# Estimación de la altura del arbolado mediante fotogrametría aérea en el País Vasco

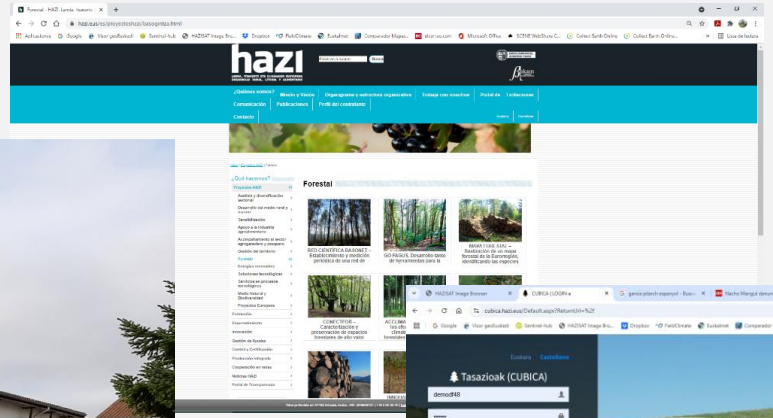
Alejandro Cantero Amiano / ingeniero de Montes / HAZI Fundazioa

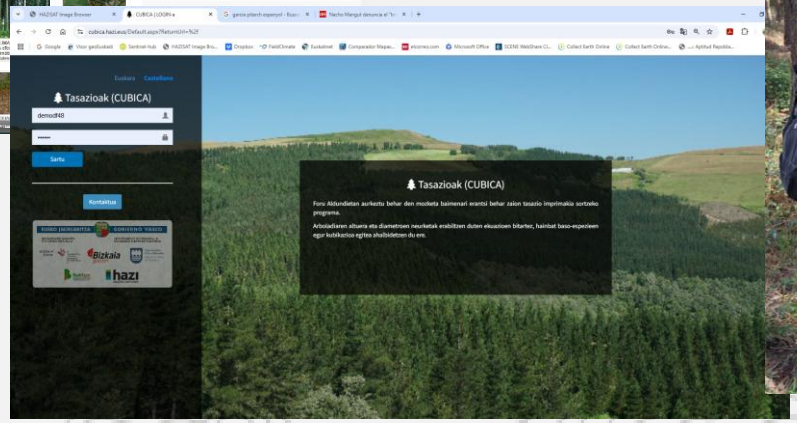
III. geoEuskadi JIIDE 24 Kongresua

# Qué es HAZI Fundazioa

HAZI es fruto de la fusión entre 3 empresas públicas del Gobierno Vasco, para impulsar la competitividad y la sostenibilidad del sector primario, alimentario y del medio rural y litoral vasco. Nace en 2012 como una herramienta del Departamento de Alimentación, Desarrollo Rural, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco.

