



“WOODFOREST SATELLITE”

INVESTIGACIÓN DE NUEVAS APLICACIONES DE SISTEMAS DE
TELEDETECCIÓN APLICADAS A LAS MASAS FORESTALES DE LA
COMUNITAT VALENCIANA

Entregable E3.1: Transferencia y promoción de los resultados

Número de proyecto: 22200046

Expediente: IMDEEA/2022/42

Duración: Del 01/07/2022 al 30/09/2023

Coordinado en AIDIMME por: BLASCO MOLLÁ, FRANCISCO

Línea de I+D: BIOMATERIALES



“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

ÍNDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | <i>Introducción.....</i> | 3 |
| 2 | <i>Caracterización de los resultados alcanzados.....</i> | 4 |
| 2.1 | Introducción..... | 4 |
| 2.2 | Objetivos marcados..... | 4 |
| 2.3 | Actividades realizadas | 5 |
| 2.3.1 | Herramientas de teledetección | 5 |
| 2.3.2 | Relaciones estadísticas | 8 |
| 2.4 | Conclusiones | 11 |
| 3 | <i>Transferencia y promoción de los resultados.....</i> | 13 |
| 4 | <i>Evaluación del impacto del proyecto</i> | 17 |
| 5 | <i>Acciones de transferencia, reuniones con empresa.....</i> | 19 |

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

1 Introducción

El presente entregable está encuadrado en el Paquete de Trabajo número 3 cuyo título es “Transferencia y promoción de los resultados”. Y tiene como objetivos:

- Analizar los resultados obtenidos desde el punto de vista de destinarlos a aquellas empresas y usuarios del sector y facilitarles el conocimiento sobre sus montes. En especial, ayudarles a conocer el recurso que tienen y la cantidad que pueden llegar a aprovechar sin excederse en la extracción y de esta manera asegurar un aprovechamiento sostenible perpetuado en el tiempo. Gracias a la obtención de los datos, por ejemplo, de volumen de madera de forma gratuita, el actor encargado de ese aprovechamiento tiene un gran ahorro por esa parte y, por lo tanto, aumenta su competitividad empresarial. Este hecho favorece a las empresas de la Comunitat Valenciana ya sean pequeñas o grandes empresas que dediquen alguno de sus sectores en el aprovechamiento de la madera.

- Detallar las acciones de transferencia realizadas durante el proyecto.

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

2 Caracterización de los resultados alcanzados

2.1 Introducción

En la actualidad, la mayoría de las masas forestales de la Comunitat Valenciana no se están aprovechando por varios motivos. Entre ellos está el desconocimiento del recurso que se posee, dónde se ubica exactamente o la calidad que este recurso puede ofrecer. En relación a estos motivos también está la baja rentabilidad del aprovechamiento y factores como la escasa calidad del producto, los costes de inventario o la dificultad de extracción (debido a la orografía del terreno) disminuyen el beneficio. En el presente proyecto, se espera solucionar aquellos inconvenientes por los que no se está aprovechando actualmente las masas forestales de la Comunitat Valenciana.

2.2 Objetivos marcados

El principal objetivo del proyecto ha sido comparar los datos obtenidos a través del inventario tradicional, con los datos obtenidos a través de herramientas de teledetección y comprobar que a través de éstas, se pueden conseguir datos sobre la calidad y cantidad de madera similares.

Para conseguir el anterior objetivo, se propusieron los siguientes objetivos específicos:

- Estudio de las herramientas de teledetección disponibles para la evaluación forestal.
- Selección de las tecnologías que proporcionen variables de interés para las masas forestales de la Comunitat Valenciana.
- Evaluación de las diferentes masas forestales de la Comunitat Valenciana y selección de aquellas de interés por su composición específica y tipología que fuera más representativas.
- Toma de datos en campo de los parámetros escogidos relativos a la cantidad y posibilidad de madera para su extracción
- Obtención de variables de interés que relacionen los datos de teledetección con la cuantificación de madera y su crecimiento.
- Desarrollo de algoritmos que correlacionen los parámetros en campo con los resultados de los teledetección con fines madereros.
- Creación de un modelo de estudio novedoso y representativo para las variables de las masas forestales que permitiera una gestión forestal sostenible.
- Difusión de forma efectiva el proyecto y sus resultados.
- Transferir y promover los resultados a empresas de la Comunitat Valenciana de mayor interés.

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

2.3 Actividades realizadas

La finalidad del proyecto es la comparación entre los datos del inventario tradicional con las novedosas herramientas de teledetección. Por ello, todas las actividades realizadas van dirigidas en este sentido.

El inventario tradicional es caro, por ese motivo se necesita utilizar las nuevas herramientas para reducir los costes y conocer, dentro del bosque de forma rápida, dónde existe capacidad de extraer madera y con qué frecuencia.

Aunque el *Pinus halepensis* no puede ofrecer una madera de una calidad similar a otros pinos típicamente madereros, tiene madera de valor que no se está aprovechando porque no se conoce donde está o “buscarla” es demasiado caro.

