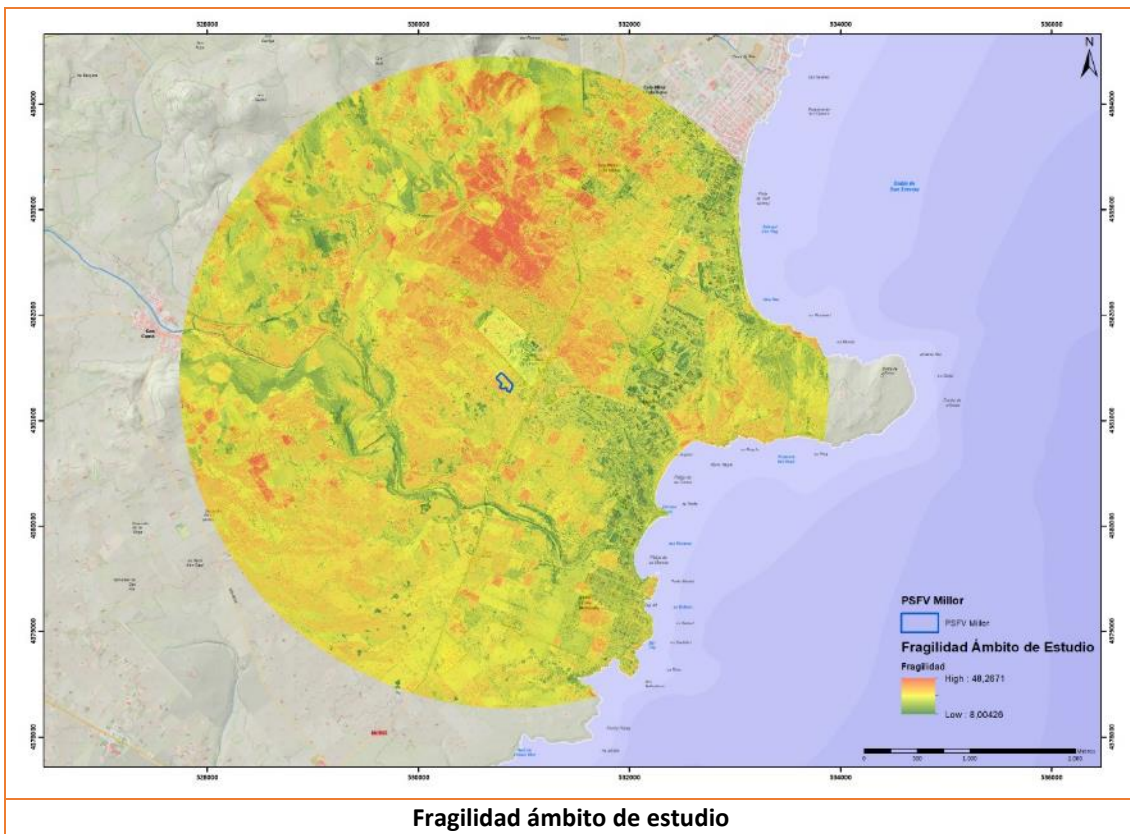
Carrer Parellades, 6; 07003 Palma de Mallorca. www.intienergia.com
inti@intienergia.com tel: 971 299 674 Fax: 971 752176

En virtud de lo establecido en los artículos 17 y siguientes del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, el presente proyecto se caracteriza por ser una creación original, correspondiendo exclusivamente al autor del mismo los derechos de explotación en cualquier forma, reproducción, distribución, comunicación pública y transformación, que no podrán ser realizadas sin su autorización. Del uso indebido, plagio o copia no autorizada del presente proyecto derivarán las correspondientes responsabilidades a tenor de lo dispuesto en el Código Penal y la Ley de Propiedad Intelectual

Una vez tenemos estos tres análisis hechos los sumamos para obtener un mapa definitivo de la fragilidad de la zona de estudio.

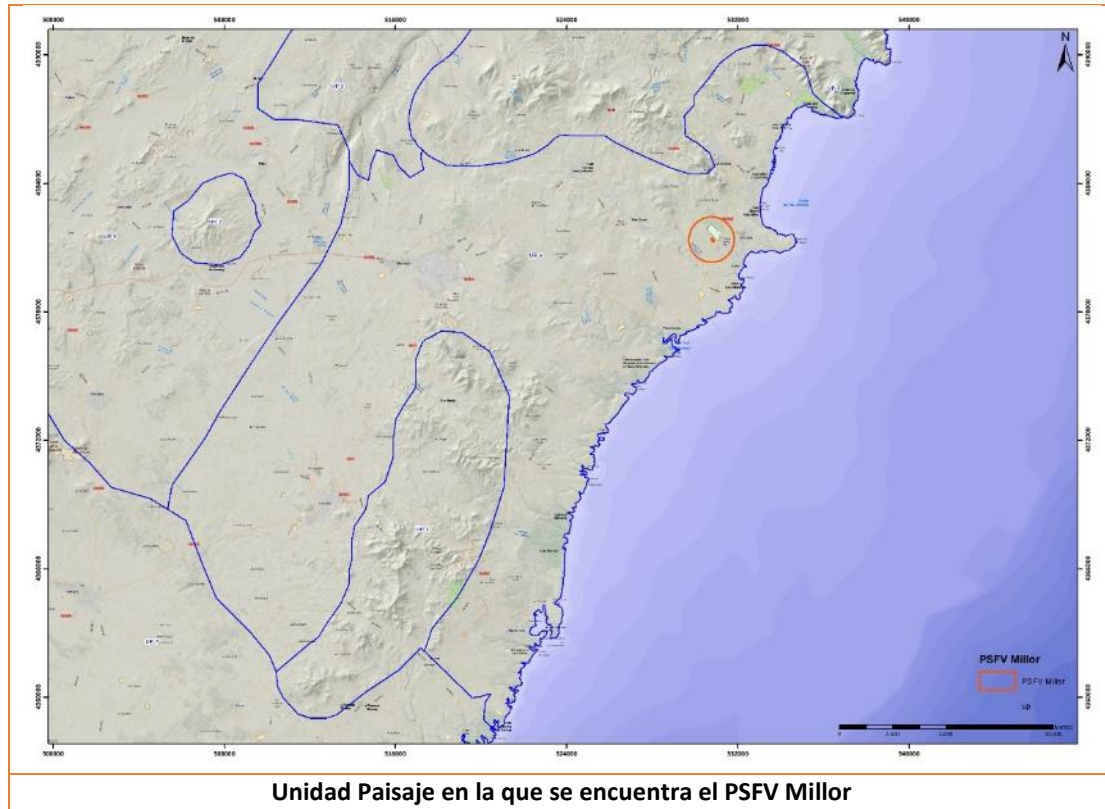
Podemos definir la fragilidad como la susceptibilidad que presenta un territorio al cambio y a las transformaciones cuando se introducen variaciones en él. Por tanto, es una cualidad que permite identificar el grado de cambios o deterioros que puede sufrir el paisaje cuando se incide desarrollando una acción sobre él. Estos cambios llevarán consigo modificaciones en el medio natural de manera física (retirada de vegetación, descenso de especies, fragmentación de hábitats, etc.) así como modificaciones visuales derivadas de las variaciones naturales que acontecen sobre el medio.

Una vez obtenido el mapa de la suma de los tres anteriores se reclasifica para uniformar los valores en 5 clases siguiendo el método de rupturas naturales (Jenks) que nos proporciona grupos de valores homogéneos. A estos 5 grupos se le da valores entre 20 y 100.



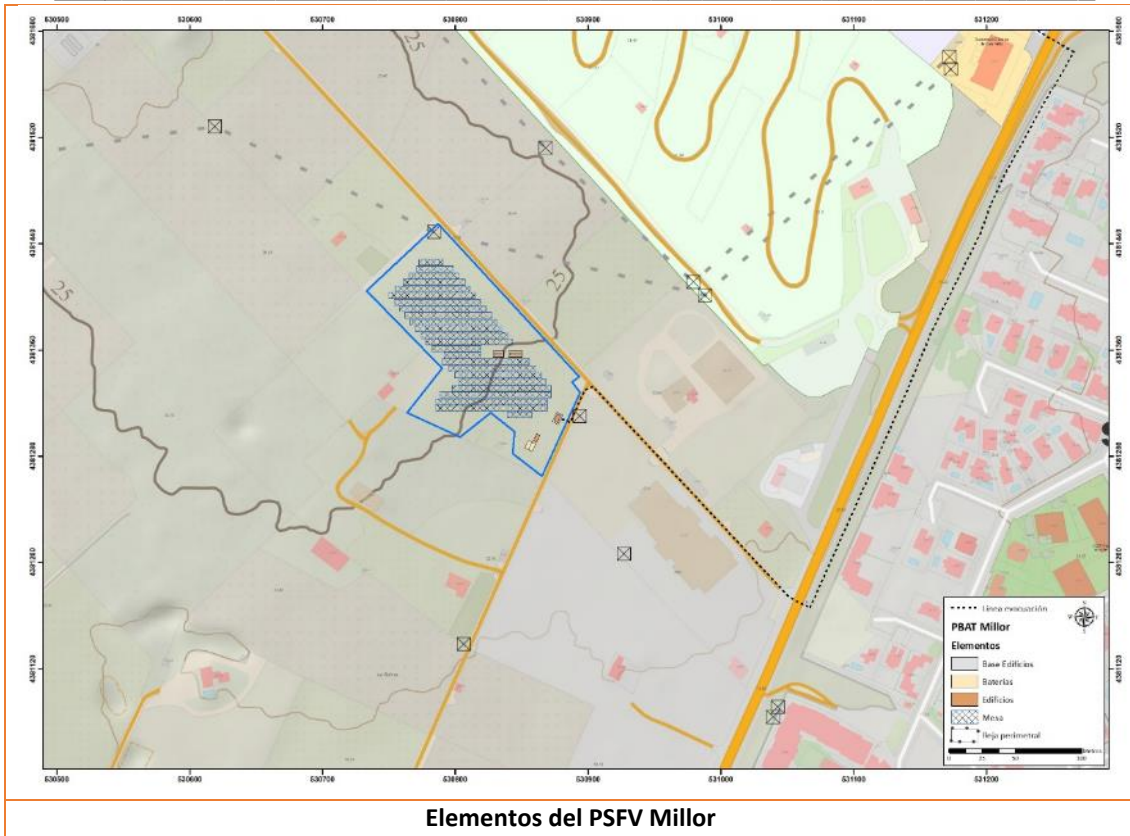
4 CUENCAS VISUALES DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MILLOR

El Parque Solar Fotovoltaico Millor se encuentra en la unidad de paisaje Llevant (UP6) que ocupa la parte central de la zona de la costa de Llevant de Mallorca excluyendo las zonas alta de la Serra de Llevant.



La parcela del parque solar fotovoltaico se encuentra en el límite entre la zona urbanizada de Sa Coma y la zona rural. Al sureste de la misma encontramos un almacén y un desguace que linda con una gasolinera y el Safari Zoo. Al otro lado de la carretera Ma-4023 encontramos el núcleo urbano de Sa Coma.

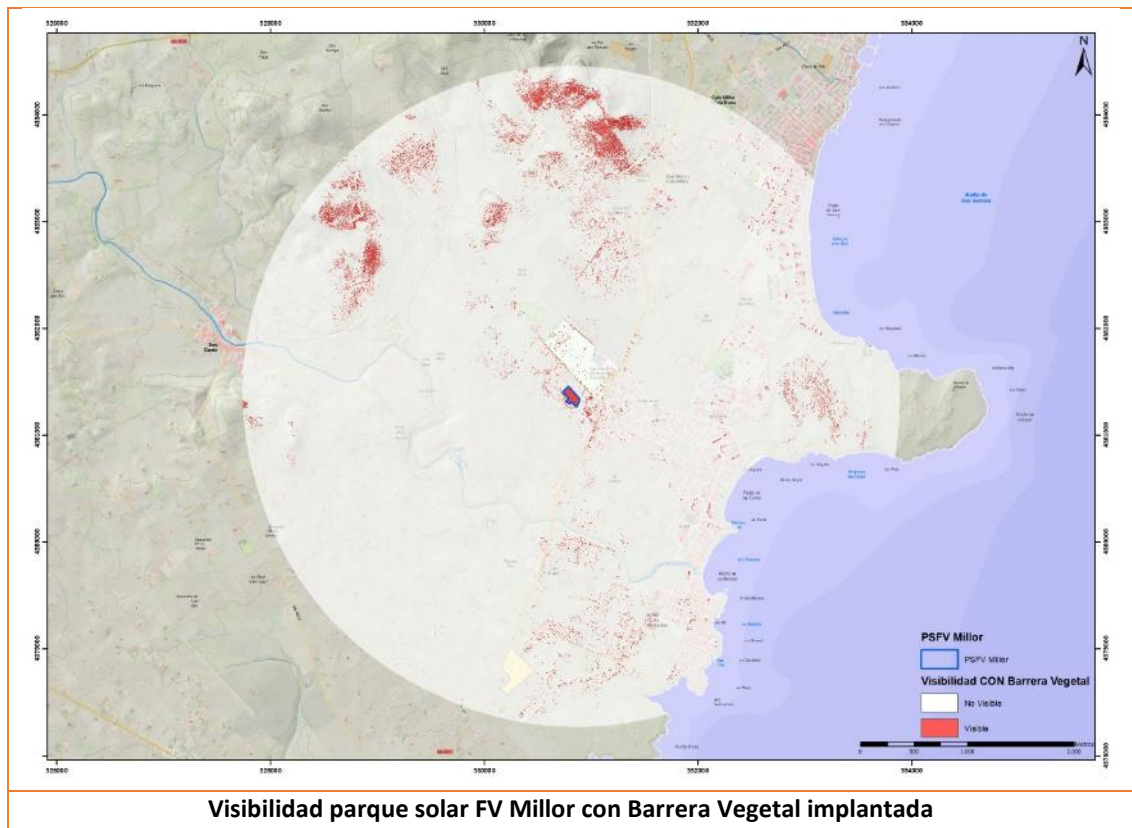
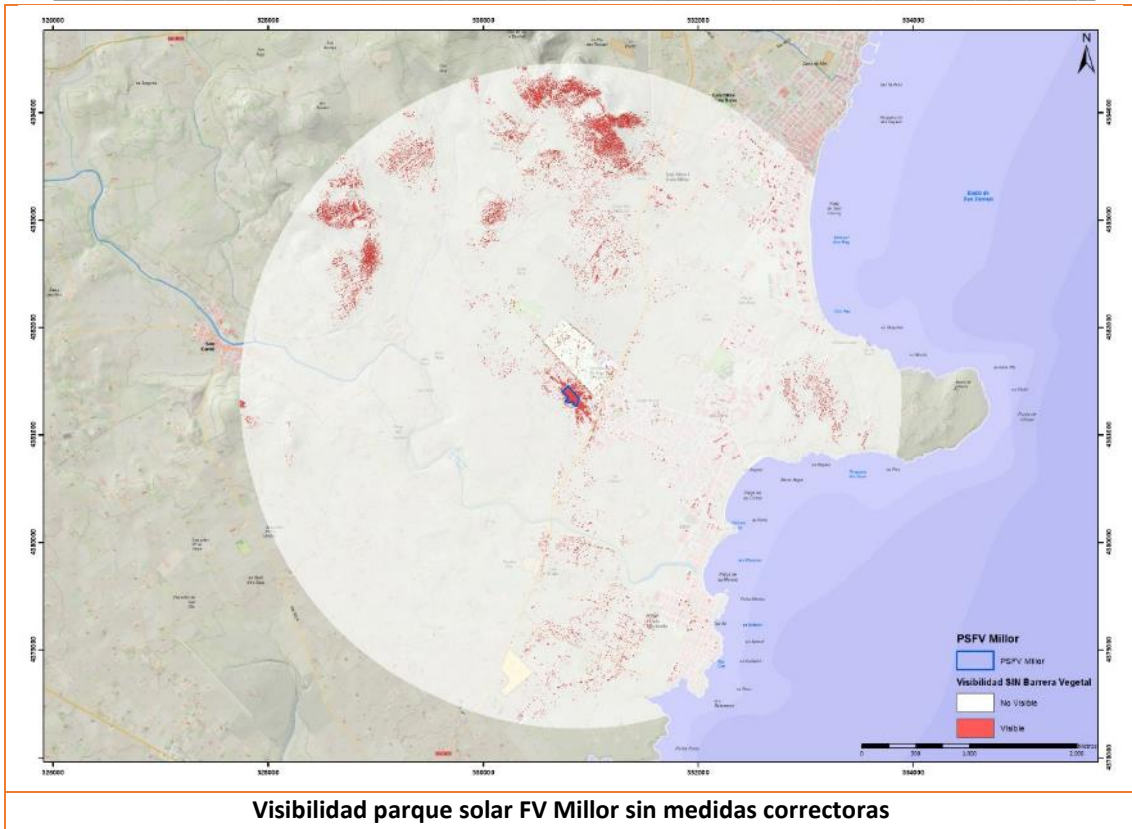
El PBAT Millor constará de 58 mesas de módulos con una altura máxima de 2,98 m, dos Centros de Transformación de 3,75 m de altura, un CMM de 3,45 m de altura, un Centro de Control de 3 m de altura máxima y una zona de baterías con su propio centro transformador que estarán rodeadas por paneles acústicos de 3 metros de altura que se revestirán de los mismos colores de los otros edificios del parque para cumplir la norma 22 del Plan Territorial de la Isla de Mallorca. La barrera vegetal estará formada por olivos (*Olea europaea*) de mínimo 2 m de altura en la plantación para que puedan llegar a los 3 metros en menos de 24 meses después de la puesta en marcha del PSFV Millor.



Una vez analizada la fragilidad del área de estudio realizamos un estudio de cuencas visuales del proyecto del parque fotovoltaico. Para eso tendremos en cuenta la visibilidad de los diferentes elementos del parque solar fotovoltaico Millor. También tendremos en cuenta la cercanía al parque de los puntos desde donde este será visible y la fragilidad del paisaje (ya evaluada) para darle valor al impacto paisajístico.

Se repetirá este análisis con las medidas correctoras a aplicar. En este caso una barrera vegetal que alcanzará los 3 metros de altura pocos meses después de su implantación.

Para hacer este análisis se han tenido en cuenta todas las estructuras del parque, tanto los módulos como el Centro de Transformación, el Centro de Control, el perímetro de las baterías y el Centro de Maniobra y Medida.



El análisis de visibilidad sin medidas correctoras, es decir, sin la barrera vegetal implantada, da un resultado de 73,31 hectáreas desde las que será visible algún elemento del parque solar fotovoltaico Millor.