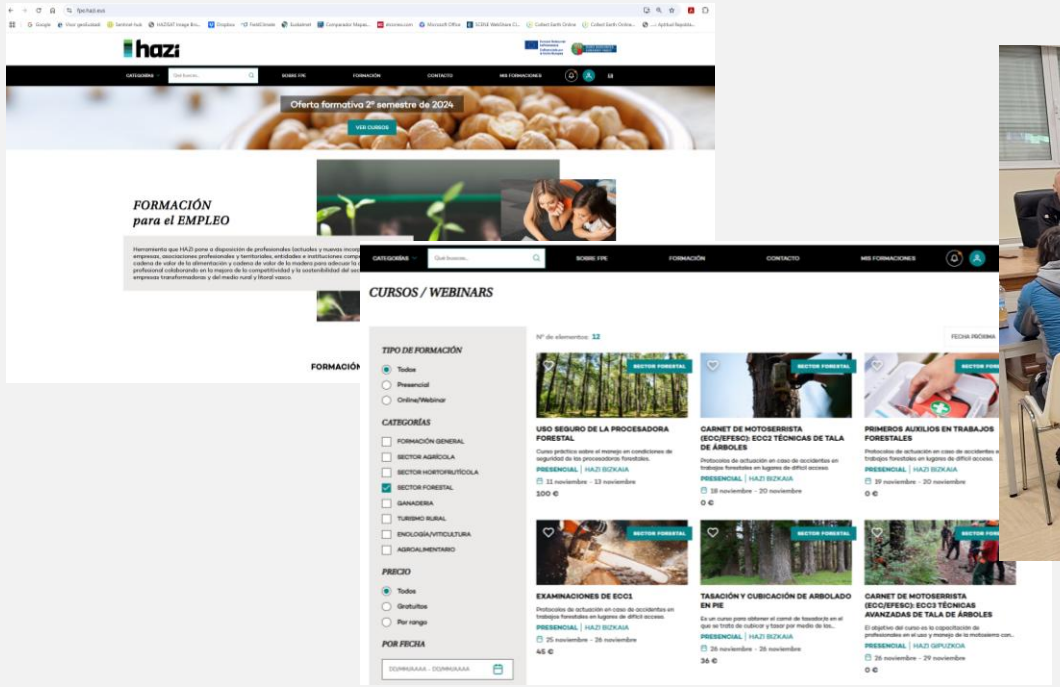
Área Forestal de HAZI: Coordinación con Diputaciones Forales/Neiker/IFN y Participación en redes: IEFC, Forespir

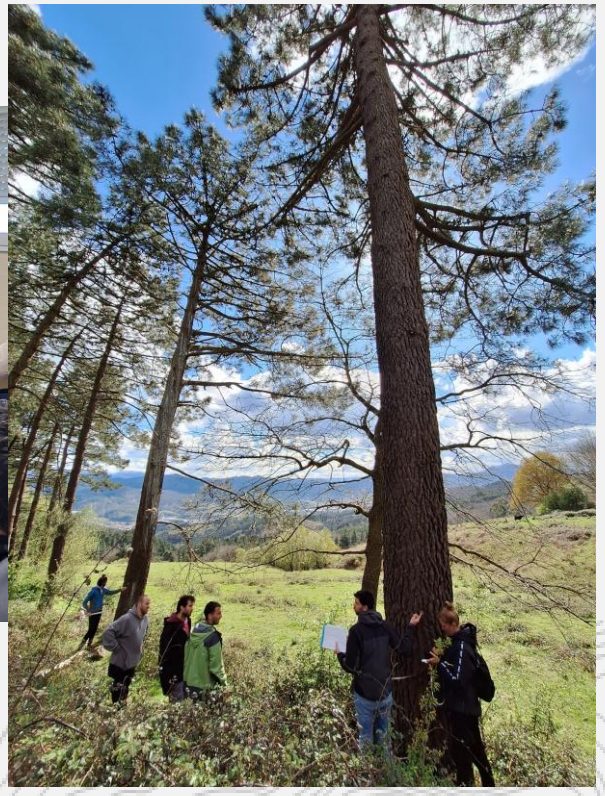


# Tareas de formación forestal de HAZI Fundazioa

HAZI realiza labores de formación agraria y forestal no reglada. Entre los cursos ofertados cada semestre, está el de Tasación y cubicación del arbolado. Anualmente, unos 30 alumnos superan el curso y así pueden solicitar a las Diputaciones Forales el carnet de tasador forestal.