A través del desarrollo de este proyecto, se ha realizado un inventario tradicional (midiendo alturas y diámetros de forma manual) y se ha comparado con los resultados obtenidos a través de la utilización de herramientas de teledetección.

Para conseguir ese inventario antes se realiza un estudio mediante Gis para conocer los posibles lugares donde colocar las parcelas de estudio. Tras un largo procesado se encuentran posibles zonas donde colocar las parcelas y yendo a campo se localiza cada una y se verifica que esas zonas corresponden con zonas de interés.

2.3.1 Herramientas de teledetección

Entre estas herramientas se ha utilizado la tecnología LiDAR terrestre compuesta por un láser que recoge una imagen 3D georreferenciada con puntos. Tras su comprobación estadística se demuestra que esta herramienta ofrece una precisión mayor que el inventario tradicional en menor tiempo para la medición de volúmenes.

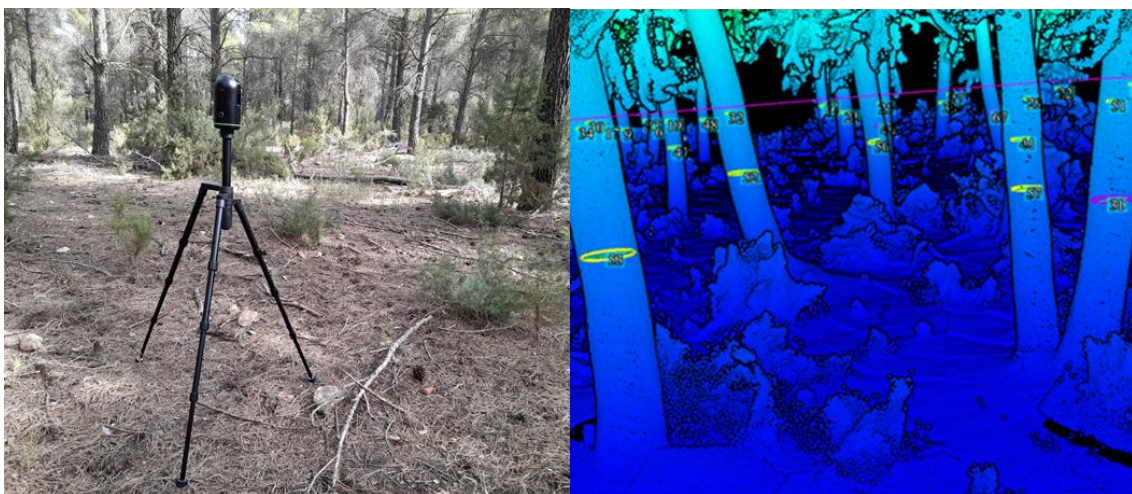


Figura 1. Tecnología LiDAR terrestre

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

Otra herramienta utilizada es el LiDAR aéreo, que consiste en un avión, dron, etc., que lleva incorporado un láser, que al igual que el terrestre, recoge puntos que crean una imagen 3D pero en este caso desde el cielo. Una ventaja a destacar es que esta herramienta es gratuita y accesible vía web. Tras el estudio estadístico se demuestra que tiene una precisión notable a la hora de determinar las alturas medias del bosque.



Figura 2. Tecnología LiDAR aéreo

Relacionada con la anterior, también se ha utilizado la herramienta de la teledetección (datos sentinel). En este caso se trata de un satélite que recibe los reflejos de la luz del sol de todos los objetivos que hay en el suelo. Con ella se pueden clasificar los objetivos, materiales, composiciones de la superficie de la tierra, etc... en función del reflejo que tiene cada uno. A partir de esos reflejos, se pueden crear índices que representan vegetación, humedad, etc. Esta herramienta también es gratuita y está disponible vía web.

Aquí se muestra un ejemplo de índice de humedad que se obtiene con datos sentinel:

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

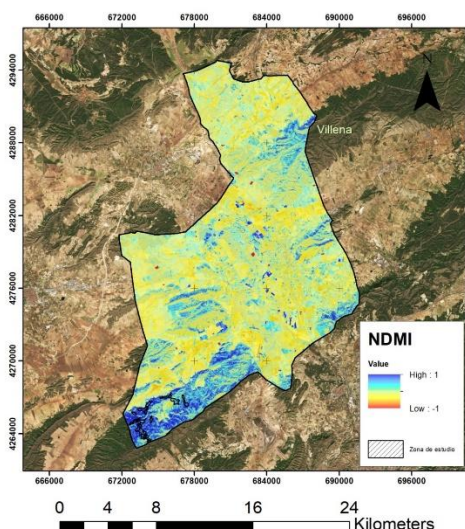


Figura 3. Índice de humedad generado con sentinel

Tras el estudio estadístico se revela que uniendo variables de teledetección junto a la herramienta anterior (LiDAR aéreo), en un modelo estadístico, se puede determinar el volumen de madera de un monte (con las características de estudio) con bastante fiabilidad. Este hecho ofrece grandes ventajas ya que estas herramientas son gratuitas y mucho más rápidas que un inventario tradicional.