Aplicándole la medida correctora de la barrera vegetal el resultado del análisis es de 66,81 hectáreas desde las que será visible algún elemento del parque solar fotovoltaico Millor. Se reduce la visibilidad en 6,5 ha del territorio desde las que no será visible el parque gracias a la implantación de la barrera vegetal diseñada. Se reduce en un 9 % la superficie visible gracias a la barrera vegetal.

El análisis de visuales demuestra que la medida correctora es muy efectiva en el espacio inmediato a la instalación, siendo menos efectiva para las zonas altas que se encuentran a más de dos kilómetros de la misma y por lo tanto no se apreciarán los detalles y se difuminará la instalación con el entorno, sobre todo teniendo en cuenta el almacén y el desguace anexos a la parcela.

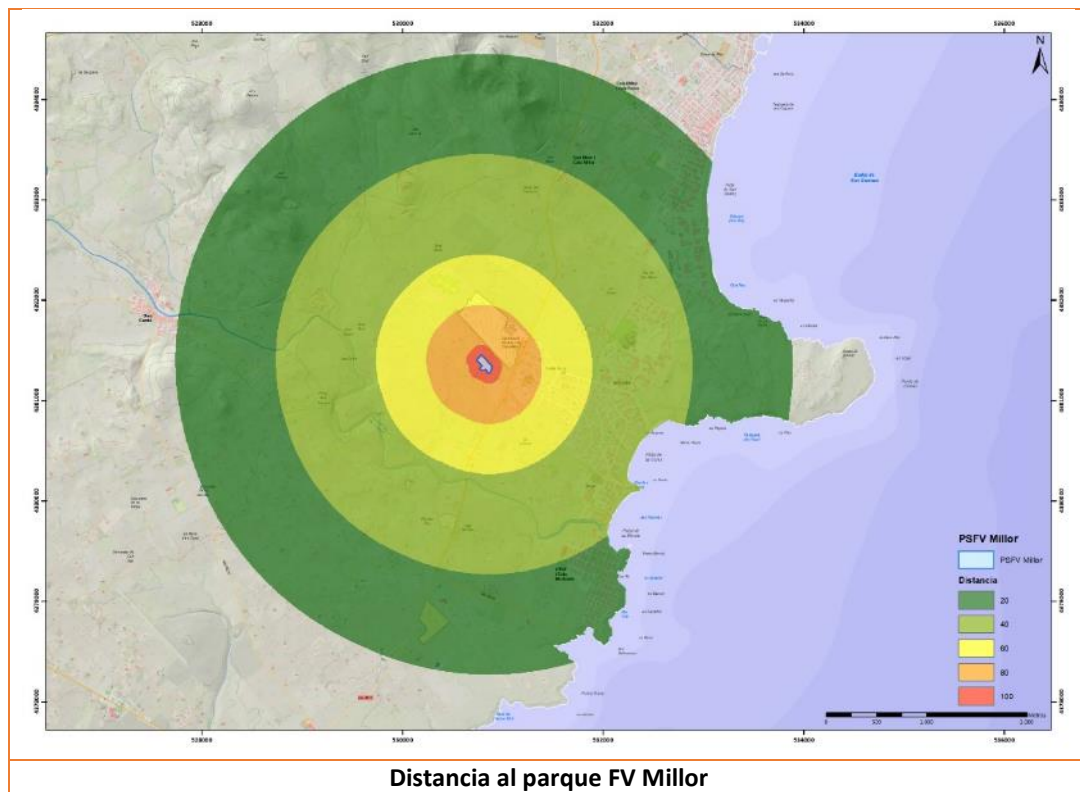
5 DISTANCIA AL FUTURO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MILLOR

La herramienta utilizada para calcular las cuencas visuales no tiene en cuenta un factor tan importante como es la pérdida de nitidez causada por el incremento de la distancia a las futuras instalaciones. Por ello, se ha calculado la distancia desde cualquier punto del territorio hasta las instalaciones, utilizando la extensión Spatial Analyst de la herramienta ArcGis.

Una vez obtenida la capa que contiene información sobre la distancia de cada punto del territorio a las futuras instalaciones se ha reclasificado en 5 clases, asignando un valor que será más elevado para los puntos del territorio más cercanos al futuro parque solar fotovoltaico Millor y más bajo para aquellos puntos más alejados del mismo. Dichos valores son los que se muestran en la siguiente tabla:

Distancia al parque solar fotovoltaico Millor	Valor
≤ 100 m.	100
100 m. – 500 m.	80
500 m. – 1.000 m.	60
1000 m. – 2000 m.	40
2.000 m. – 3.000 m.	20

Tabla 1. Valores de impacto según la distancia a Millor



6 VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO

Una vez analizada la fragilidad del ámbito de estudio, la visibilidad de las instalaciones del parque y su situación respecto al mismo (cercaña), se procederá a relacionarlas entre si mediante la herramienta Ráster Calculator que nos permite operar con los diferentes ráster adquiridos.

Para obtener el Impacto total aplicaremos a siguiente ecuación:

$$IT = VI * (D + (2 * FV))$$

Donde IT es el impacto paisajístico global, VI es el valor de la Visibilidad del parque con la barrera vegetal implantada, D es el valor asociado a la distancia al parque solar fotovoltaico de Millor y FV es el valor asociado a la fragilidad del paisaje que se ha estudiado en el primer apartado de este informe.

Según la ecuación empleada para el cálculo del impacto paisajístico global, el valor de impacto máximo se daría en caso de existir una zona visible dentro de los primeros 100 m y con una fragilidad del paisaje alta.

En el supuesto comentado anteriormente la ecuación quedaría de la siguiente manera:

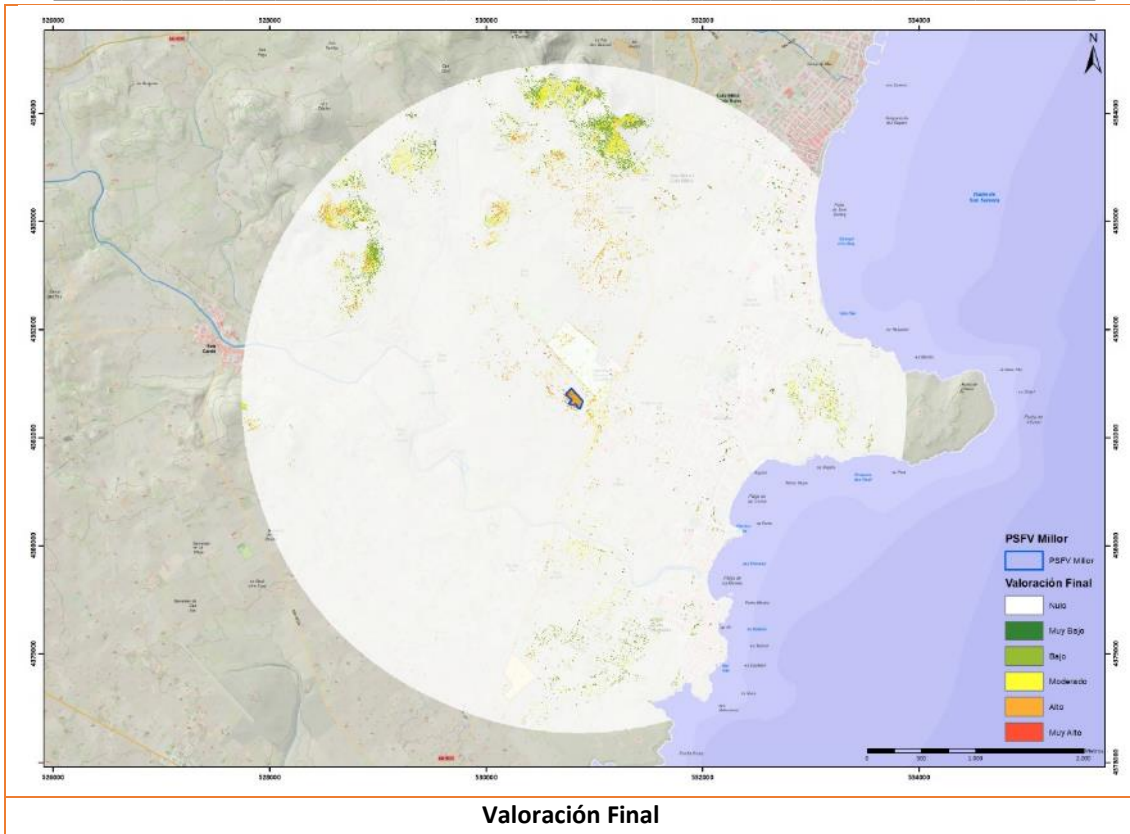
$$IT = 1 * (100 + 200)$$

Aplicando la ecuación anterior se obtendría un valor de impacto de 300. En función de esta valoración máxima se han categorizado los impactos de manera que se han considerado muy altos todos aquellos impactos que superen el valor de 260.

Los valores de impacto final obtenidos y la valoración hecha del mismo son los que se muestran en la siguiente tabla:

Valor del Impacto	Valoración Final
0	Nulo
1 – 80	Muy bajo
81 – 150	Bajo
151 – 210	Moderado
211 – 260	Alto
261 – 300	Muy Alto

Tabla 2. Valores de impacto según la distancia a Millor



En virtud de lo establecido en los artículos 17 y siguientes del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, el presente proyecto se caracteriza por ser una creación original, correspondiendo exclusivamente al autor del mismo los derechos de explotación en cualquier forma, reproducción, distribución, comunicación pública y transformación, que no podrán ser realizadas sin su autorización. Del uso indebido, plagio o copia no autorizada del presente proyecto derivarán las correspondientes responsabilidades a tenor de lo dispuesto en el Código Penal y la Ley de Propiedad Intelectual

7 VISIBILIDAD DE OTROS PARQUES FOTOVOLTAICOS

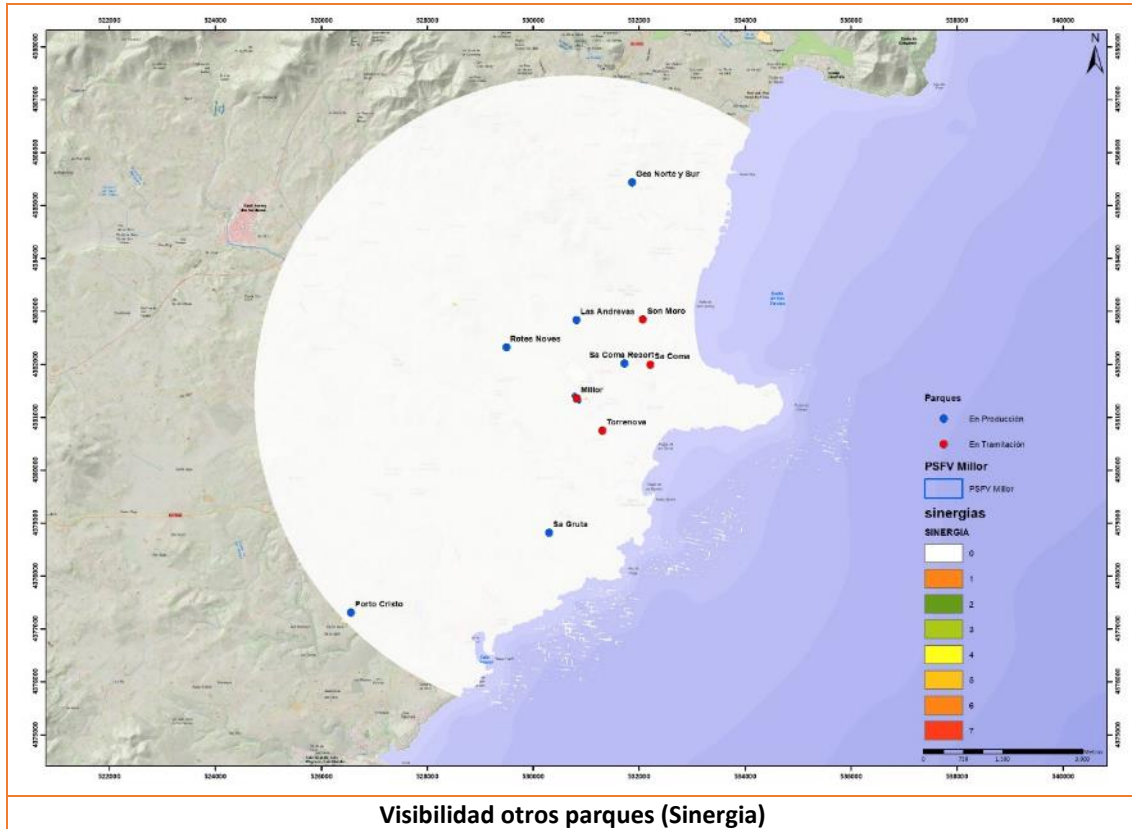
Se realiza un estudio de sinergias con otros parques fotovoltaicos cercanos al del objeto de estudio.

Se ha realizado todo el estudio de impacto paisajístico delimitando una zona de 3 km alrededor del parque solar fotovoltaico de Millor ya que es la distancia máxima a la que se considera que el ojo humano puede, en condiciones favorables, distinguir diferentes elementos del paisaje. Para el estudio de las sinergias de las visuales de diferentes parques aumentaremos la zona de estudio multiplicándola por dos para poder abarcar más superficie y poder estudiar las localizaciones desde las que se podría observar más de un parque a la vez.

Este análisis lo realizamos con la herramienta de ArcGis de puntos de observadores que nos dará una tabla indicando desde que celdas de nuestro mapa se verá un parque, o varios, y cuáles.

Hay que tener en cuenta que estos análisis se realizan sin tener en cuenta la implementación de las barreras vegetales que siempre se instalan en estos parques.

En este caso, en la zona cercana al parque FV Millor, encontramos ocho parques, Gea Norte y Sur, Las Andrevas, Rotes Noves, Sa Coma, Sa Gruta y Porto Cristo ya en funcionamiento y Son Moro, Sa Coma y Torrenova en tramitación.



A continuación, se presenta una tabla con las superficies que ocupan las zonas desde las que se pueden ver los parques en sus diferentes opciones, y su porcentaje con la superficie total analizada:

Parques Visibles	Superficie (ha)	Porcentaje	M ²
Ninguno	7.694,03	99,98977%	76.940.272
Millor + otro parque	0,662	0,00860%	6.620
Millor + 2 parques	0,006	0,00008%	60
Millor + 3 parques	0,0048	0,00006%	48
Millor + 4 parques	0,0436	0,00057%	436
Millor + 5 parques	0,0524	0,00068%	524
Millor + 6 parques	0,002	0,00003%	20
Millor + 7 parques	0,0008	0,00001%	8
TOTAL	11.834,92	100%	Visible(7.716 m²)

Tabla 3. Superficie visibilidad sinergia parques

Las zonas desde las que se podrían ver más de un parque son tan pequeñas, solamente un 0,01% en el territorio, que se puede considerar el impacto **COMPATIBLE**.

Las zonas desde las que serían visibles el PSFV Millor más algún otro parque coinciden con zonas elevadas en las que no se espera la presencia de observadores potenciales.

Desde las zonas pobladas y las carreteras prácticamente no hay condiciones de visibilidad.

8 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Como se ha comentado anteriormente, para el análisis del impacto paisajístico se ha tenido en cuenta un área de influencia de 3 km de radio en torno al parque solar fotovoltaico Millor que supone una superficie total de 3.047,423, ha.

Se han calculado las superficies y los porcentajes de territorio afectado por cada una de las distintas clases de impacto detectadas en cada zona de territorio. Los resultados obtenidos son los que se muestran en la tabla 3.

Impacto Paisajístico	Superficie (ha)	Porcentaje
Nulo	2588,54	97,47%
Muy bajo	2,00	0,08%
Bajo	27,78	1,05%
Moderado	24,24	0,91%
Alto	12,69	0,48%
Muy Alto	0,50	0,02%
TOTAL	2655,74	100 %

Tabla 4. Impacto paisajístico

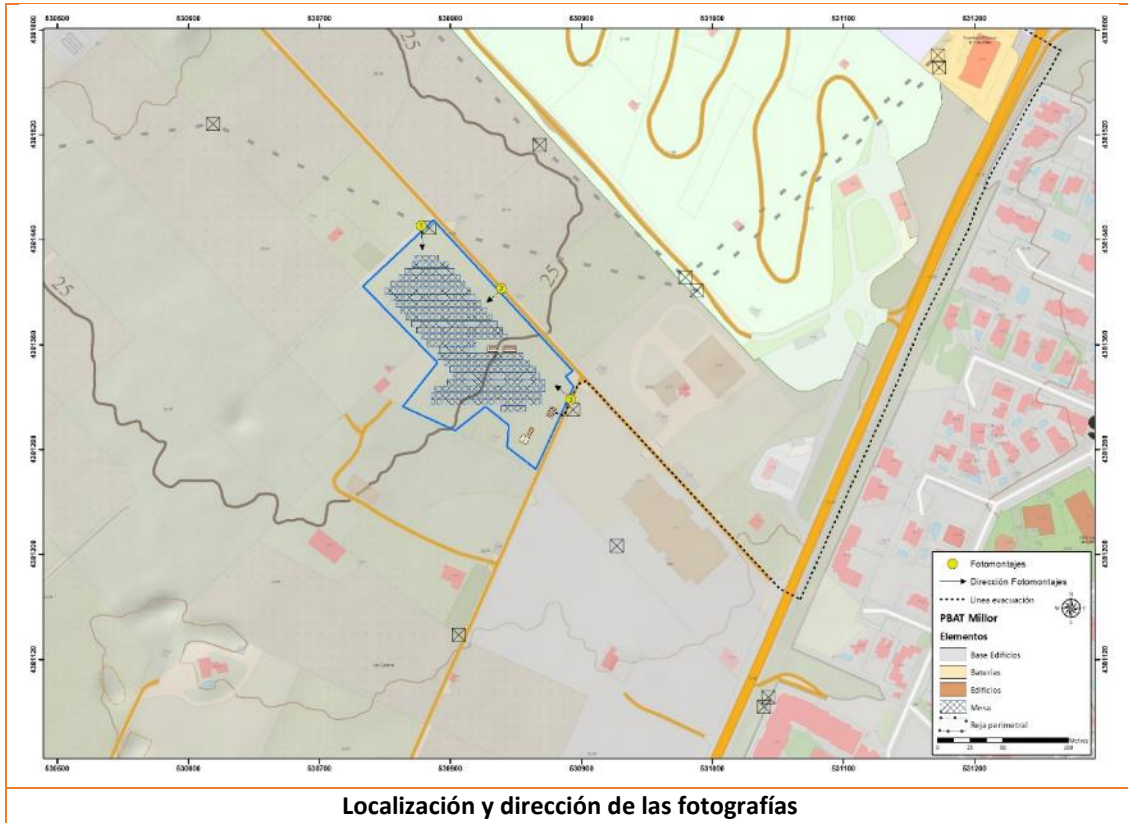
Como se puede ver en esta misma tabla, casi el 97,5% del territorio estudiado tiene un impacto nulo y solamente un 0,02% del territorio ofrece un impacto muy alto o solamente un 0,5% en la suma de alto y muy alto. Además, estos impactos elevados se dan, en su mayor parte, dentro de la superficie del parque o en sus alrededores inmediatos en los que no se esperan observadores potenciales más que en momentos puntuales cuando se realicen labores en estos mismos campos. La mayoría del resto de zonas desde la que se podrá ver el parque corresponde con zonas altas y alejadas del mismo.