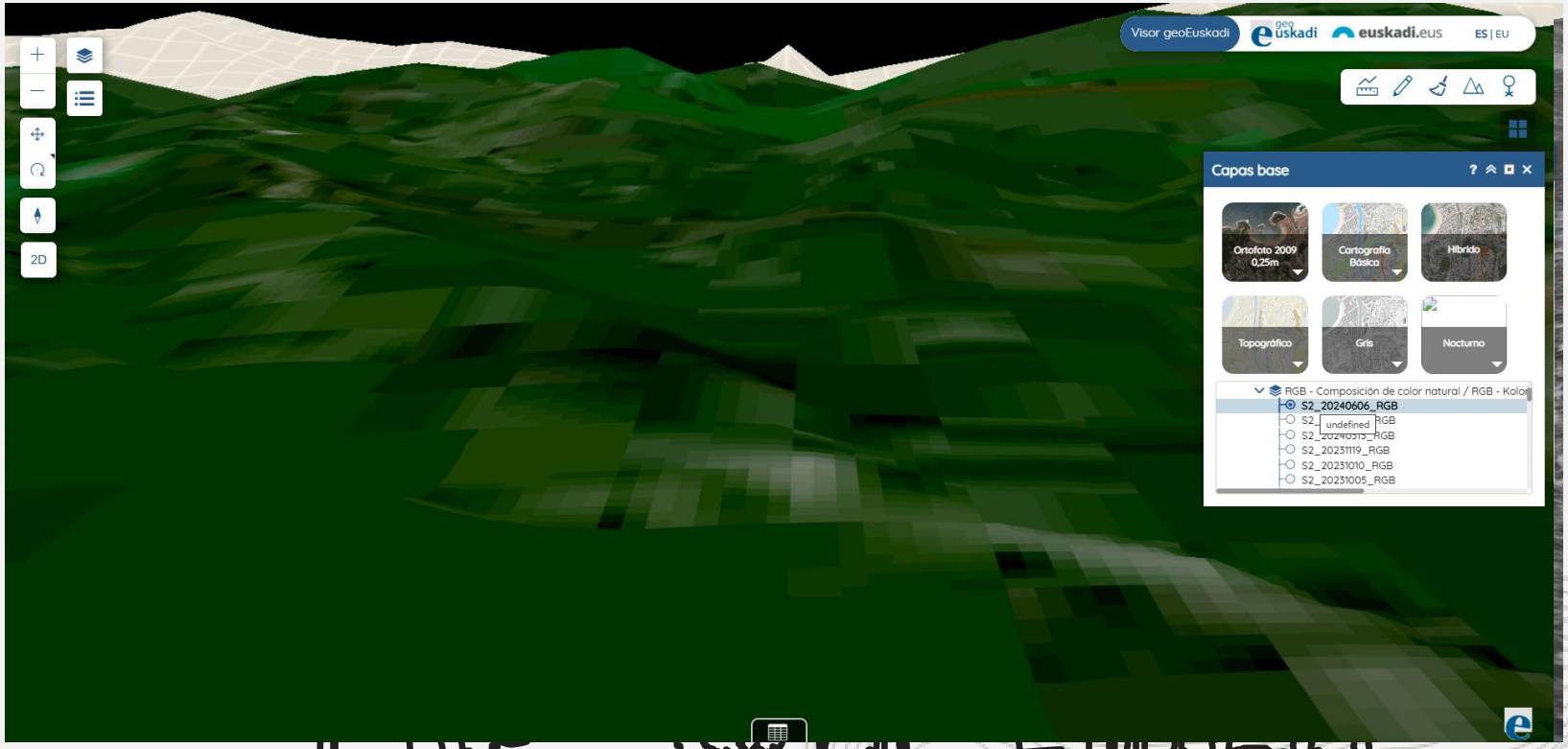




# Marco histórico del País Vasco

Hasta comienzos del siglo XX se fue produciendo un lento proceso de deforestación en los montes vascos. La creación de los Servicios Forestales de las DDFF, la introducción de plantaciones forestales de coníferas y el abandono rural han sido factores de aumento de la extensión arbolada hasta la actualidad.