Por último, aunque no se trata de una herramienta de teledetección, se ha utilizado también el resistógrafo para conocer el crecimiento del monte. Esta herramienta es similar a una especie de taladro que lleva una broca muy fina (3 mm) y cuando penetra en la madera, representa en una gráfica el rozamiento y la resistencia al taladrado/penetración. De esta manera se consigue diferenciar los anillos de crecimiento de los árboles y, por tanto, el crecimiento total de la masa.

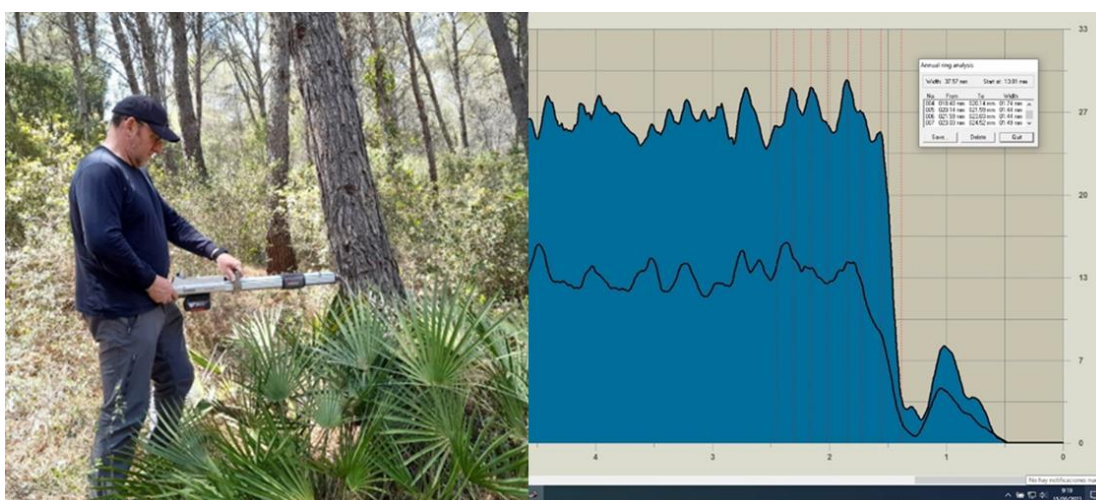


Figura 4. Tecnología del resistógrafo para la medición de crecimientos

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

Aquí se muestran los resultados medios para cada provincia:

Tabla 1. Resultados de crecimiento por provincia

| <i>Parcela</i> | Crecimiento medio (m3/ha/año) |
|------------------|--|
| <i>Castellón</i> | 1,18 |
| <i>Valencia</i> | 0,97 |
| <i>Alicante</i> | 0,78 |

La ventaja de esta herramienta es que si ya conoces el volumen y gracias a ella puedes saber el crecimiento del monte, permite conocer el volumen de madera que se puede extraer en un futuro, y así saber cuando hay suficiente cantidad para tener una rentabilidad económica adecuada o la cantidad exacta que puedes aprovechar sin perjudicar al monte, entre otras cosas.

2.3.2 Relaciones estadísticas

A continuación, se muestran las principales relaciones estadísticas que se han estudiado:

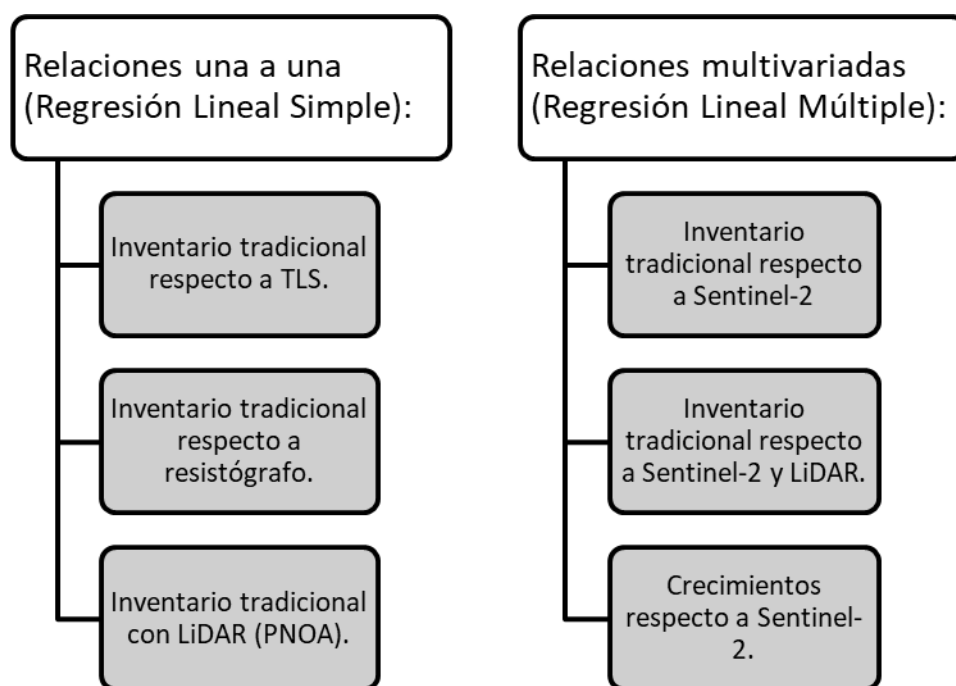


Figura 5. Relaciones estadísticas estudiadas en el proyecto

Los resultados de las relaciones se muestran en las próximas tablas.