Con los valores obtenidos en el estudio y teniendo en cuenta la medida correctora implantada (barrera vegetal), consideramos que el impacto paisajístico de Millor es **COMPATIBLE**

9 FOTOMONTAJES

Se presentan a continuación fotomontajes realizados a partir de fotografías desde localizaciones que el modelo de visualización de ArcGis nos indicaba que había posibilidad de visualización del parque con la pantalla vegetal implantada.

A continuación, se indica en un plano cercano las localizaciones y la dirección desde las que se tomaron las fotografías.



Se presenta de cada localización un fotomontaje con los módulos sin la barrera vegetal implantada y otra con la barrera vegetal implantada.

Localización 1



Situación actual



Elementos del parque



Con la medida correctora implantada

La vegetación existente más la que se plantará funcionará de barrera vegetal que impedirá la visión del parque solar fotovoltaico Millor.

Localización 2



Situación actual



Elementos del parque



Con la medida correctora implantada

La vegetación existente más la que se plantará funcionará de barrera vegetal que impedirá la visión del parque solar fotovoltaico Millor.

Localización 3



Situación actual



Elementos del parque



Con la medida correctora implantada

Tomada desde el camino al sur de la instalación. No se verá ningún elemento del parque desde ningún punto de la misma.

Todas las fotografías se han realizado desde carreteras o caminos en los que el modelo de cuencas visuales ha marcado visualización del mismo y se han realizado desde la altura de una persona.

10 MODELIZACIÓN 3D. RENDERS

Se presentan a continuación una serie de Renders o montajes realizados por una representación 3D de la zona de estudio.

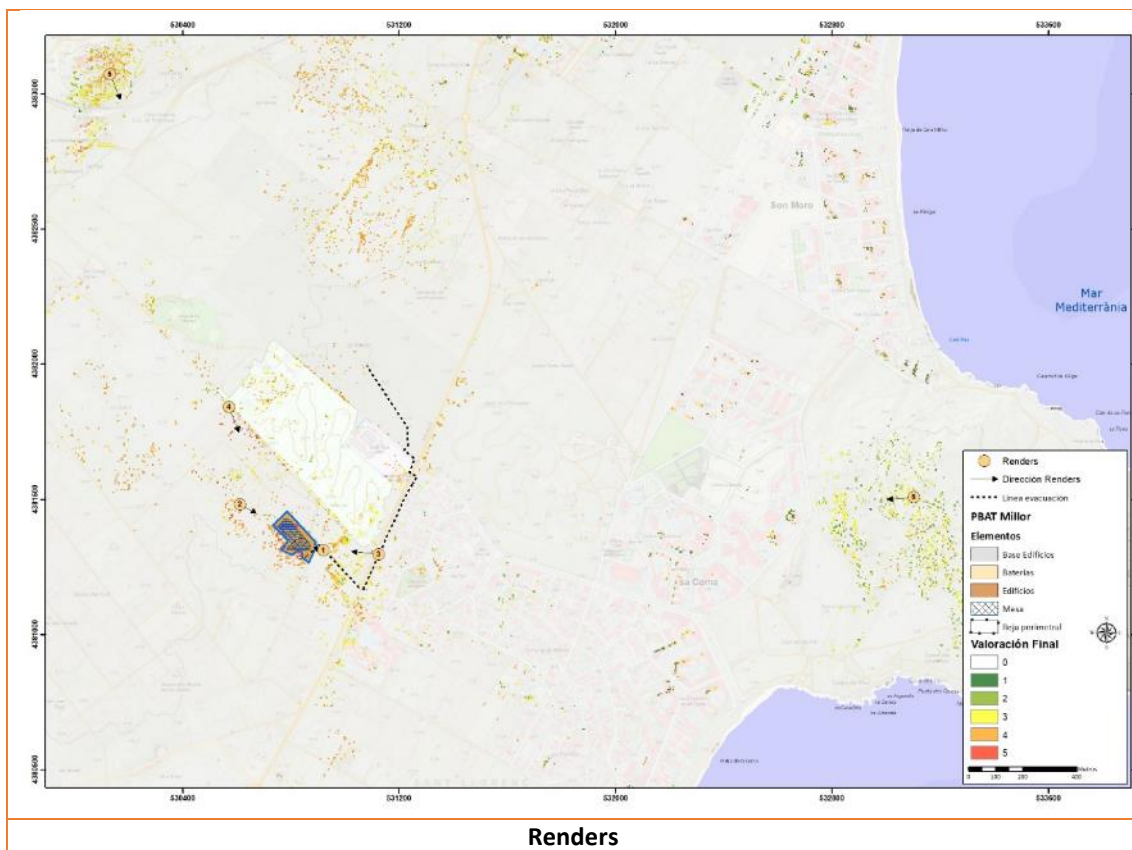
Para recrear el 3D se ha realizado la modelación con el MDS utilizado para el análisis de visibilidad y la ortofotografía aérea. Ambos raster tienen una resolución de píxeles de 2x2 metros por lo que no es perfecta.

Las visualizaciones se han realizado desde los mismos puntos desde los que se han realizado las fotografías presentadas en el apartado anterior.

A estas modelizaciones se le ha añadido la barrera vegetal a implantar, de una altura de 3 metros, que es el mínimo que se espera alcance en pocos meses.

Hay que tener presente que la parcela de ocupación ya cuenta con una barrera vegetal existente en la mayor parte de su perímetro.

A continuación, se presenta un plano con la localización de los puntos en el que se puede observar que todos ellos están en zonas en las que se ha localizado impacto visual como mínimo moderado.



Renders



Modelo Render creado

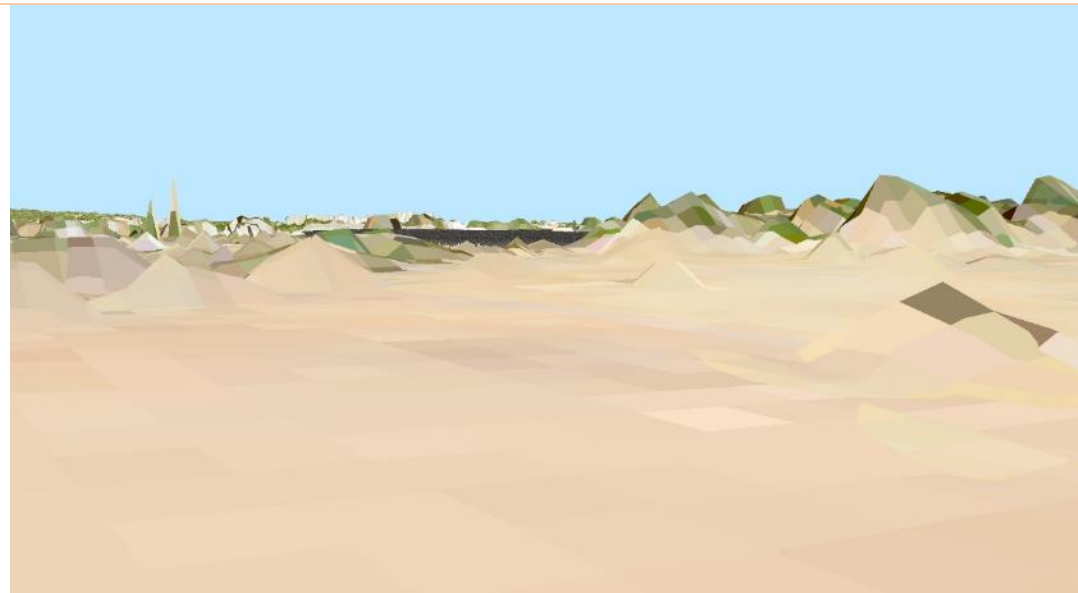


Modelo realizado desde el punto 1 sin barrera vegetal

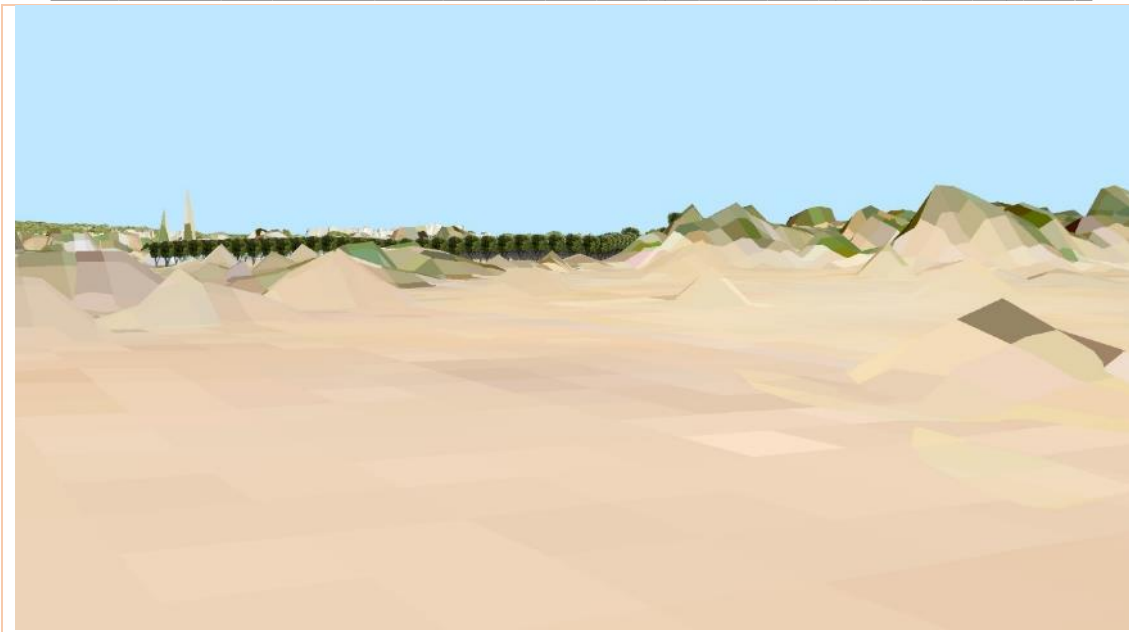
En virtud de lo establecido en los artículos 17 y siguientes del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, el presente proyecto se caracteriza por ser una creación original, correspondiendo exclusivamente al autor del mismo los derechos de explotación en cualquier forma, reproducción, distribución, comunicación pública y transformación, que no podrán ser realizadas sin su autorización. Del uso indebido, plagio o copia no autorizada del presente proyecto derivarán las correspondientes responsabilidades a tenor de lo dispuesto en el Código Penal y la Ley de Propiedad Intelectual



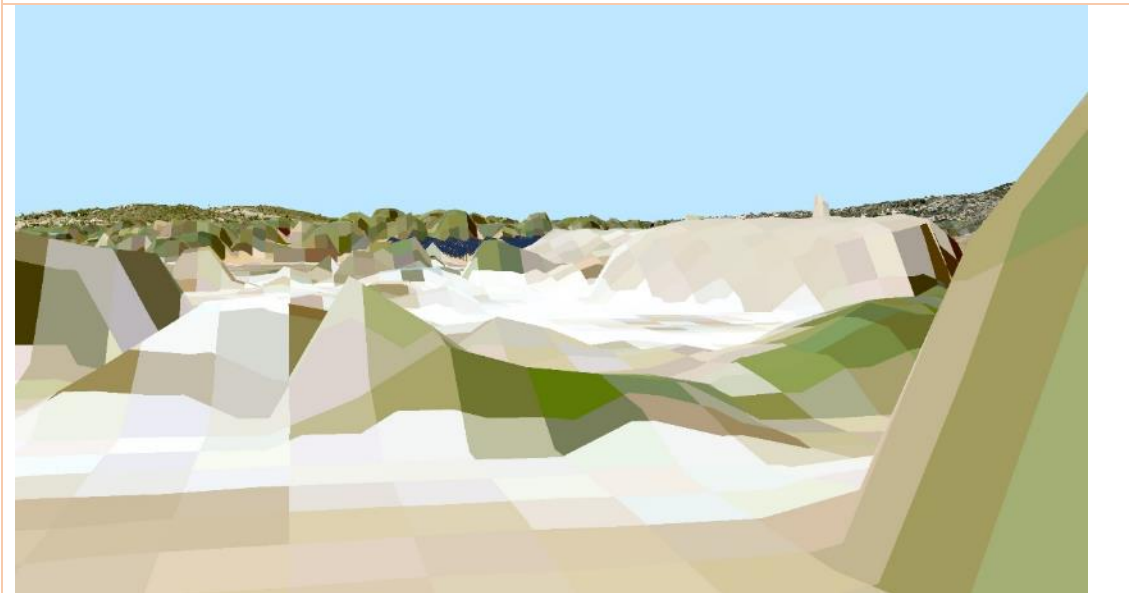
Modelo realizado desde el punto 1 con barrera vegetal



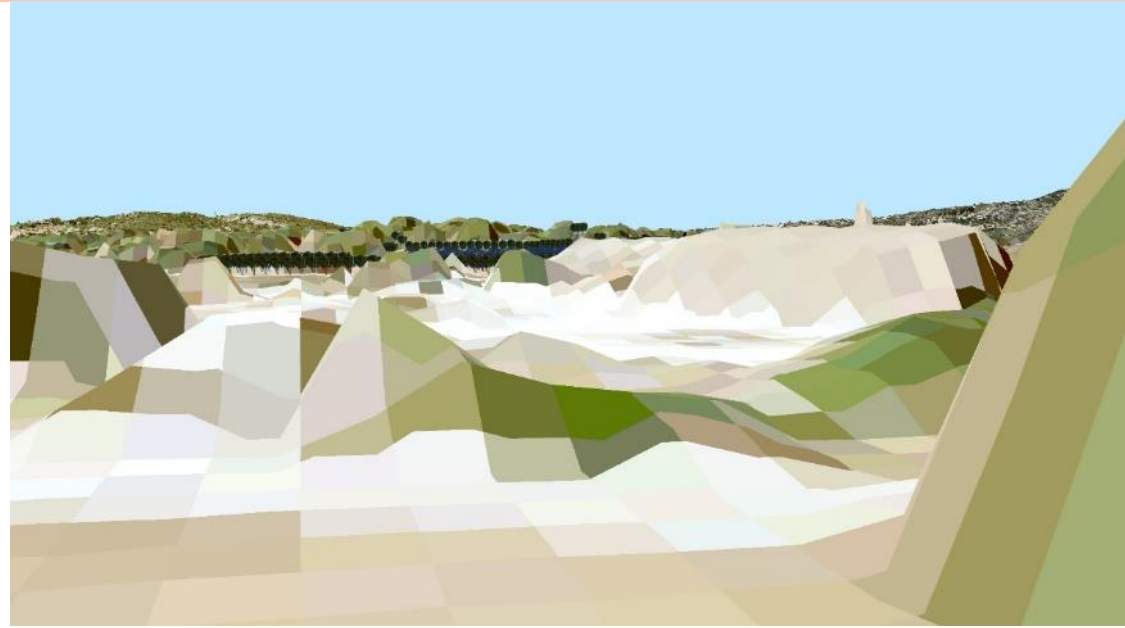
Modelo realizado desde el punto 2 sin barrera vegetal



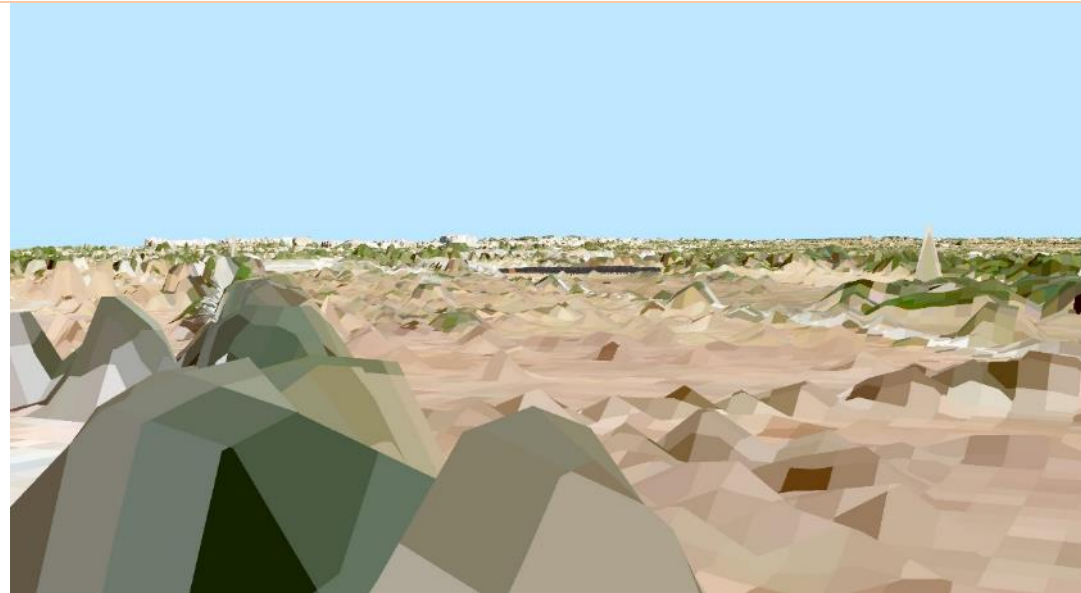
Modelo realizado desde el punto 2 con barrera vegetal



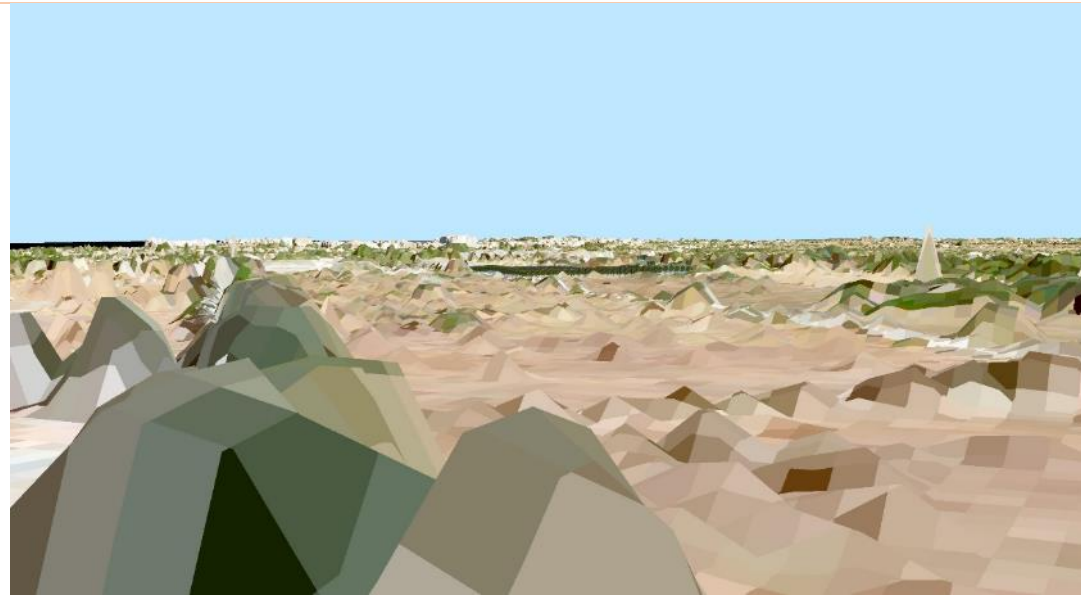
Modelo realizado desde el punto 3 sin barrera vegetal