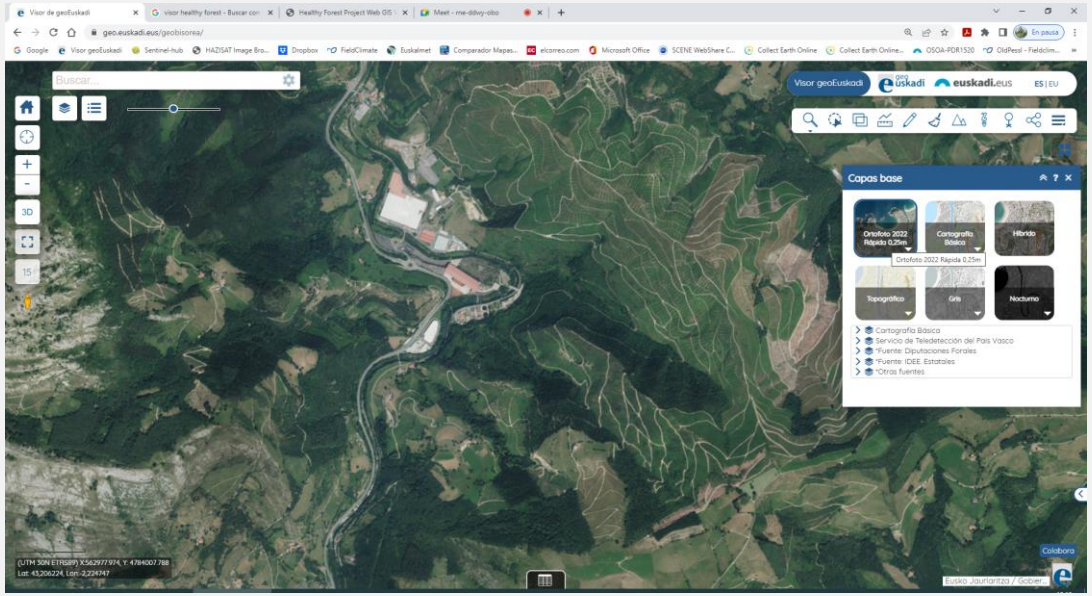
Según el IFN el País Vasco destaca en porcentaje arbolado total, en volumen/ha y en la altura media de los árboles.

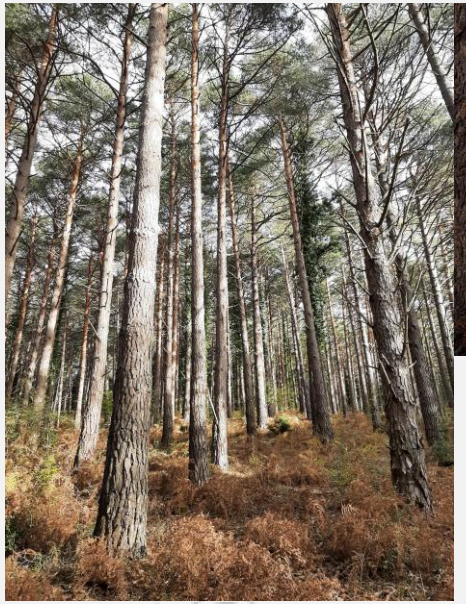


# Marco forestal del País Vasco

En el País Vasco hay unas 400.000 hectáreas forestales arboladas, que almacenan un volumen de madera en pie (*stock*) cercano a lo 70 millones de m3. Actualmente se cortan unas 5.000 hectáreas, lo que supone el aprovechamiento de unos 2 millones de m3 de madera.

Desde 1996, los Decretos Forales sobre cubicación de aprovechamientos forestales aprobados por las Diputaciones Forales establecen que "la solicitud de aprovechamiento forestal debe incorporar un informe-cubicación, suscrito por un tasador oficialmente reconocido, que acredite el volumen real del aprovechamiento a realizar".