En primer lugar, se muestran los resultados de las relaciones una a una:



**GENERALITAT
VALENCIANA**

IVACE
INSTITUTO VALENCIANO DE
COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

 **UNIÓN EUROPEA**
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional
Una manera de hacer Europa

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

Tabla 2. Relaciones estadísticas una a una

| Método | Variable | Media | Máximo | Mínimo | Desv.Típica | Varianza | Corr - IFT |
|---------------------------------|-------------------------------------|--------|--------|--------|-------------|----------|------------|
| Inventario Forestal Tradicional | Hmedia (m) | 10.36 | 13.04 | 7.28 | 1.69 | 2.87 | x |
| | Hmax (m) | 13.47 | 15.50 | 10.80 | 1.61 | 2.58 | x |
| | DAP (mm) | 211.80 | 257.00 | 176.00 | 26.01 | 676.60 | x |
| | Á. Basimétrica (m ² /ha) | 27.64 | 40.94 | 18.45 | 5.63 | 31.67 | x |
| | VCC (m ³ /ha) | 122.33 | 188.56 | 74.37 | 29.87 | 892.17 | x |
| | VSC (m ³ /ha) | 90.59 | 136.09 | 52.99 | 22.39 | 501.10 | x |
| TLS ¹ | Hmedia (m) | 11.33 | 14.68 | 7.84 | 2.05 | 4.18 | 0.95 |
| | Hmax (m) | 13.31 | 17.30 | 10.30 | 2.02 | 4.07 | 0.64 |
| | DAP (mm) | 207.47 | 248.90 | 176.47 | 24.84 | 617.24 | 0.97 |
| | Á. Basimétrica (m ² /ha) | 26.46 | 41.79 | 16.78 | 6.11 | 37.32 | 0.98 |
| | VCC (m ³ /ha) | 125.07 | 210.35 | 74.60 | 36.59 | 1338.85 | 0.98 |
| | VSC (m ³ /ha) | 92.67 | 152.75 | 55.05 | 27.41 | 751.45 | 0.98 |
| RES ² | VSC (m ³ /ha) | 81.52 | 134.83 | 53.50 | 20.86 | 435.27 | 0.95 |
| PNOA ³ | Hmedia (m) | 9.86 | 12.22 | 6.54 | 1.70 | 2.90 | 0.97 |
| | Hmax (m) | 12.27 | 16.04 | 10.08 | 1.79 | 3.20 | 0.64 |

¹ Terrestrial Laser Scanner; ² Resistógrafo; ³ Nube de puntos LiDAR-PNOA

Tabla 3. Modelos obtenidos y valores estadísticos de las relaciones una a una

| Método | Variables | Ecuación | R ² | R ² Adj. | CC | MAE | MAE % | RMSE | RMSE % |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------|---------------------|------|------|-------|------|--------|
| TLS ¹ | Hmedia (m) | $0.785 \cdot \text{TLS} + 1.467$ | 0.91 | 0.9 | 0.93 | 0.44 | 30.43 | 0.57 | 32.70 |
| | Hmax (m) | $0.511 \cdot \text{TLS} + 6.666$ | 0.41 | 0.37 | 0.47 | 1.11 | 76.43 | 1.42 | 85.71 |
| | DAP (mm) | $1.017 \cdot \text{TLS} + 0.761$ | 0.94 | 0.94 | 0.96 | 5.54 | 25.10 | 6.81 | 25.30 |
| | Á. Bas (m ² /ha) | $0.901 \cdot \text{TLS} + 3.801$ | 0.96 | 0.95 | 0.97 | 1.08 | 24.67 | 1.32 | 22.66 |
| | VCC (m ³ /ha) | $0.801 \cdot \text{TLS} + 22.169$ | 0.96 | 0.96 | 0.97 | 4.75 | 19.18 | 6.55 | 21.20 |
| | VSC (m ³ /ha) | $0.799 \cdot \text{TLS} + 16.579$ | 0.96 | 0.95 | 0.97 | 3.95 | 20.86 | 5.35 | 23.10 |
| RES ² | VSC (m ³ /ha) | $1.0174 \cdot \text{RES} + 7.653$ | 0.90 | 0.89 | 0.92 | 6.94 | 36.62 | 8.72 | 37.64 |
| PNOA ³ | Hmedia (m) | $0.956 \cdot \text{PNOA} + 0.928$ | 0.93 | 0.93 | 0.96 | 0.42 | 28.73 | 0.48 | 27.58 |
| | Hmax (m) | $0.583 \cdot \text{PNOA} + 6.315$ | 0.42 | 0.38 | 0.50 | 1.14 | 78.28 | 1.37 | 82.61 |

¹ Terrestrial Laser Scanner; ² Resistógrafo; ³ Nube de puntos LiDAR-PNOA

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

De estas relaciones destacan que el TLS sirve para la obtención de volúmenes y alturas con gran fiabilidad, pero teniendo en cuenta que recoge mejor los datos de las alturas (que mediante el inventario tradicional) ya que es capaz de determinar puntos que el operario no puede detectar. Solo falla en la detección de las alturas máximas por puntos residuales que pueda detectar en la medición.