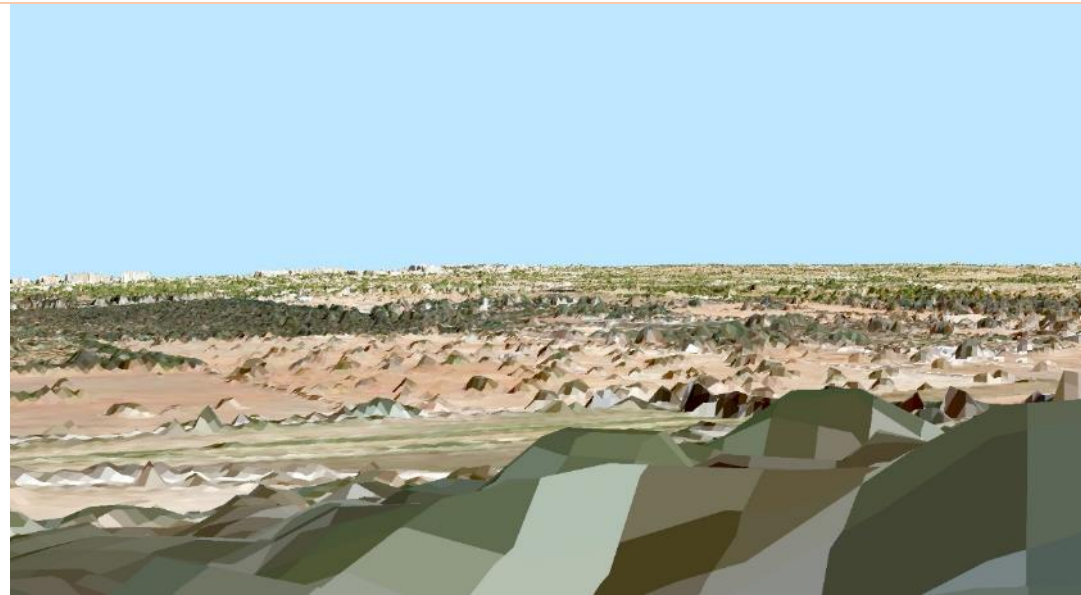
Modelo realizado desde el punto 3 con barrera vegetal



Modelo realizado desde el punto 4 sin barrera vegetal

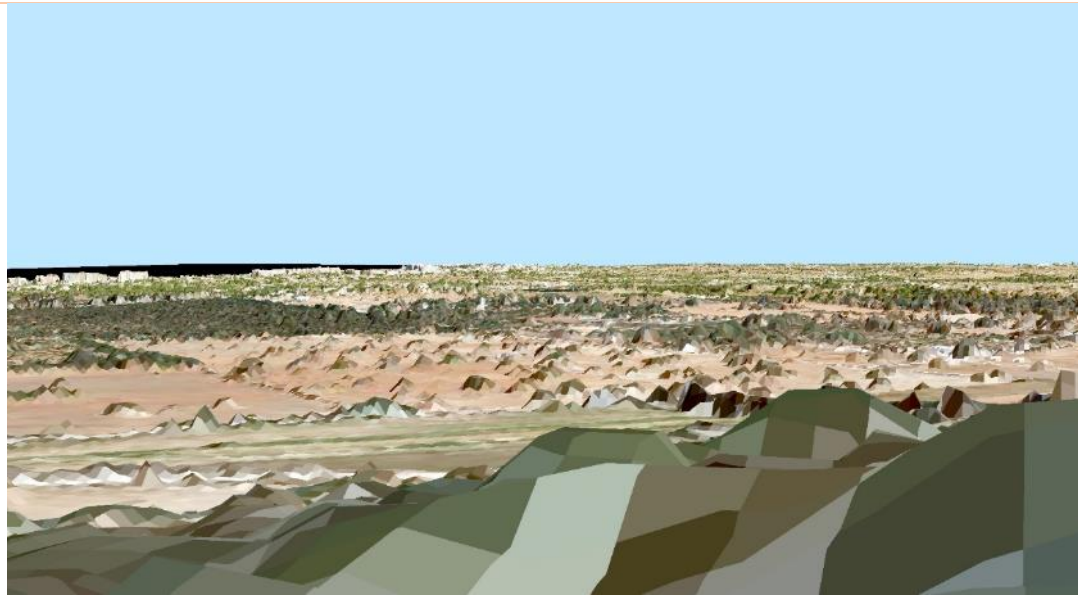


Modelo realizado desde el punto 4 con barrera vegetal



Modelo realizado desde el punto 5 sin barrera vegetal

En virtud de lo establecido en los artículos 17 y siguientes del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, el presente proyecto se caracteriza por ser una creación original, correspondiendo exclusivamente al autor del mismo los derechos de explotación en cualquier forma, reproducción, distribución, comunicación pública y transformación, que no podrán ser realizadas sin su autorización. Del uso indebido, plagio o copia no autorizada del presente proyecto derivarán las correspondientes responsabilidades a tenor de lo dispuesto en el Código Penal y la Ley de Propiedad Intelectual



Modelo realizado desde el punto 5 con barrera vegetal



Modelo realizado desde el punto 6 sin barrera vegetal



Modelo realizado desde el punto 6 con barrera vegetal

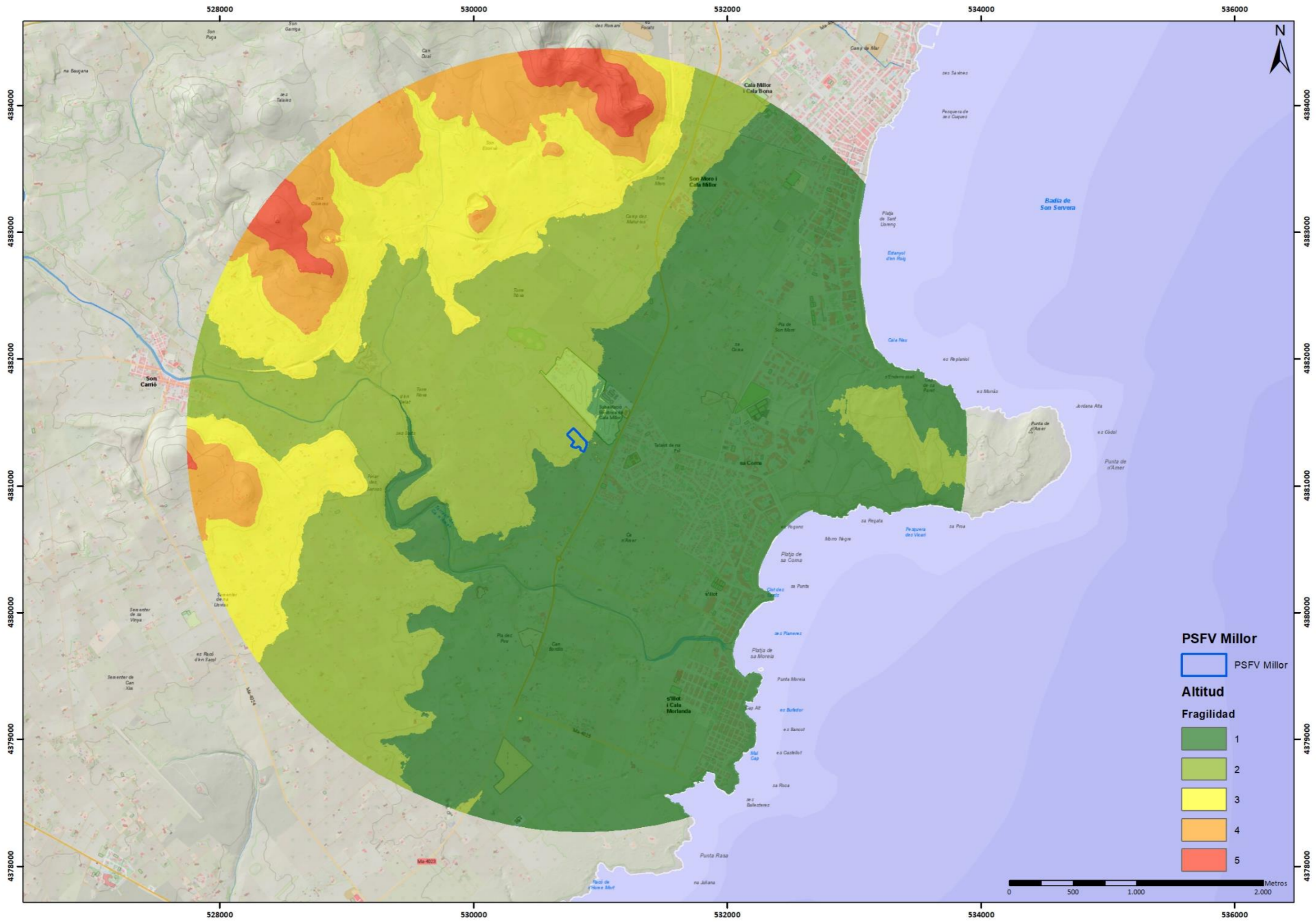
El modelo no representa bien los putos lejanos ya que los colores se confunden, cosa que pasa también en la realidad, aunque no de manera tan marcada. Por otro lado si deja ver que la distancia afecta muchísimo a la hora de valorar el impacto.

Tal y como se ha visto en el modelo de cuencas visuales la instalación solamente será visible en el campo cercano, dónde la medida correctora es muy efectiva y desde zonas altas muy lejanas y con pocos visualizadores potenciales, por lo que se puede concluir que el impacto será compatible por todo lo comentado y por la pequeña extensión de la instalación y su localización junto a una zona industrial.


ANEXO. MAPAS GENERADOS

INDICE

- Altitud
- Pendiente
- Monotonía del paisaje
- Orientación
- Fragilidad Visual Intrínseca
- Cuenca visual desde caminos
- Cuenca visual desde núcleos de población
- Bienes de Interés Cultural
- Cercanía a Vías de Comunicación
- Cercanía a Núcleos de Población
- Fragilidad Visual Adquirida
- Densidad de Vegetación
- Naturalidad
- Hábitats Prioritarios
- Espacios Naturales Protegidos
- Calidad Visual
- Fragilidad Ámbito de Estudio
- Parque Solar FV Millor
- Visibilidad Parque Solar FV Millor sin medidas correctoras
- Visibilidad Parque Solar FV Millor con Barrera Vegetal Implantada
- Distancia al Parque Solar FV Millor
- Valoración Final
- Visibilidad Otros Parques (Sinergia)
- Localización Fotomontajes
- Localización Renders (mismo plano que Fotomontajes)