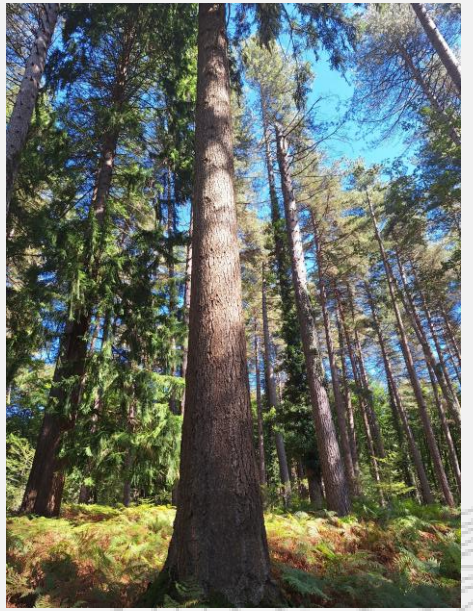


# El problema de medir bien las alturas de los árboles (I)

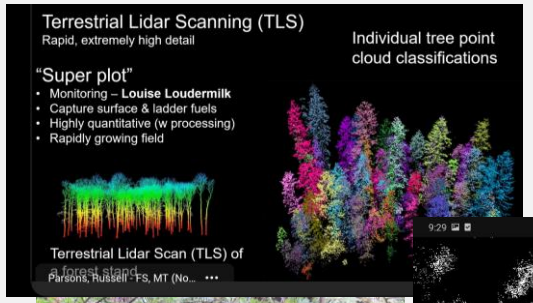
Para poder acreditar el volumen real de los árboles a aprovechar, hace falta:

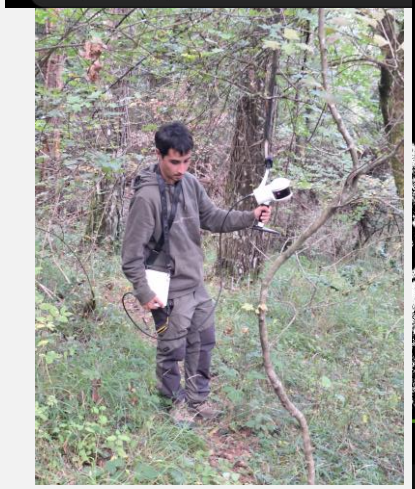
- Contabilizar uno a uno los árboles a cortar y su especie, una vez (geo)localizados
- Disponer de una adecuada ecuación de cubicación para cada tipo de arbolado
- Medir todos sus diámetros normales, con cinta o forcípula
- Medir al menos un 10% de sus alturas totales

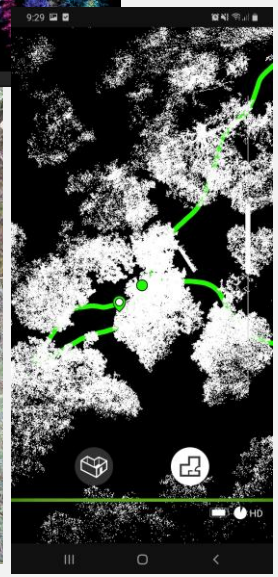


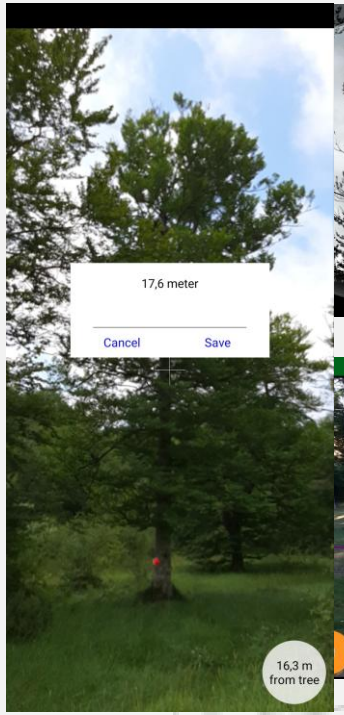
# El problema de medir bien las alturas de los árboles (II)

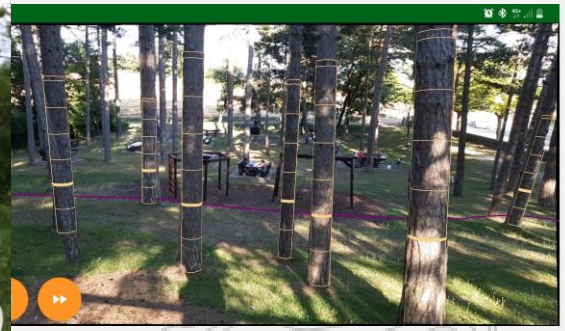
El uso de TLS o de aplicaciones cargadas en móviles o en otros dispositivos está facilitando la toma de alturas.