Por otro lado, el resistógrafo también tiene un R^2 muy alto lo que indica que el modelo generado también predice de forma adecuado, en este caso el volumen sin corteza.

Por último, el LiDAR terrestre también determina las alturas con gran fiabilidad, aunque ocurre lo mismo que con el TLS, tiene mayor capacidad de detectar las alturas medias mayores porque el láser desde el cielo recupera mejor los datos que el operario desde el suelo, lo que implica una mayor fiabilidad a la hora de obtener datos de alturas.

A partir de aquí se muestran las relaciones multivariable.

Tabla 4. Relaciones multivariables, valores estadísticos

| Método | Variables | Data Base | R2 | R2 Adj. | CC | MAE | MAE % | RMSE | RMSE % |
|---------------------|-----------------------------|----------------|------|---------|------|--------|--------|--------|--------|
| Sentinel-2 | Á. Bas (m ² /ha) | A ¹ | 0.50 | 0.36 | 0.66 | 3.29 | 75.79 | 4.12 | 70.76 |
| | | B ² | 0.48 | 0.39 | 0.47 | 3.89 | 89.59 | 4.97 | 85.30 |
| | | C ³ | 0.67 | 0.58 | 0.71 | 3.18 | 73.35 | 3.85 | 66.07 |
| | VCC (m ³ /ha) | A | 0.70 | 0.57 | 0.73 | 14.63 | 57.76 | 19.78 | 62.92 |
| | | B | 0.61 | 0.50 | 0.44 | 23.96 | 96.73 | 27.58 | 89.22 |
| | | C | 0.59 | 0.56 | 0.73 | 15.95 | 64.41 | 19.81 | 64.09 |
| | DEN (p/ha) | A | 0.69 | 0.64 | 0.77 | 123.23 | 59.34 | 171.12 | 61.36 |
| | | B | 0.82 | 0.77 | 0.70 | 155.01 | 74.68 | 191.72 | 68.75 |
| | | C | 0.70 | 0.67 | 0.80 | 136.92 | 65.97 | 157.37 | 56.43 |
| | Á. Bas (m ² /ha) | A | 0.77 | 0.64 | 0.62 | 4.73 | 108.86 | 5.96 | 102.23 |
| | | B | 0.46 | 0.37 | 0.51 | 3.88 | 89.46 | 4.88 | 83.77 |
| | | C | 0.81 | 0.74 | 0.63 | 3.25 | 74.94 | 4.68 | 80.25 |
| Sentinel - 2 + PNOA | VCC (m ³ /ha) | A | 0.86 | 0.81 | 0.89 | 10.06 | 40.63 | 13.14 | 42.50 |
| | | B | 0.54 | 0.35 | 0.54 | 18.66 | 75.34 | 24.79 | 80.19 |
| | | C | 0.71 | 0.66 | 0.85 | 13.22 | 53.37 | 15.49 | 50.09 |
| | DEN (p/ha) | A | 0.95 | 0.93 | 0.93 | 78.29 | 37.72 | 95.53 | 34.26 |
| | | B | 0.98 | 0.95 | 0.93 | 79.58 | 38.34 | 99.24 | 35.59 |
| | | C | 0.87 | 0.84 | 0.87 | 110.05 | 53.02 | 126.98 | 45.53 |

¹ Base de datos compuesta por valores medios trimestrales del año 2022

² Base de datos compuesta por valores medios anuales del año de 2022

³ Base de datos compuesta por valores medios comprendidos entre 2018 y 2022

Como se puede ver, los valores estadísticos del modelo varían en función de la base de datos utilizada, observando generalmente que los valores son más precisos si se utiliza la media de los últimos 5 años (caso C).

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

Por otro lado, cabe destacar la fiabilidad que muestra el modelo para predecir el volumen (variable más importante) solo con sentinel. Además, también hay que resaltar la mejoría en los datos en el momento que se añade el LiDAR.

Tanto sentinel como LiDAR aéreo son herramientas gratuitas y que puedan determinar el volumen de un monte con esa fiabilidad es un resultado muy alentador para mejorar la competitividad de las empresas forestales de la Comunitat Valenciana que realizan inventarios.

2.4 Conclusiones

En el estudio se han seleccionado varias parcelas de estudio en las tres provincias de la Comunidad Valenciana, buscando aquellos montes más desarrollados de *Pinus halepensis* (pino carrasco) con una probabilidad elevada de localizar más volumen de madera (como pueden ser las repoblaciones). Gracias al inventario tradicional se ha conseguido conocer la situación actual de dichos montes.