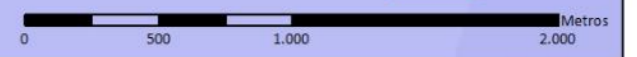
PSFV Millor

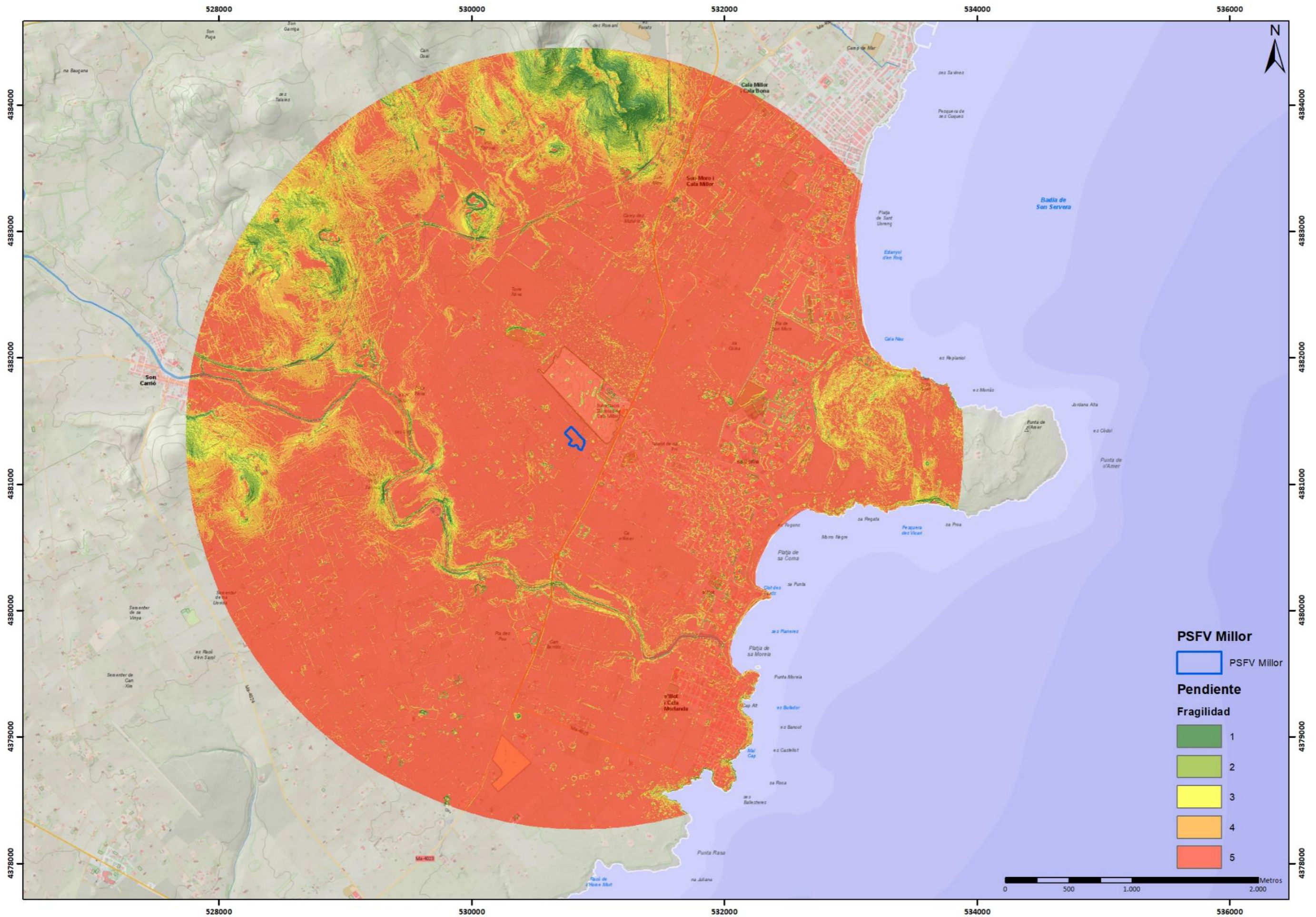
 PSFV Millor

Altitud

Fragilidad

	1
	2
	3
	4
	5





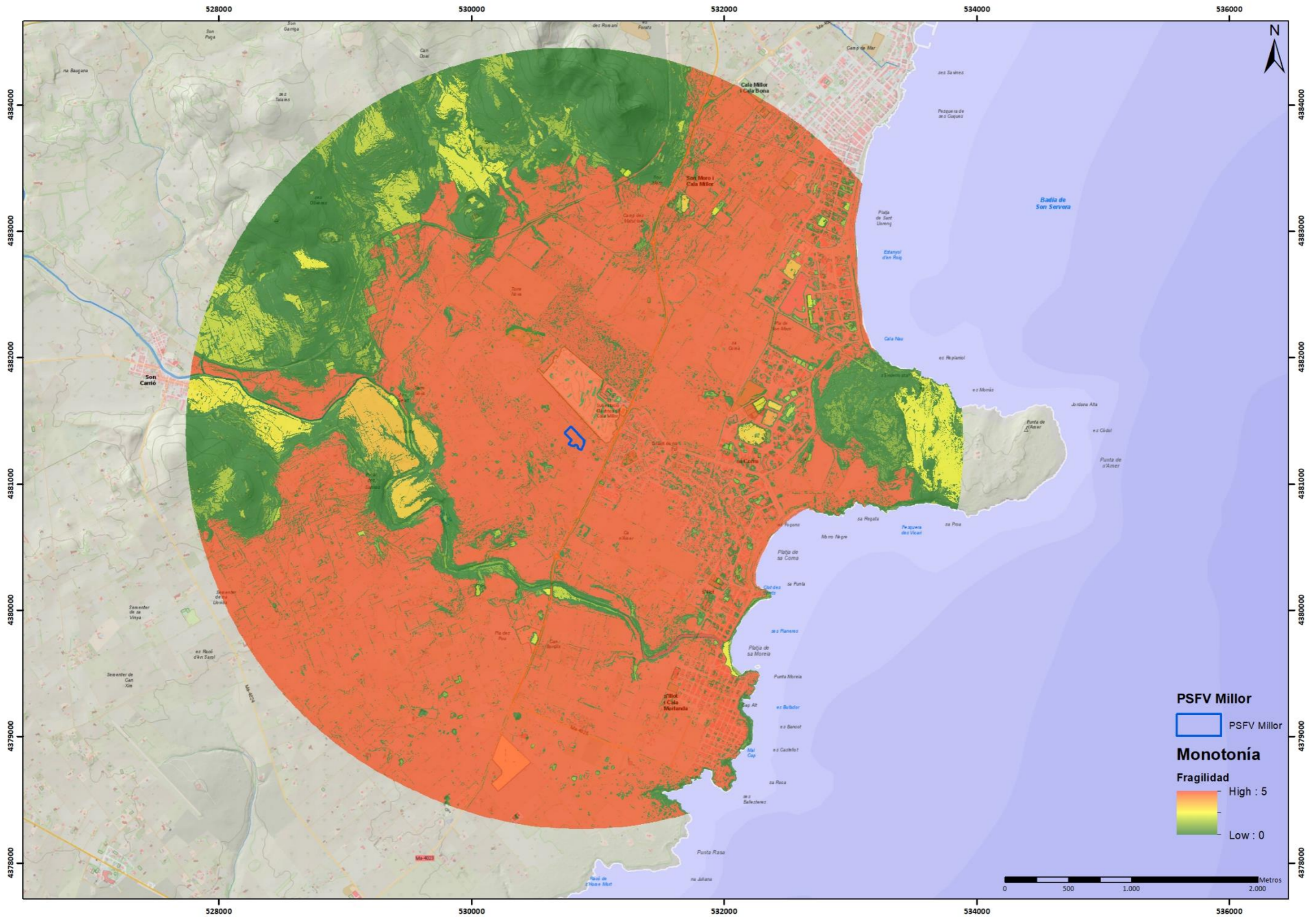
PSFV Millor

 PSFV Millor

Pendiente

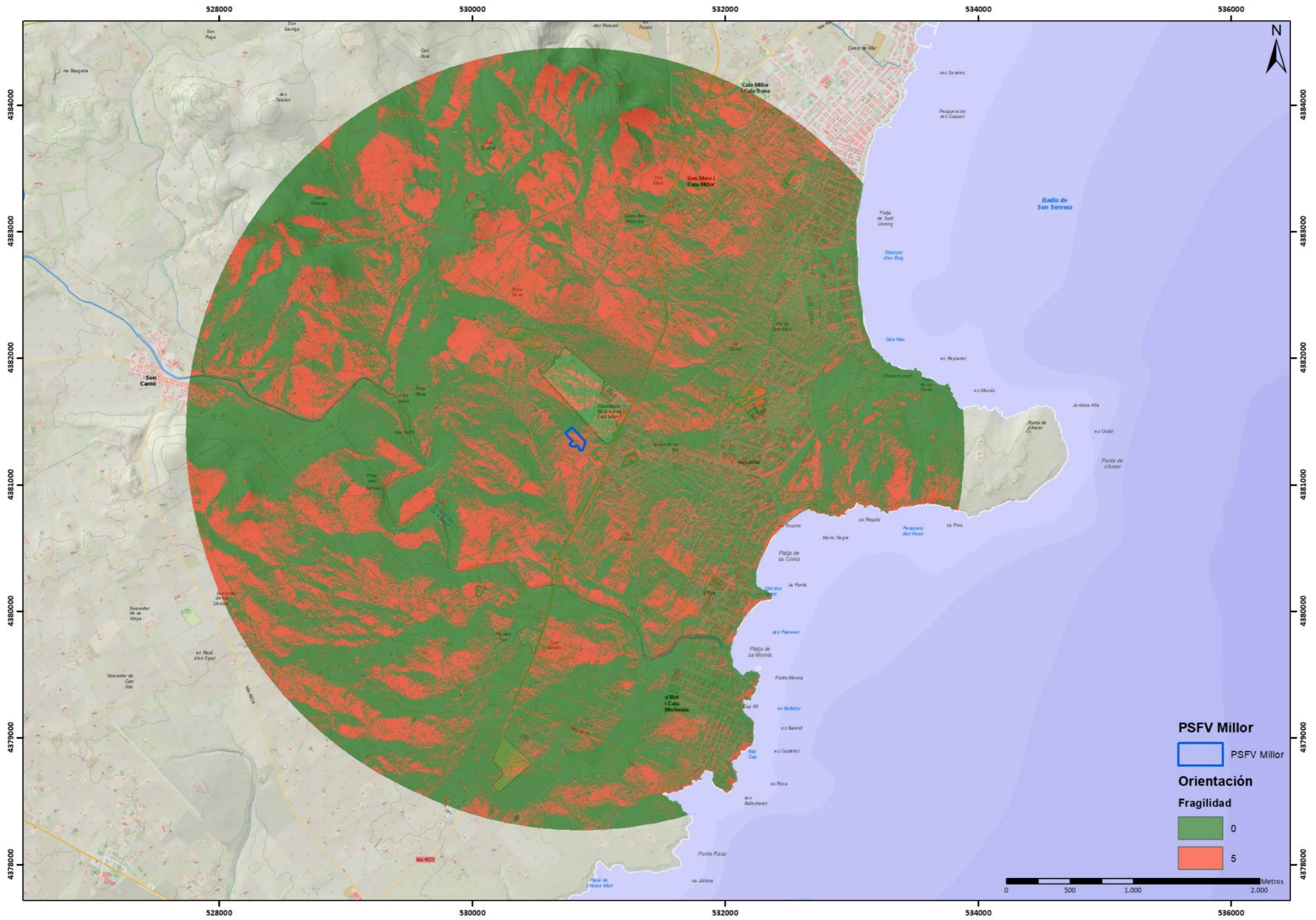
Fragilidad

	1
	2
	3
	4
	5



PSFV Millor
 [Blue Outline] PSFV Millor
Monotonía
Fragilidad
 High : 5
 Low : 0

0 500 1.000 2.000 Metros



PSFV Millor

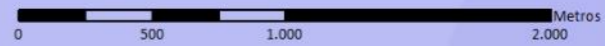
 PSFV Millor

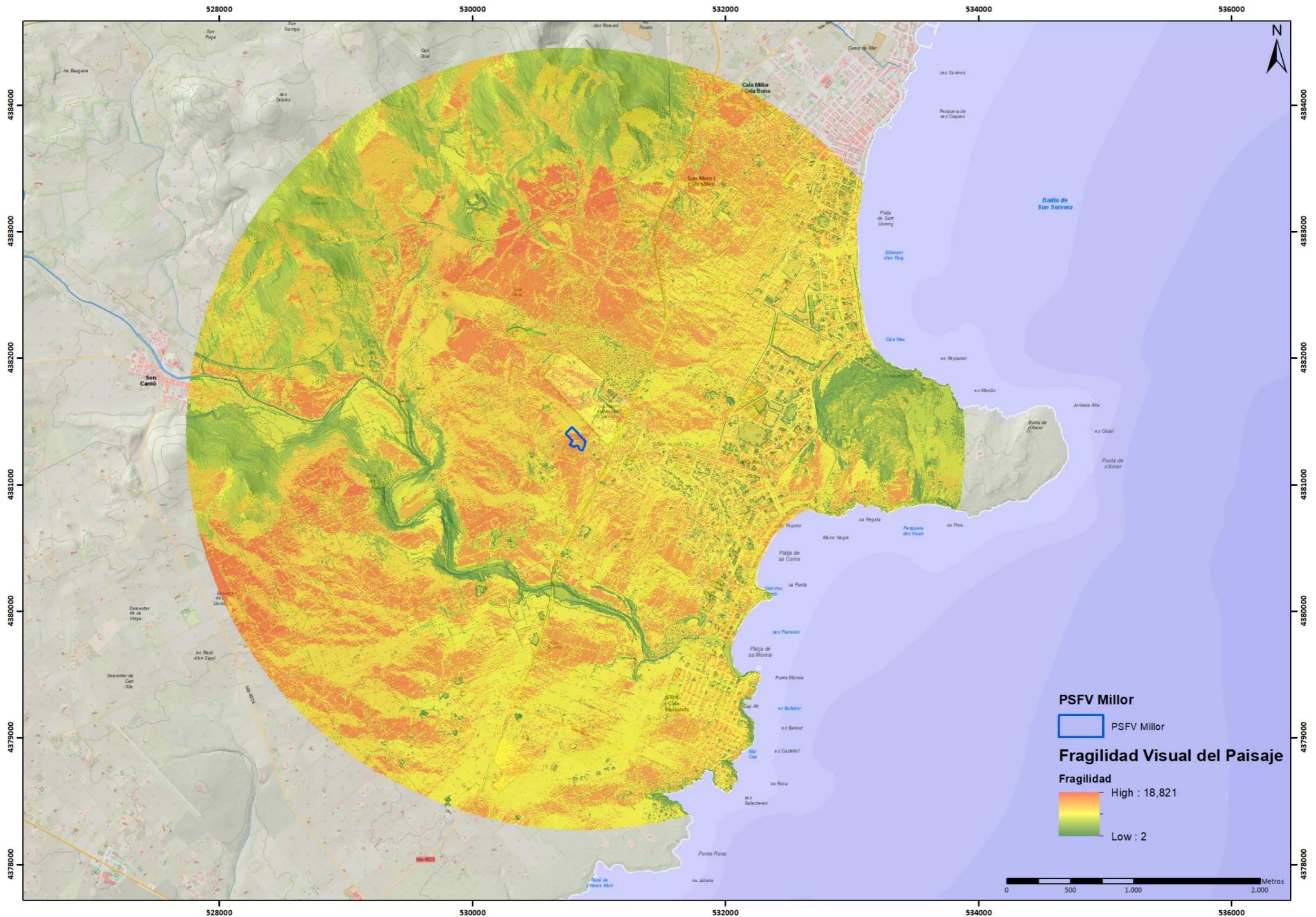
Orientación

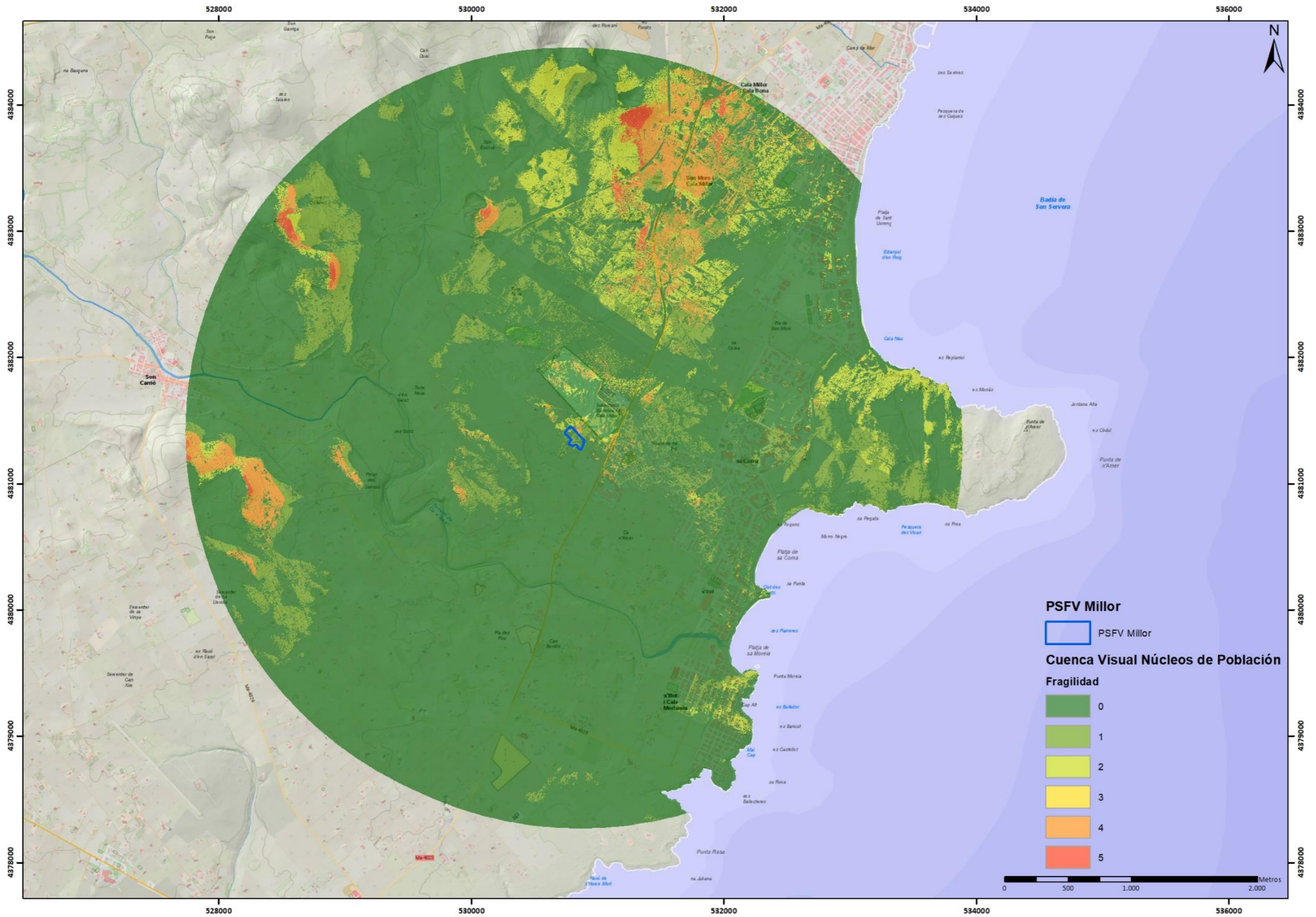
Fragilidad

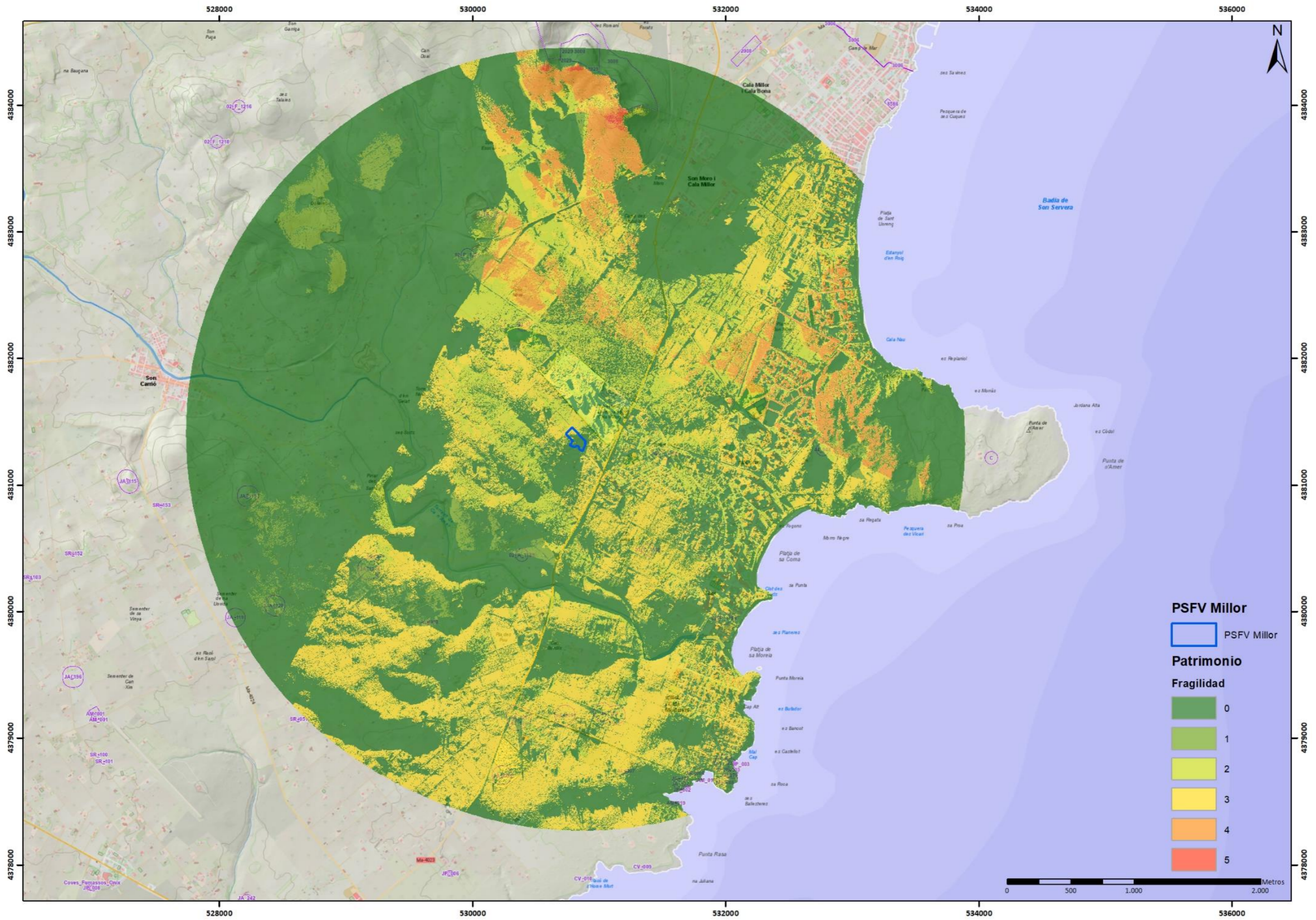
 0

 5
















PSFV Millor

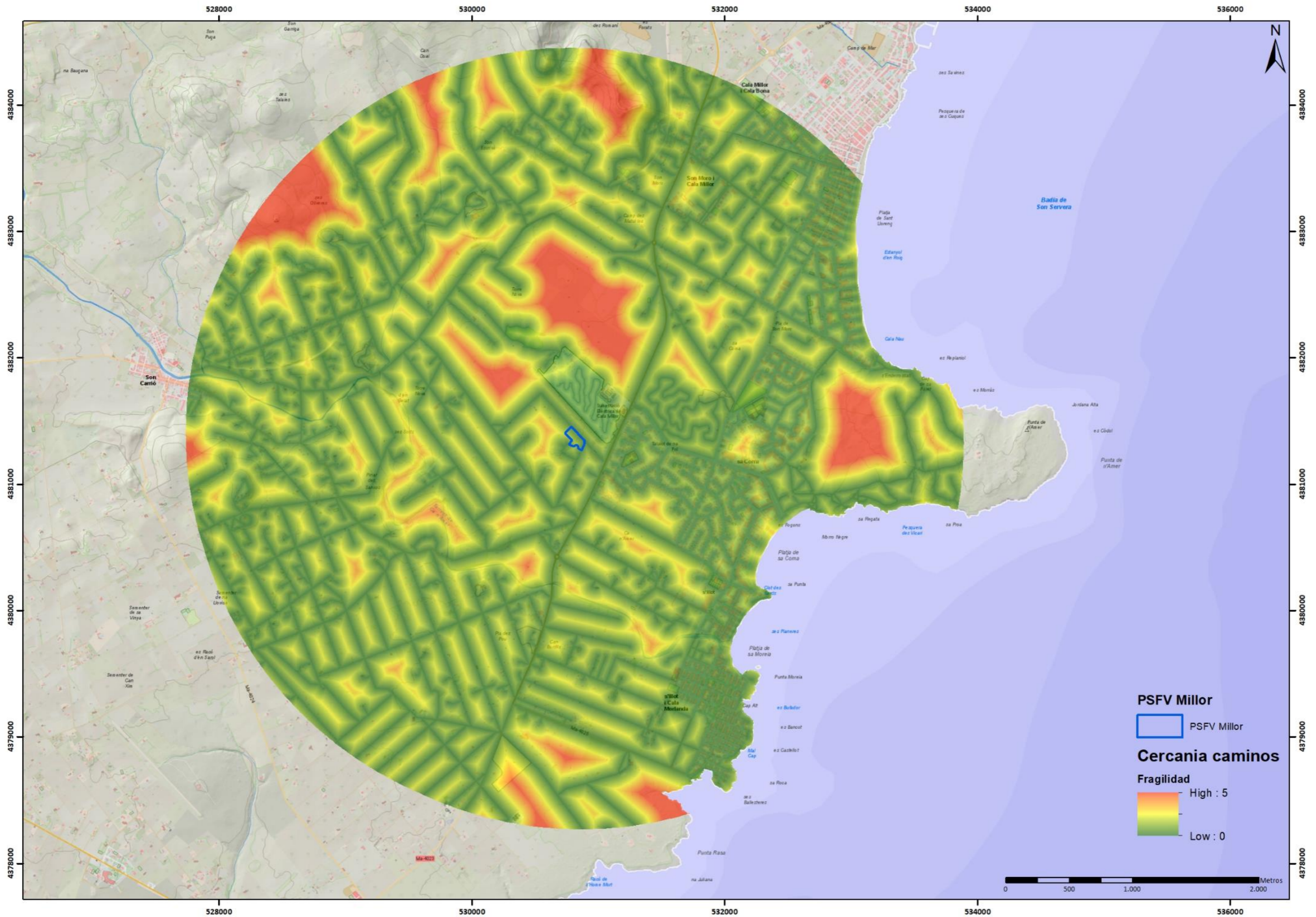
 PSFV Millor

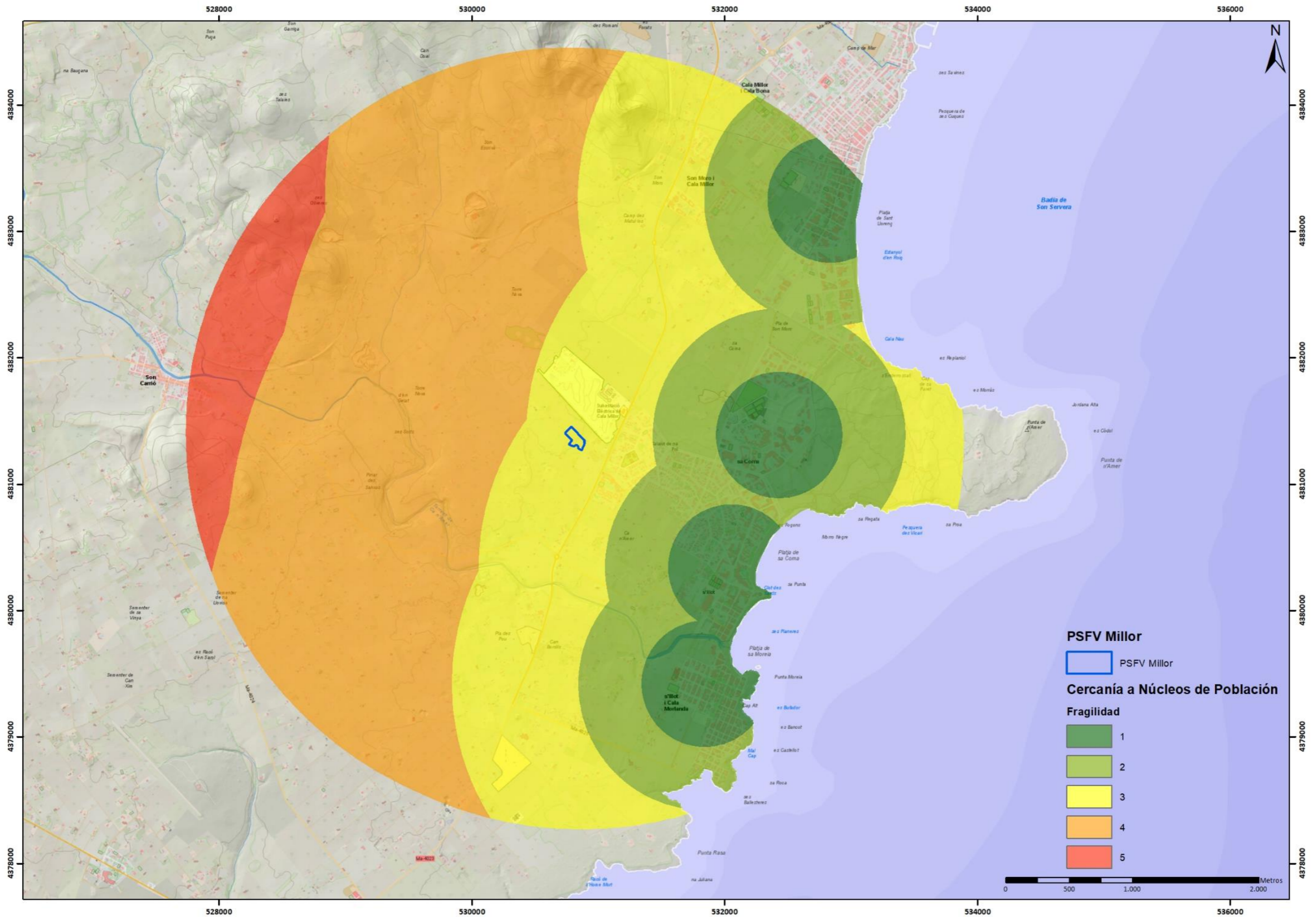
Patrimonio

Fragilidad

-  0
-  1
-  2
-  3
-  4
-  5

0 500 1.000 2.000 Metros





528000

530000

532000

534000

536000

4384000

4383000

4382000

4381000

4380000

4379000

4378000

4384000

4383000

4382000

4381000

4380000

4379000

4378000

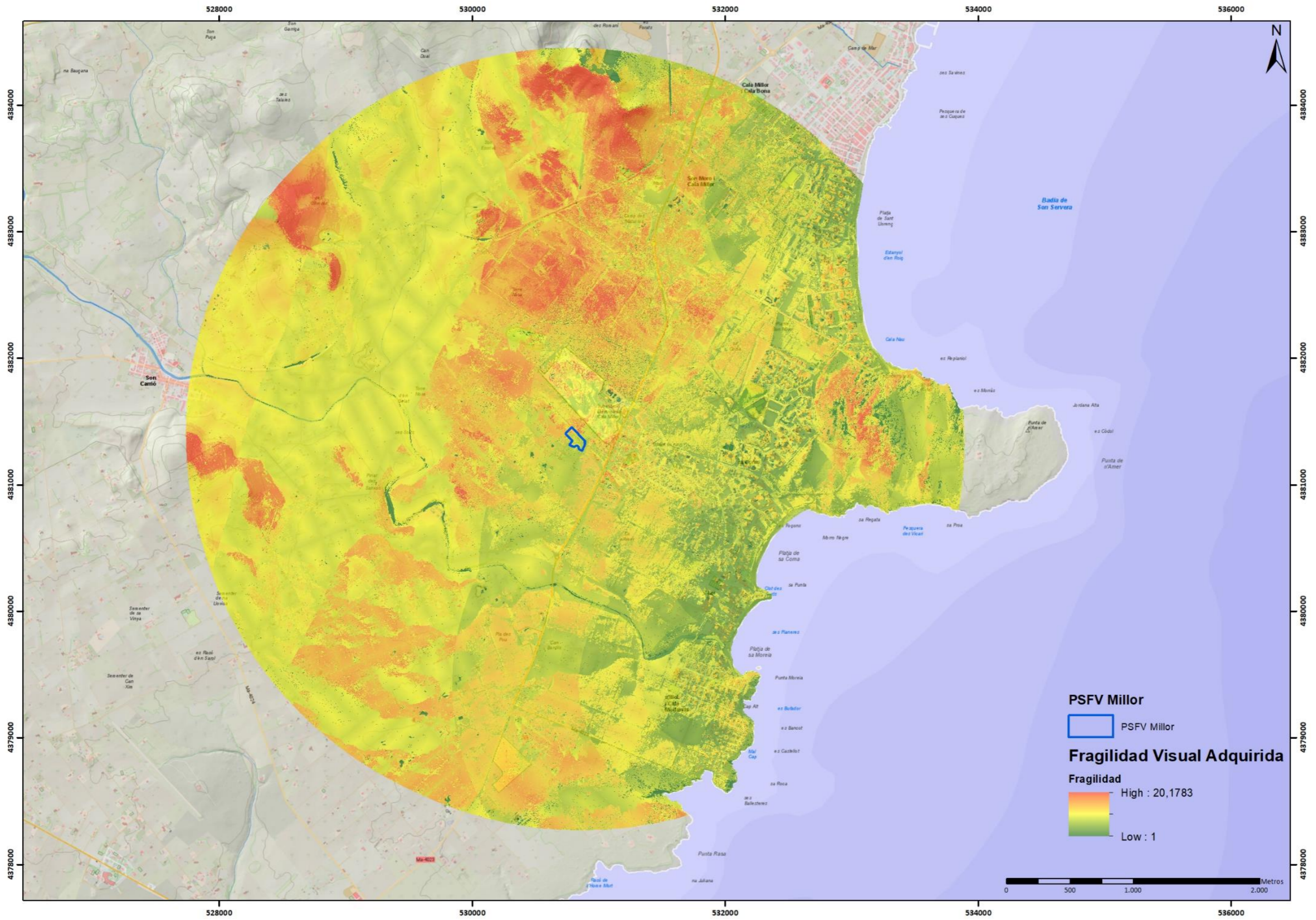
528000

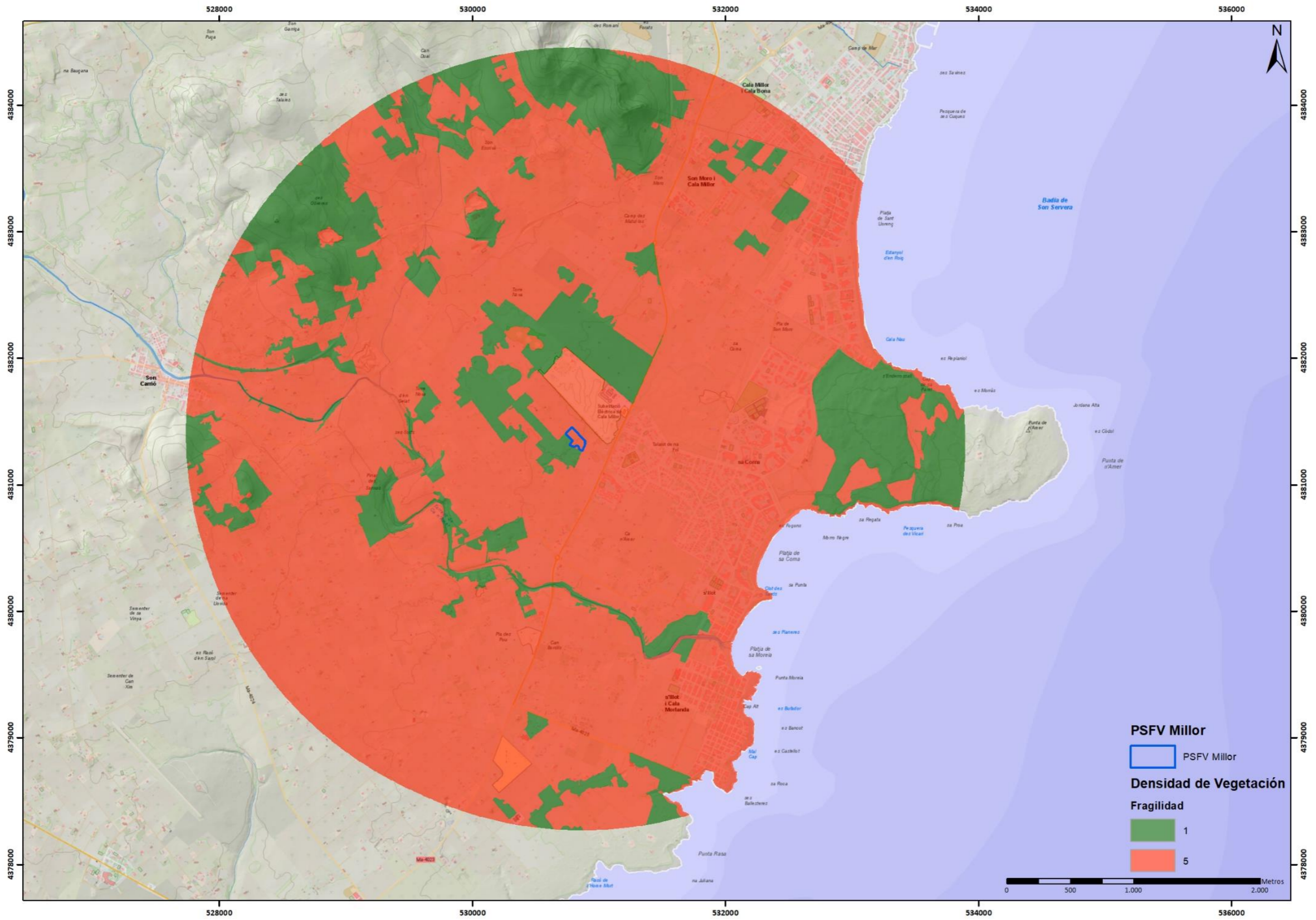
530000

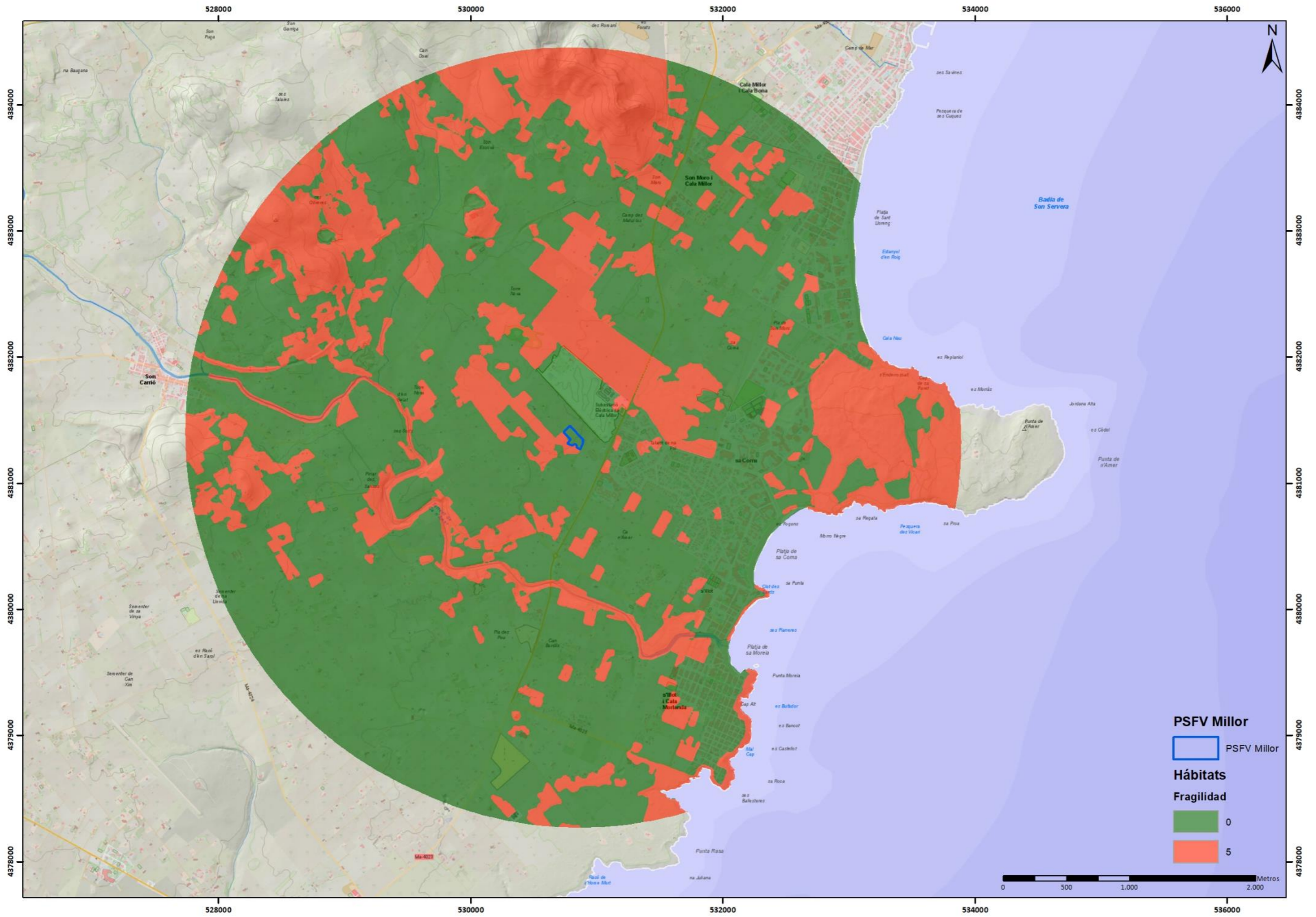
532000

534000

536000







PSFV Millor

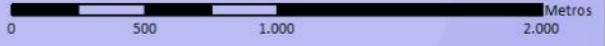
 PSFV Millor

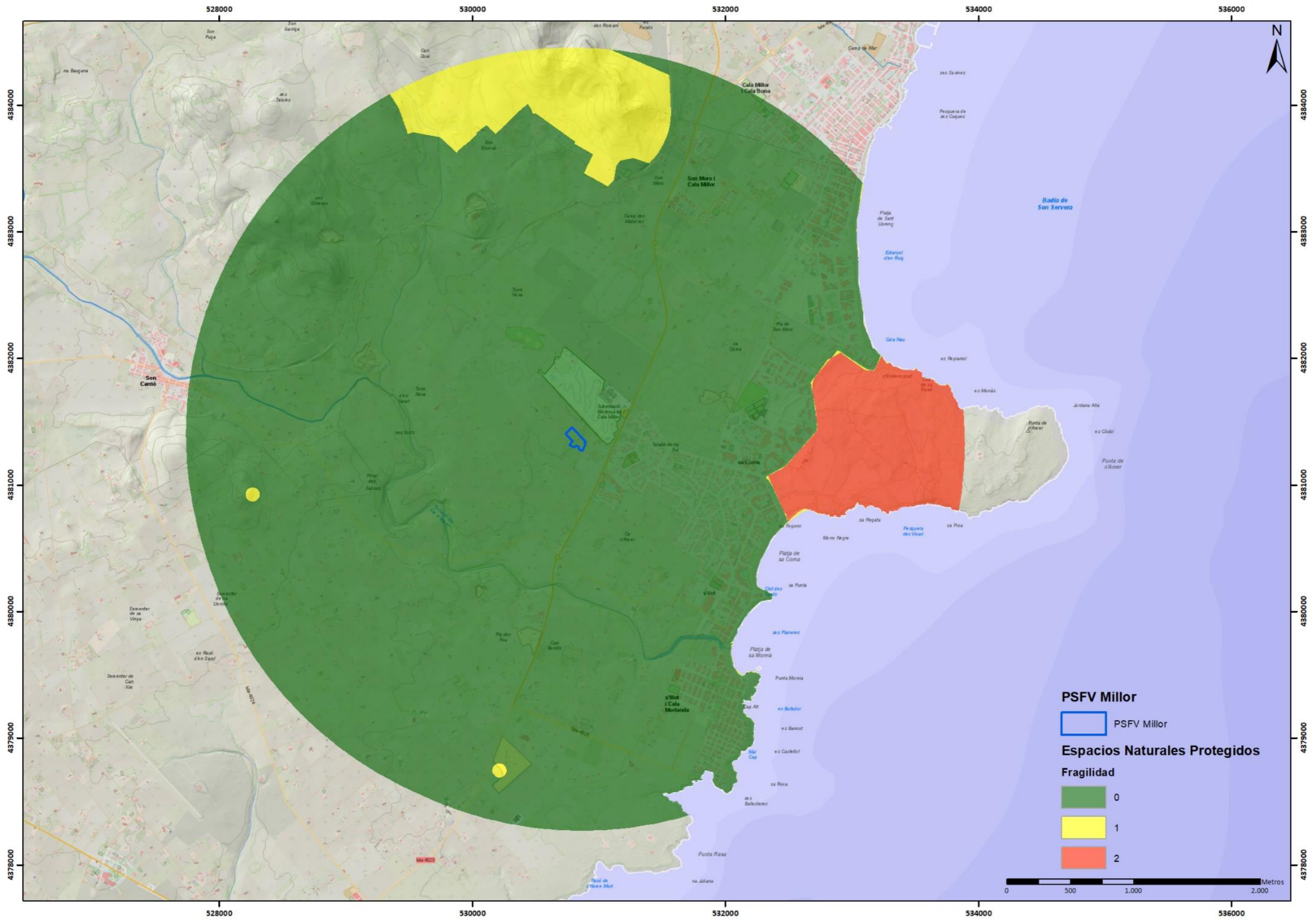
Hàbitats

Fragilitat

 0

 5





528000

530000