A continuación, se muestran algunos de los datos medios obtenidos por provincias de este tipo de montes mediante el inventario tradicional:

Tabla 5. Resultado del inventario tradicional por provincia

| <i>Parcela</i> | Área basimétrica media (m2/ha) | Volumen con corteza medio (m3/ha) | Volumen sin corteza medio (m3/ha) | Diámetro medio (cm) | Altura media (m) | Densidad media (pies/ha) |
|------------------|---|---|---|---------------------------|------------------------|--------------------------------|
| <i>Castellón</i> | 28 | 129 | 94 | 20 | 11 | 920 |
| <i>Valencia</i> | 29 | 134 | 101 | 23 | 11 | 665 |
| <i>Alicante</i> | 26 | 104 | 77 | 21 | 9 | 710 |

Como se comenta en apartados anteriores, ese inventario tradicional se compara con las nuevas herramientas de teledetección y de ahí se extraen varias conclusiones mediante el estudio estadístico:

- El TLS es una herramienta que mejora el inventario tradicional en precisión y tiempo.
- El LiDAR aéreo es una herramienta gratuita que permite conocer la altura de un monte con mayor precisión que el inventario tradicional.
- El resistógrafo permite conocer el volumen sin corteza con gran precisión.
- Las herramientas gratuitas sentinel y LiDAR aéreo pueden determinar el volumen de un monte con gran precisión sin necesidad de ir campo, por tanto, de manera mucho más rápida y económica que el inventario tradicional.

En futuros proyectos, y en la misma línea que este, se trabajará para conocer (además del volumen de madera que se puede extraer, objetivo del presente proyecto) la calidad de madera, localizando



**GENERALITAT
VALENCIANA**

IVACE
INSTITUTO VALENCIANO DE
COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

 **UNIÓN EUROPEA**
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional
Una manera de hacer Europa

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

aquellas masas que tengan mayor calidad utilizando también las nuevas tecnologías de este tipo. De este modo se podrá conocer el aprovechamiento económico de cada monte.



**GENERALITAT
VALENCIANA**



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

3 Transferencia y promoción de los resultados

Se ha realizado un análisis DAFO de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del mercado potencial con los resultados obtenidos, orientado al inventario forestal con herramientas novedosas.

Tabla 6. Tabla de análisis DAFO del proyecto Woodforest SATELLITE

| | |
|--|---|
| <p><u>Fortalezas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento de un recurso del que en la actualidad no se está obteniendo un beneficio por la falta de conocimiento sobre él. • Utilización en algunos casos de herramientas (como es el láser escáner terrestre) más precisas que hasta el momento, lo que conlleva mayor perfección a la hora de la recogida de datos. • Uso de herramientas novedosas y en varios casos gratuitas, facilitando la ventaja económica de las empresas que las utilicen. • Disminución del número de incendios gracias a la gestión forestal de las masas y la creación de ecosistemas variados, lo que dificulta el origen del incendio y facilita la extinción en el caso de producirse. • Mejora de la biodiversidad del monte al abrirse claros donde otro tipo de especies puedan prosperar. • Disminución emisiones de CO2 al favorecer un aprovechamiento de un recurso que fija CO2 como es la madera. • Conocimiento sobre el monte de la Comunitat Valenciana y los recursos que ofrece • Disponibilidad del equipamiento necesario para caracterizar los recursos. • Accesibilidad al mercado de la madera | <p><u>Debilidades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Muchas de las parcelas de aprovechamiento son de pequeños propietarios. • Dificultad a la hora de transferir los modelos matemáticos. • Difícil acceso a parcelas que tengan un buen aprovechamiento maderero. |
| <p><u>Oportunidades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento del aprovechamiento de madera debido a la mayor demanda de productos sin emisiones de CO2. • Mejora de la posición en el mercado y la imagen de nuestras empresas. • Creación de nuevas empresas destinadas al sector que aportan empleo a zonas | <p><u>Amenazas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Incendios que destruyan el recurso si no se aprovecha a tiempo. |



**GENERALITAT
VALENCIANA**

IVACE
INSTITUTO VALENCIANO DE
COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

| | |
|---|--|
| rurales que sufren el efecto de la despoblación. • Conocimiento que junto a futuras investigaciones puede mejorar el sector de la madera de estas zonas considerablemente. | |
|---|--|

A continuación, se describen los resultados obtenidos especificando su naturaleza, propiedad, potencial usuario y/o destinatario, medios de promoción y difusión.

Tabla 7. Resultados obtenidos con el proyecto Woodforest SATELLITE

| Resultados esperados del proyecto | TRL inicial | TRL final | Propietario del resultado | Uso esperado del resultado | Potencial grupo usuario | Medidas previstas para la transferencia y promoción de resultados |
|---|-------------|-----------|---------------------------|---|--|---|
| El estudio de las herramientas de teledetección disponibles para la evaluación forestal, seleccionando aquellas que den mayor número de datos de interés para la valoración de masas forestales de la Comunitat Valenciana. | TRL4 | TRL5 | AIDIMME | No comercial: mejora de las competencias y capacidades tecnológicas. Comercial: servicios de consultoría, transferencia de conocimiento, acuerdos de colaboración para nuevos desarrollo, etc. | Empresas de gestión forestal y tecnológicas del sector agroforestal | Acuerdos de explotación y transferencia de resultados. Difusión a través de canales internos y externos: página web, redes sociales, jornadas, ferias, conferencias, publicaciones en medios de masa y en medios especializados. |
| Selección de aquellas masas forestales de interés de la Comunitat Valenciana por su composición específica y tipología que sean más | TRL4 | TRL5 | AIDIMME | No comercial: mejora de las competencias y capacidades tecnológicas. Comercial: servicios de consultoría, transferencia de conocimiento, | Empresas de gestión forestal, tecnologías y propietarios forestales. Empresas del sector madera- | Acuerdos de explotación y transferencia de resultados. Difusión a través de canales internos y externos: página web, redes sociales, jornadas, ferias, |