532000

534000

536000

4384000

4383000

4382000

4381000

4380000

4379000

4378000

4384000

4383000

4382000

4381000

4380000

4379000

4378000

528000

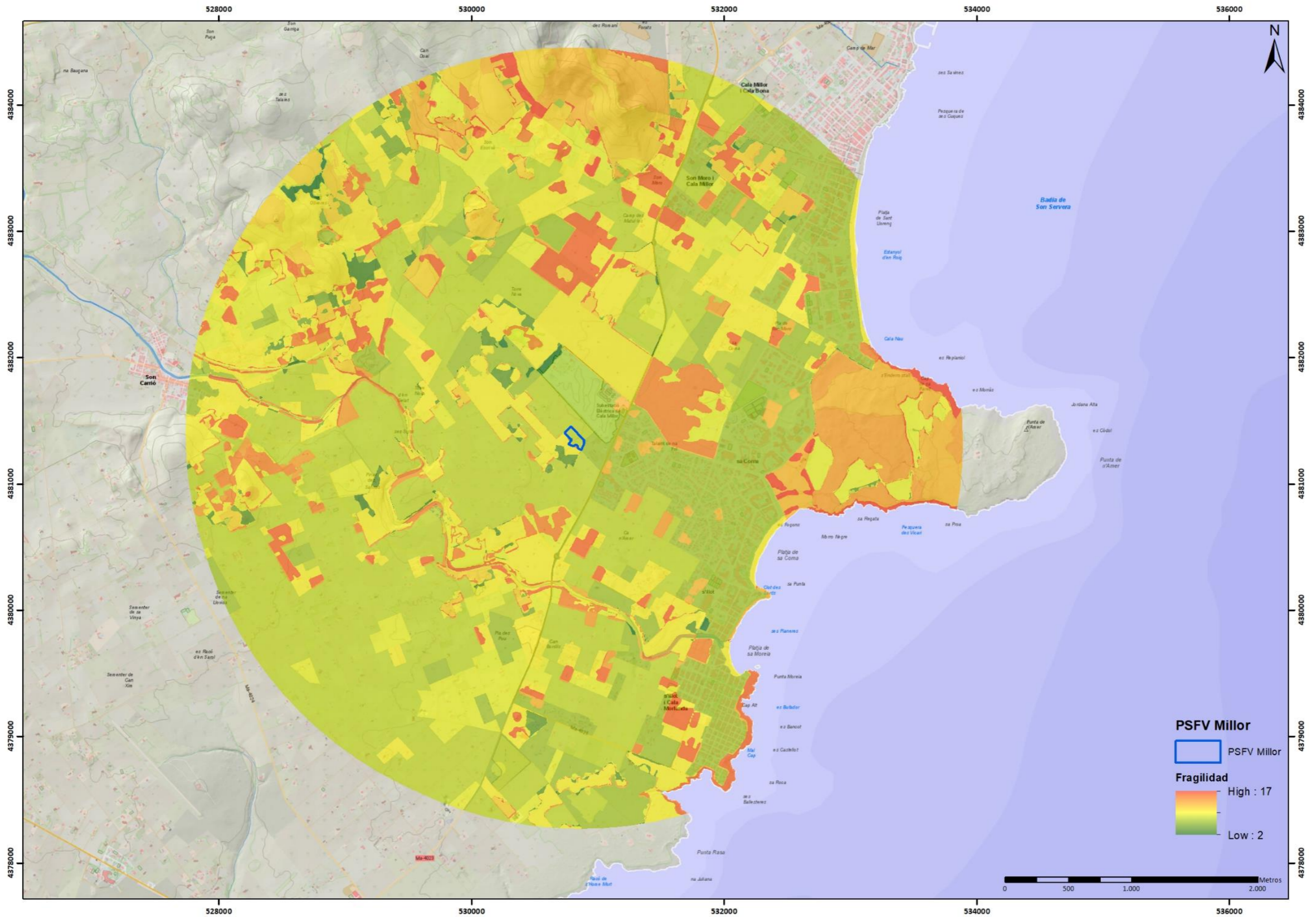
530000

532000

534000

536000

0 500 1.000 2.000 Metros



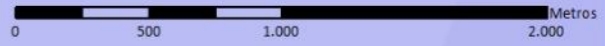
PSFV Millor

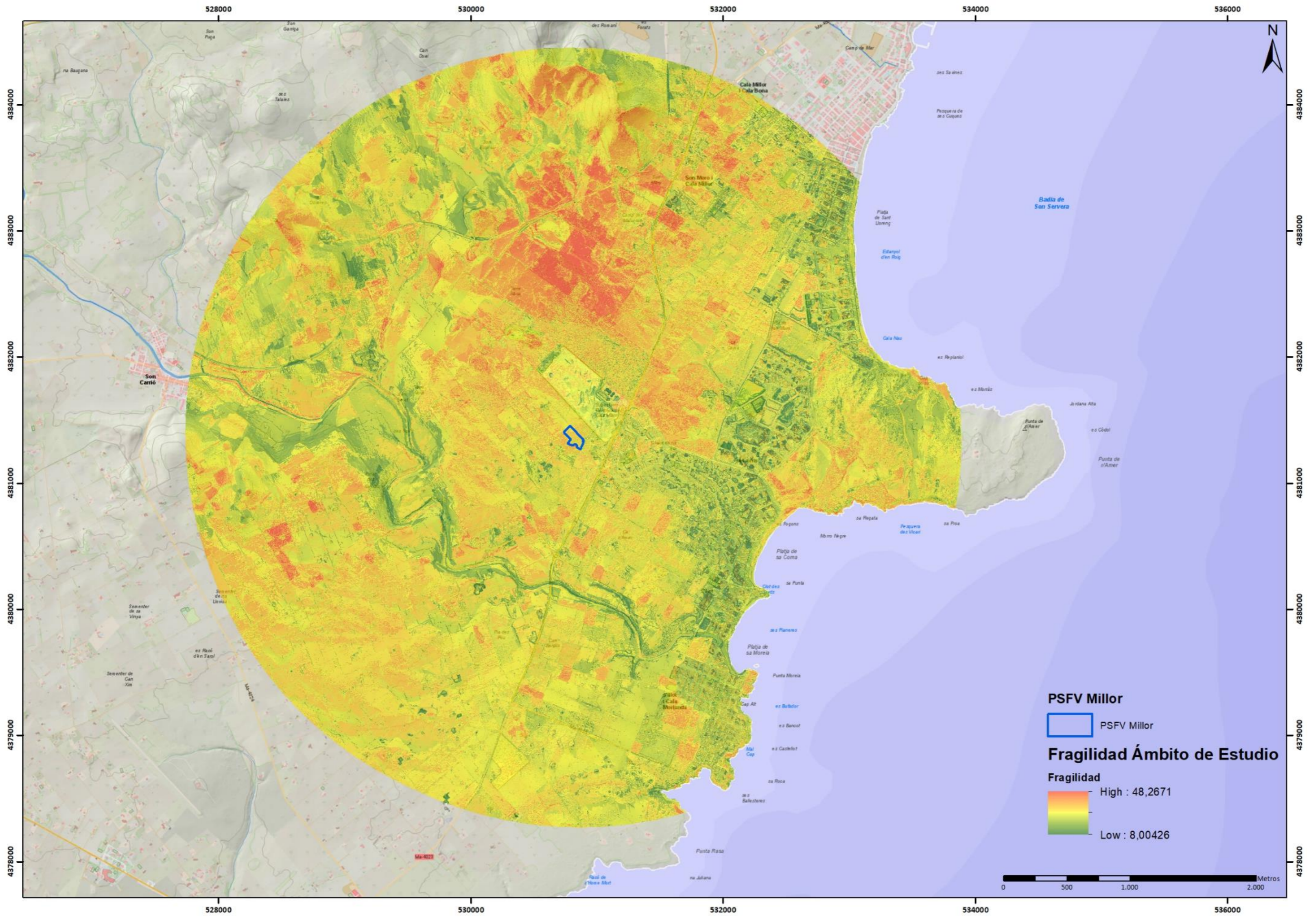
PSFV Millor

Fragilidad


High : 17

Low : 2






PSFV Millor

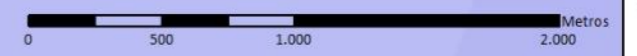
 PSFV Millor

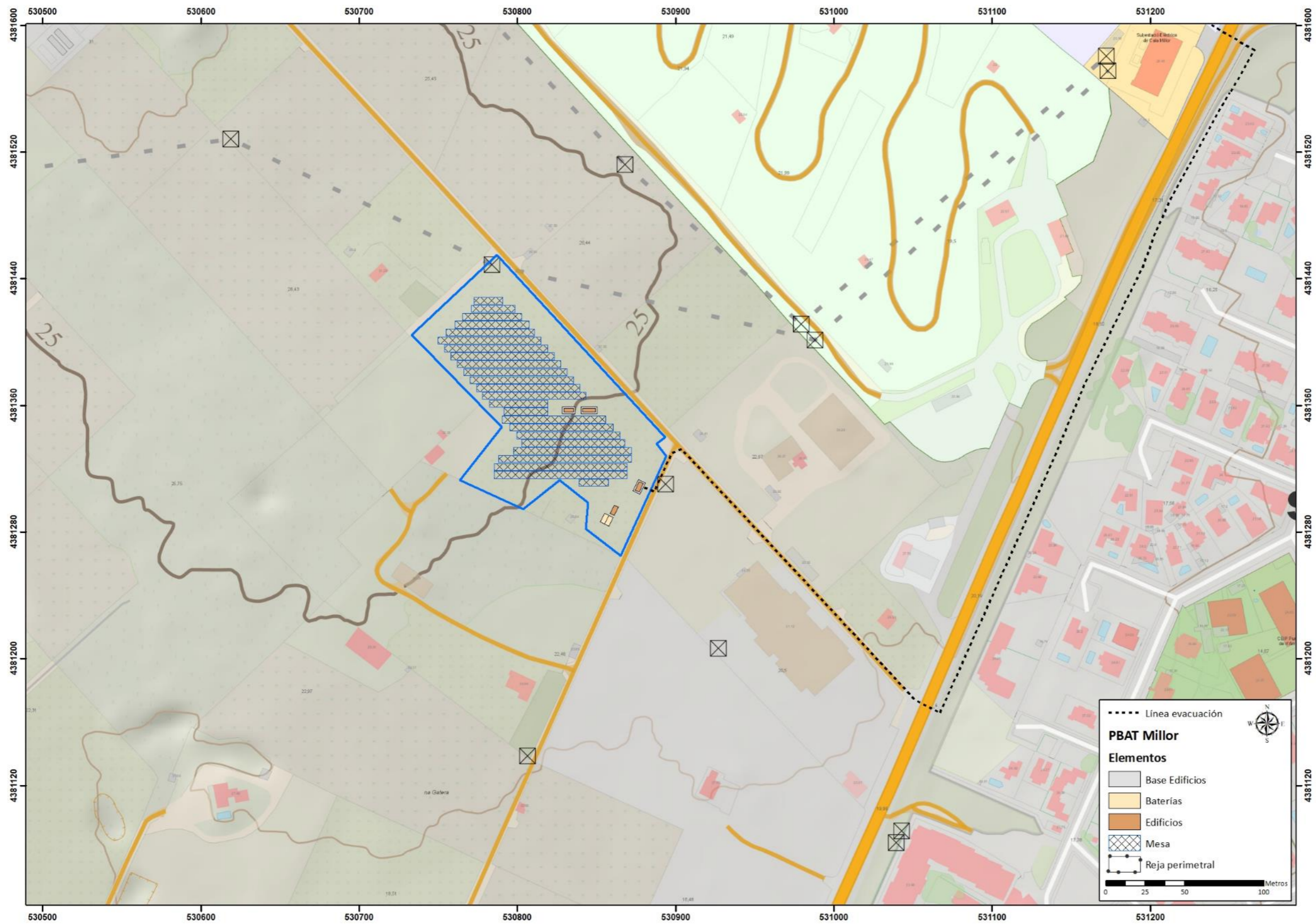
Fragilidad Ámbito de Estudio

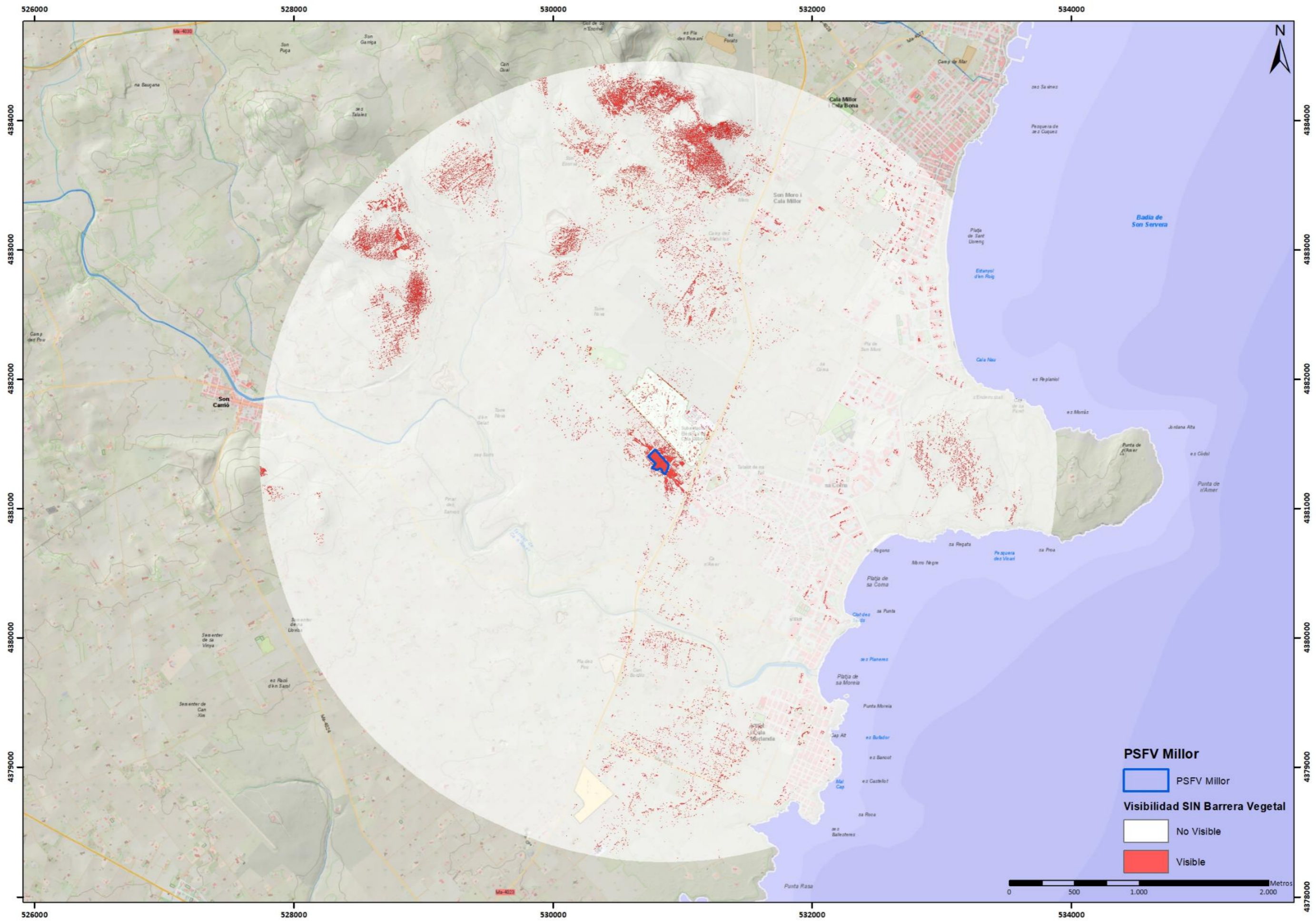
Fragilidad

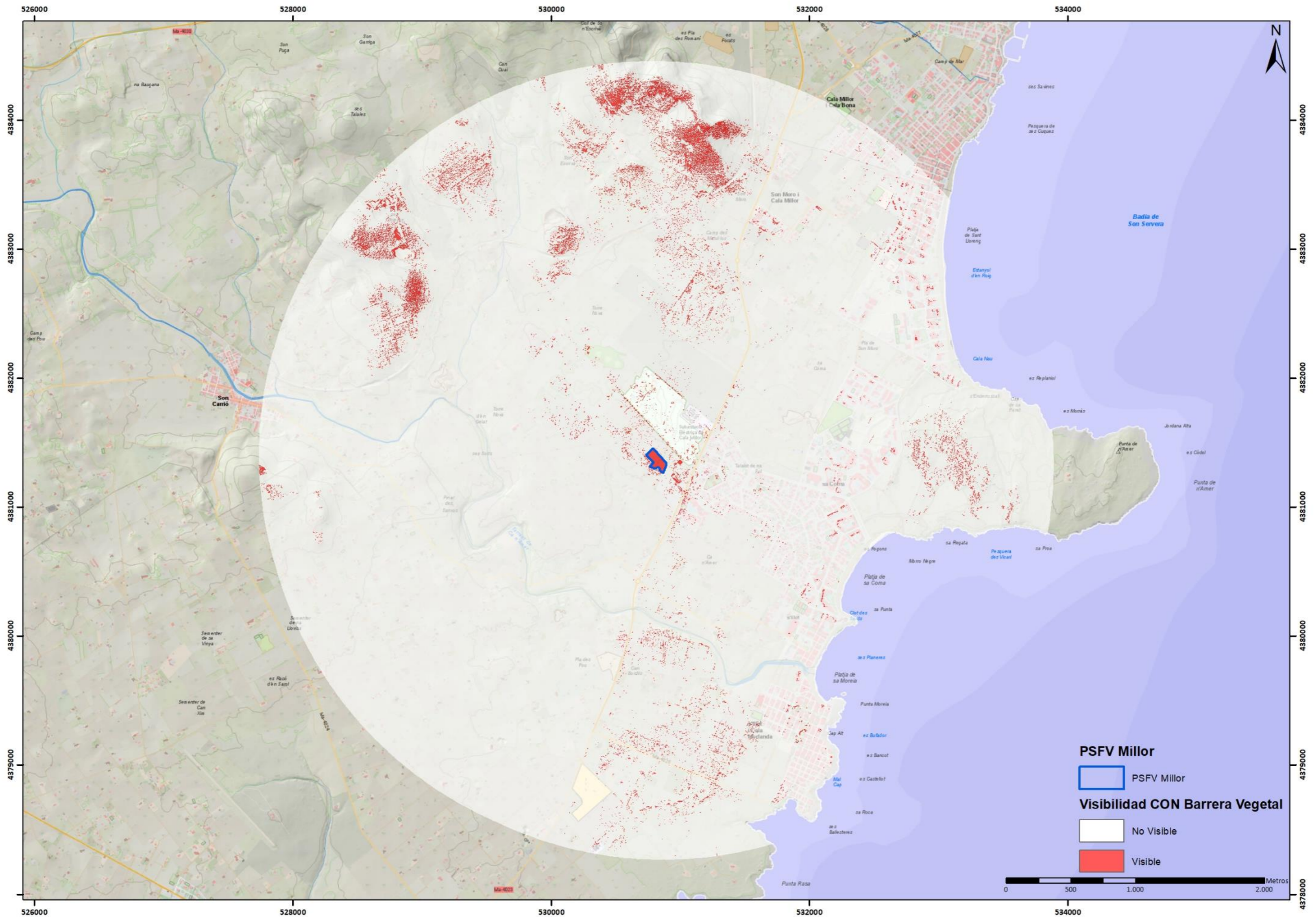
 High : 48,2671

 Low : 8,00426