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

| | | | | | | |
|--|------|------|---------|---|---|---|
| representativas. Recopilación de variables y datos de campo y tecnologías de teledetección procedentes de parcelas de una masa forestal de interés representativa de la Comunitat Valenciana para poder compararlos y extrapolar la información. | | | | acuerdos de colaboración para nuevos desarrollo, etc. | mueble. | conferencias, publicaciones en medios de masa y en medios especializados. |
| Análisis de las relaciones entre variables de datos de teledetección y datos de campo. Obtener un modelo de estudio representativo para las variables de las masas forestales que permita una gestión forestal sostenible. | TRL5 | TRL6 | AIDIMME | No comercial: mejora de las competencias y capacidades tecnológicas. Comercial: servicios de consultoría, transferencia de conocimiento, acuerdos de colaboración para nuevos desarrollo, etc. | Empresas de gestión forestal, tecnologías y propietarios forestales. Empresas del sector madera-mueble. | Acuerdos de explotación y transferencia de resultados. Difusión a través de canales internos y externos: página web, redes sociales, jornadas, ferias, conferencias, publicaciones en medios de masa y en medios especializados. |
| Sentar las bases para que las empresas de la cadena de valor | TRL5 | TRL6 | AIDIMME | No comercial: mejora de las competencias y capacidades | Empresas de gestión forestal, tecnológicas y | Acuerdos de explotación y transferencia de resultados. |



“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|---|
| de la madera de Comunitat Valenciana dispongan de madera adecuada a menor coste con menor impacto ambiental, incrementando su competitividad. | | | | tecnológicas. Comercial: servicios de consultoría, transferencia de conocimiento, acuerdos de colaboración para nuevos desarrollo, etc. | propietarios forestales. Empresas del sector madera-mueble. | Difusión a través de canales internos y externos: página web, redes sociales, jornadas, ferias, conferencias, publicaciones en medios de masa y en medios especializados. |
|---|--|--|--|--|---|---|

En el proyecto WOOFORST SATELLITE se han conseguido los resultados esperados planteados inicialmente de forma exitosa. Se han estudiado las herramientas de teledetección más novedosas seleccionando aquellas más adecuadas para este proyecto. Tras una investigación detallada y determinación de las variables adecuadas, se han seleccionado las parcelas que tienen los atributos de estudio requeridos. Se ha hecho una recopilación de datos tanto de los derivados de la teledetección como los obtenidos en el campo de manera tradicional. Con todos estos datos se han estudiado las posibles relaciones entre ellos indagando y exponiendo los motivos del resultado de esas relaciones. Finalmente, se han seleccionado aquellas relaciones más interesantes y se ha generado modelos que representan las variables de un inventario tradicional con variables obtenidos con novedosas herramientas de teledetección mucho más económicas. Este hecho implica un aumento en la competitividad empresarial del sector en la Comunitat Valenciana.

El proyecto WOODFOREST SATELLITE ha proporcionado la base para dar valor a maderas como la del *Pinus halepensis* que en la actualidad no se están aprovechando. Gracias a la iniciativa que comienza con este proyecto se empezará a tener mayor interés por productos de este tipo y se podrán aprovechar mediante una gestión forestal sostenible. Además, AIDIMME es parte esencial tanto en esta como en futuras investigaciones porque ya tiene resultados y conocimientos suficiente sobre el tema. Eso conlleva que resulta esencial a la hora de implementar los resultados y estimar el impacto del proyecto en las empresas, así como establecer contactos y difundir en la medida de lo posible los resultados obtenidos con el proyecto.


**GENERALITAT
VALENCIANA**
IVACE
 INSTITUTO VALENCIANO DE
 COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

UNIÓN EUROPEA
 Fondo Europeo de
 Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

4 Evaluación del impacto del proyecto

Se denomina impacto de un proyecto a la contribución significativa de un proyecto al logro del Fin/Propósito, que es un problema sectorial, y es un cambio o conjunto de cambios duraderos en la sociedad, la economía, la ciencia, la tecnología y el medio ambiente que mejora o degrada sus indicadores, como resultado de la ejecución de acciones de investigación- desarrollo e innovación implementadas en los marcos de la estructura organizacional de un proyecto, y su sinergia con otras contribuciones de proyectos u otras acciones de tipo administrativas, etc.

Así pues, la evaluación del impacto del proyecto WOODFOREST SATELLITE debe dar respuesta a algunas preguntas sobre el impacto en la sociedad, las empresas y las personas. En la siguiente tabla se recogen una serie de indicadores en los que va a incidir el proyecto WOODFOREST SATELLITE.

Tabla 8. Impactos en los que va a contribuir WOODFOREST SATELLITE

| IMPACTO EN EL MEDIOAMBIENTE | IMPACTO EN LOS GESTORES FORESTALES | IMPACTO EN AIDIMME | IMPACTO EN LAS PERSONAS Y LA SOCIEDAD |
|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Contribuirá a la disminución de las emisiones de CO2 al fomentar el uso de madera (porque fija CO2) y, además, por utilizar madera de km0 (reduciendo las emisiones del transporte). Reducirá el número de incendios, así como la severidad de los mismos al crear un ecosistema con discontinuidades que reducen la probabilidad de inicio y la facilidad de extinción. Aumentará la biodiversidad por la creación de esos ecosistemas mucho | <ul style="list-style-type: none"> Facilitará la gestión forestal de aquellas zonas, que por la dificultad de inventario (entre otras cosas) no se estaban gestionando. Reducirá el coste del inventario, lo que permitirá un aumento en la competitividad de la madera de <i>Pinus halepensis</i>. Uso de las nuevas tecnologías, que dan valor añadido a las empresas dedicadas al sector. Acceso a nuevos mercados, pues la madera del pino carrasco no se está utilizando en la actualidad para | <ul style="list-style-type: none"> Nuevos conocimientos sobre tecnologías novedosas relacionadas con la teledetección. Transferencia tecnológica con las empresas del sector. Creación de nuevas investigaciones a partir de lo aprendido en este proyecto. Implementación de nuevas tecnologías como recurso | <ul style="list-style-type: none"> Mejora de la percepción de la sociedad sobre el aprovechamiento forestal sostenible. Aumento del empleo en zonas rurales donde se va a aprovechar un recurso inutilizado en la actualidad. Incremento de la salud para la sociedad en general debido a la disminución del CO2 por el aprovechamiento de la madera de km0. |

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

| | |
|--|---------------------------|
| <p>más variados tanto en especies de plantas como de animales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permitirá el aprovechamiento de un recurso que está en desuso, que en la actualidad implica incendio pero también enfermedades en el monte. | <p>madera de calidad.</p> |
|--|---------------------------|

El impacto del proyecto no termina aquí, afecta en la hoja de ruta a todos los actores participantes en la producción desde principio a fin:

- **Propietarios forestales:** gracias al proyecto tienen un recurso que aprovechar en sus propiedades que hasta ahora no se estaba utilizando.
- **Empresas gestoras forestales:** son las encargadas de realizar inventarios forestales, por lo que con este proyecto, van a reducir en gran medida el gasto de personal a la hora inventariar un monte. Este proyecto les permitirá mejorar sus servicios a un precio menor.
- **Aserraderos:** los aserraderos de la Comunitat Valenciana van a obtener una madera de calidad mucho más cerca de sus empresas, aumentando su competitividad con el resto de aserraderos de España.
- **Empresas que utilicen la madera:** les permite ofrecer un producto nuevo, que cumple con los requerimientos de calidad y tiene facilidad de venta por ser de km0.
- **Clientes:** cada vez se busca más consumir productos de km0, por lo que los clientes podrán cumplir sus necesidades respecto al producto buscado.

También se van a establecer líneas de investigación futura que permitirán mejorar y ampliar el uso de este tipo de tecnologías, así como la realización de nuevos proyectos de investigación:

- Se debe investigar la calidad de la madera, además del volumen.
- Se debe mejorar los modelos, verificando con más pruebas aquellos que sean más interesantes.
- Se pueden plantear nuevos proyectos de investigación que tengan en cuenta lo comentado en los dos puntos anteriores, empleando el conocimiento adquirido en el proyecto WOODFOREST SATELLITE.

“WOODFOREST SATELLITE” Investigación de nuevas aplicaciones de sistemas de teledetección aplicadas a las masas forestales de la Comunitat Valenciana

5 Acciones de transferencia, reuniones con empresa

Las acciones de promoción y transferencia que se han realizado se detallan en la siguiente tabla, adjuntándose posteriormente las actas de dichas reuniones llevadas a cabo con las empresas.

Tabla 9. Acciones de transferencia y promoción de resultados con las empresas

| Acción de transferencia y promoción de los resultados | Fecha de la acción de transferencia | Empresas de la C.V. beneficiarias de la acción |
|---|-------------------------------------|--|
| Reuniones individuales con empresas interesadas en el resultado | 2-8-23 | SERVICIOS FORESTALES ESTEBAN, S.L. |
| Reuniones individuales con empresas interesadas en el resultado | 2-8-23 | OFFSET TRAIL COOP. V. |
| Reuniones individuales con empresas interesadas en el resultado | 18-9-23 | CONTRACHAPADOS LUBADI, S.L. |
| Reuniones individuales con empresas interesadas en el resultado | 28-9-23 | MADERAS BENIGANIM, S.A.L. |