 0 500 1.000 2.000 Metros







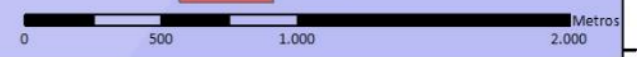
PSFV Millor

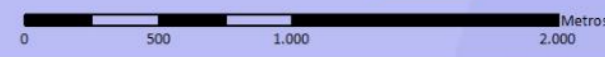
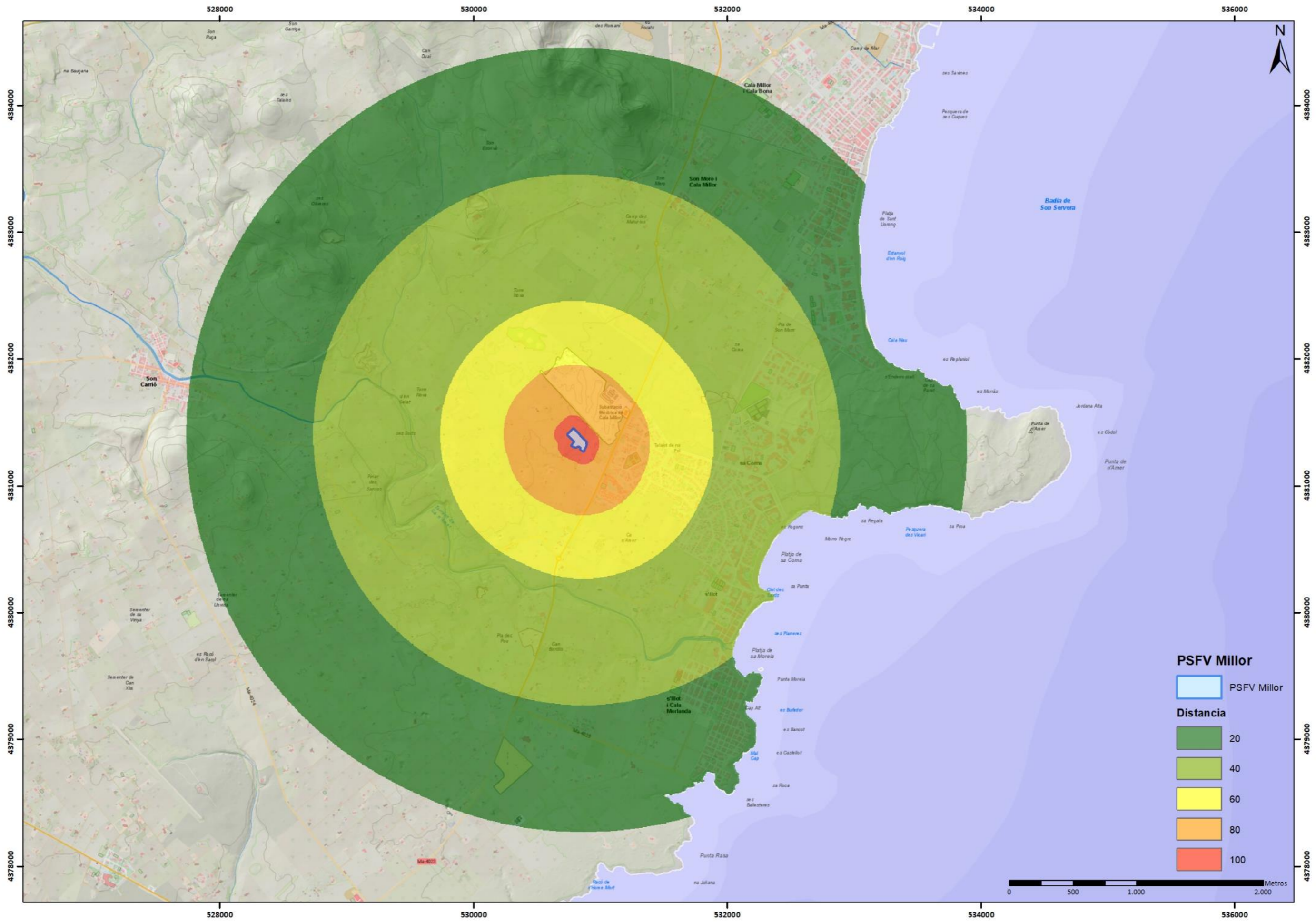
 PSFV Millor

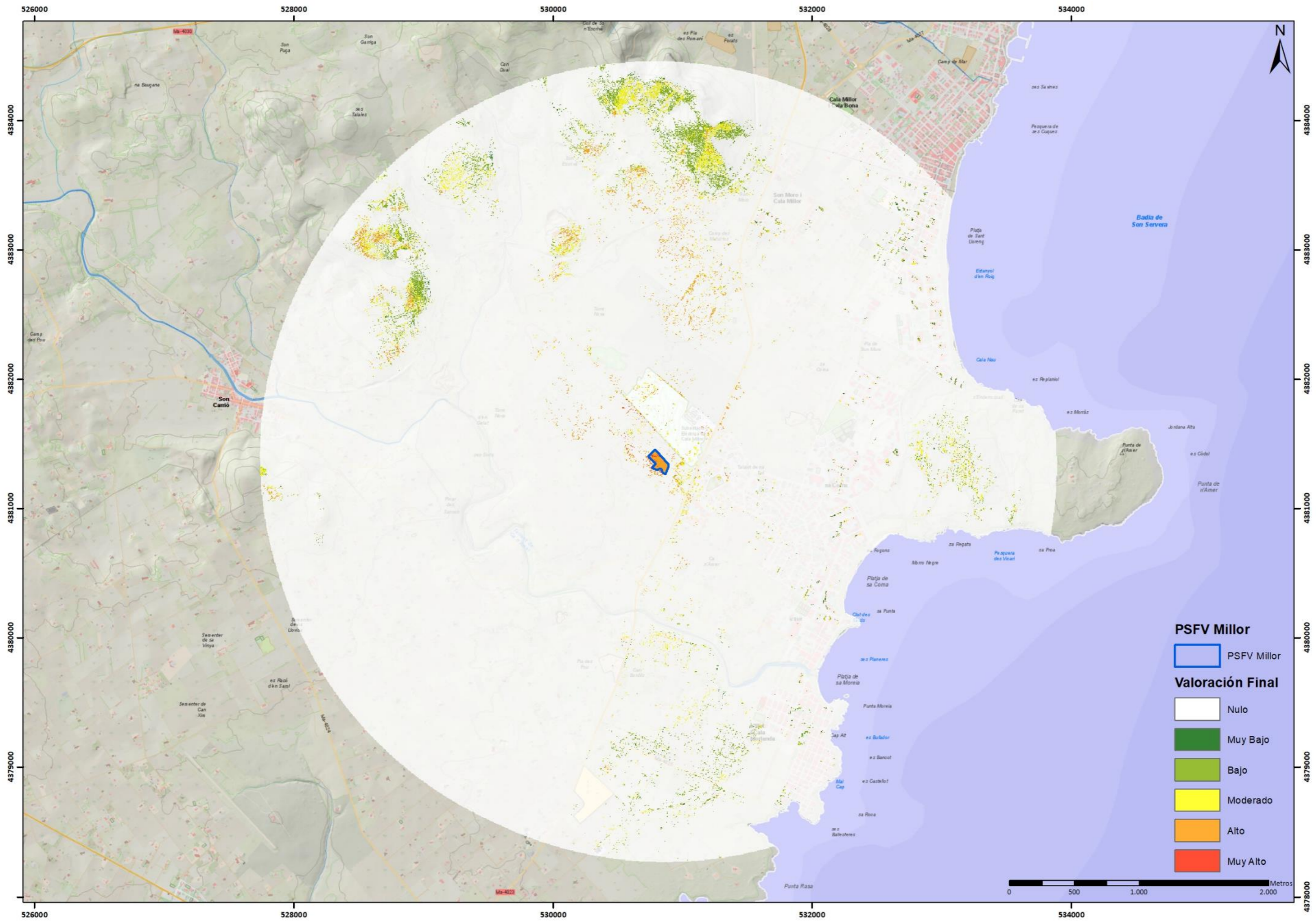
Visibilidad CON Barrera Vegetal

 No Visible

 Visible







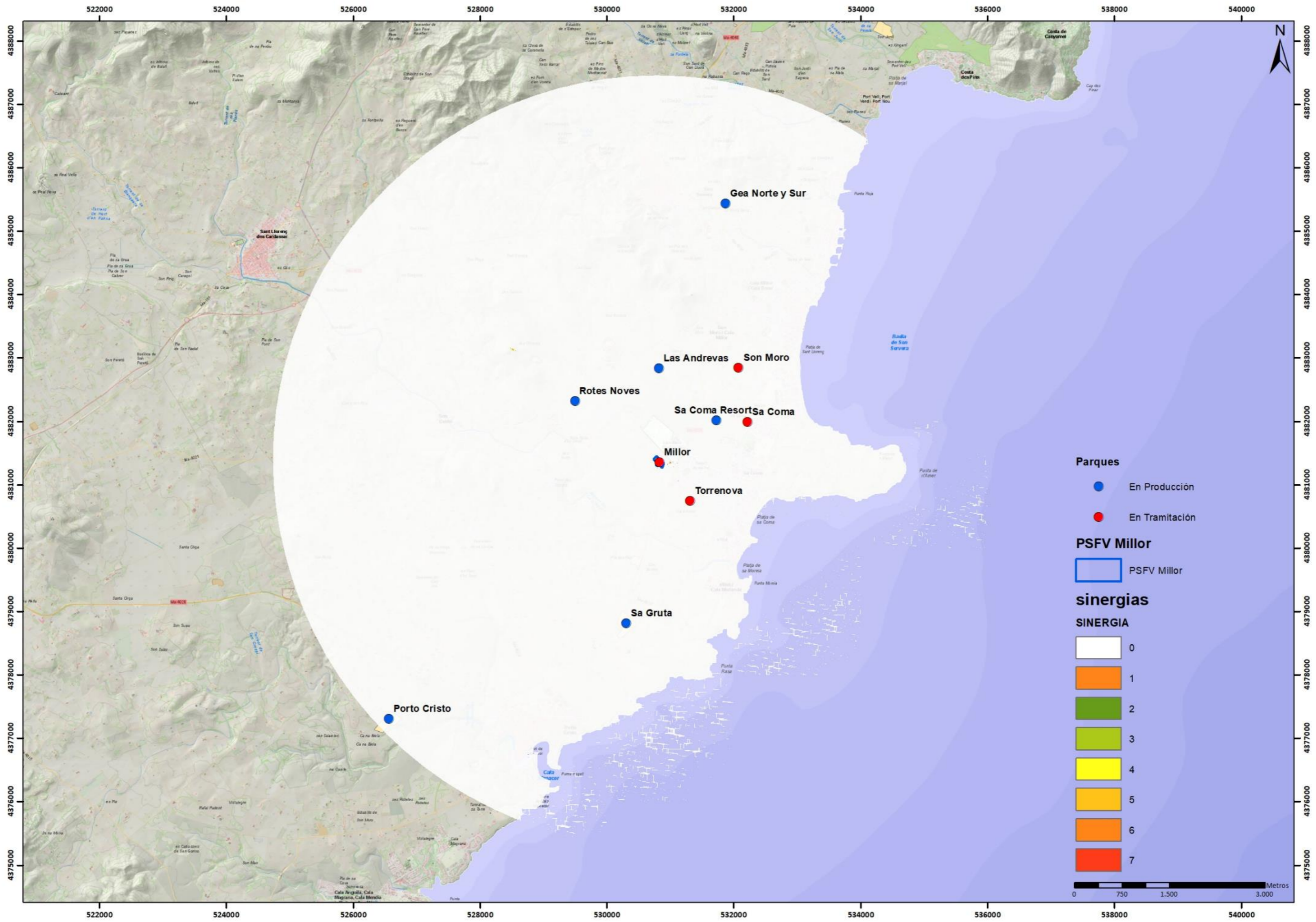
PSFV Millor

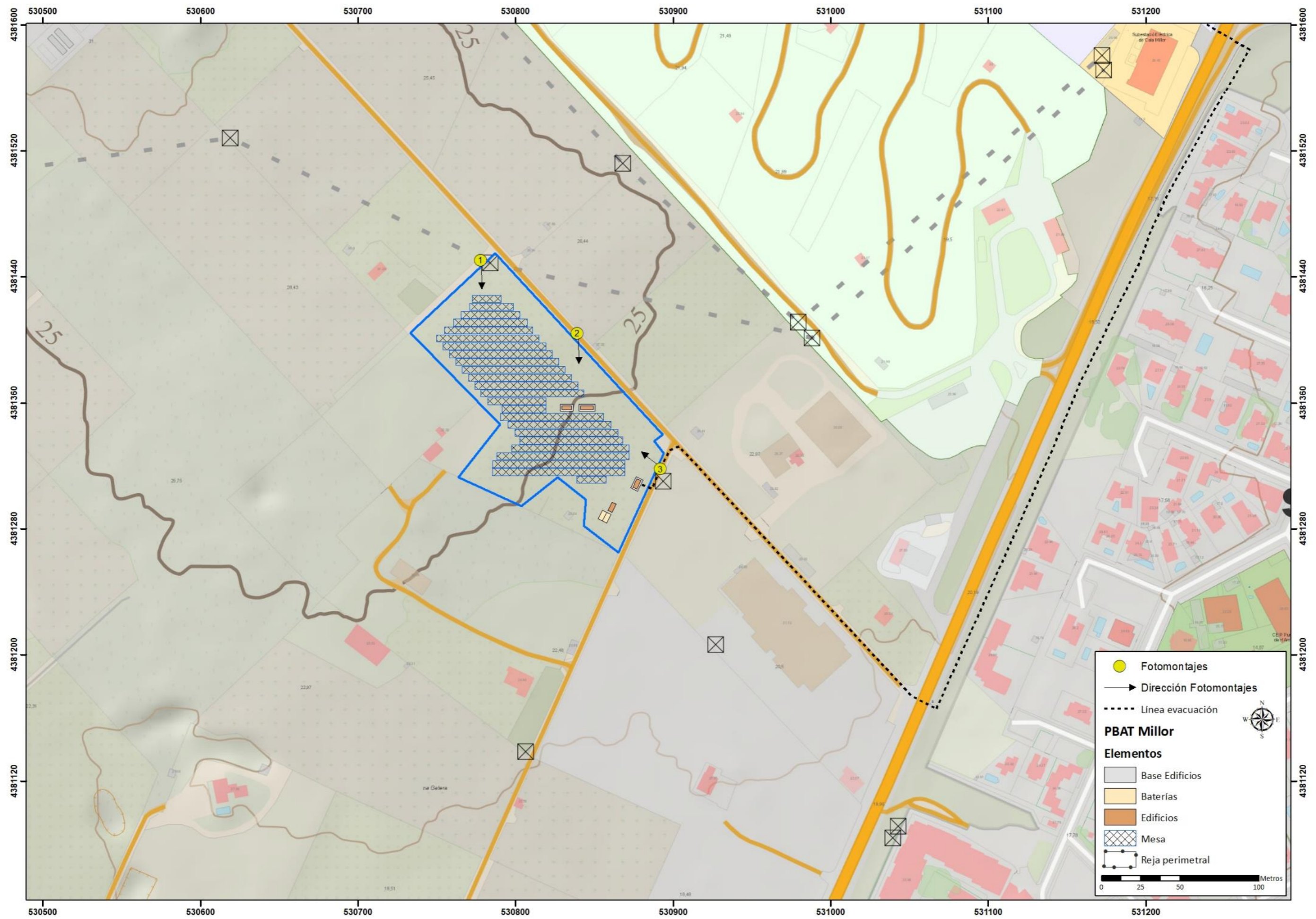
PSFV Millor

Valoración Final

- Nulo
- Muy Bajo
- Bajo
- Moderado
- Alto
- Muy Alto

0 500 1.000 2.000 Metros





● Fotomontajes

→ Dirección Fotomontajes

- - - Línea evacuación

PBAT Millor

Elementos

- Base Edificios
- Baterías
- Edificios
- Mesa
- Reja perimetral

0 25 50 100 Metros