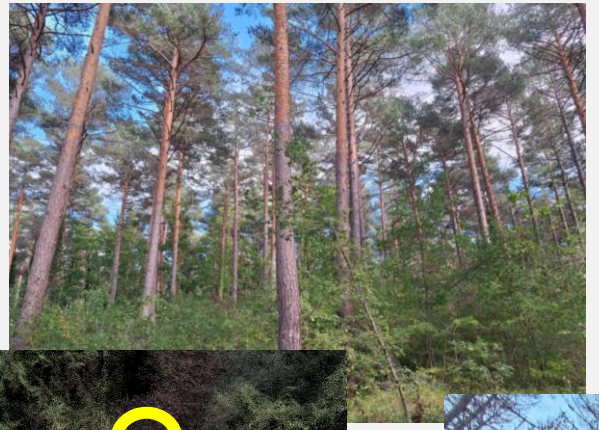


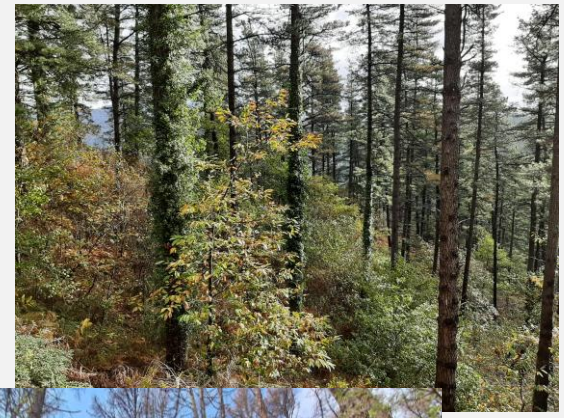


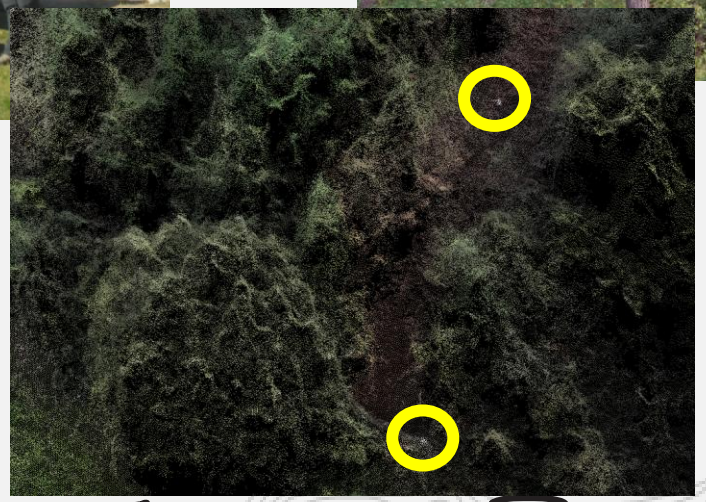


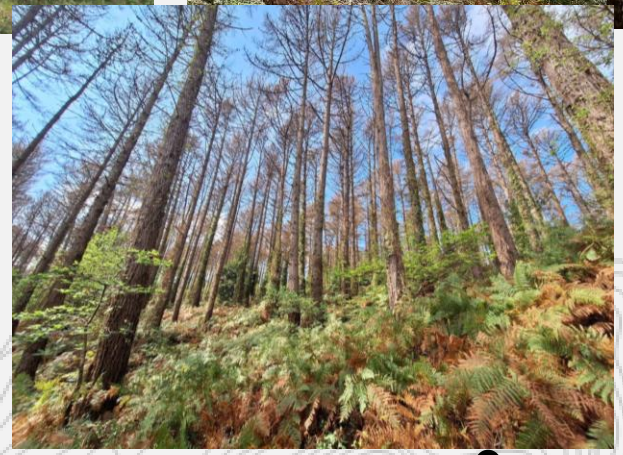
# El problema de medir bien las alturas de los árboles (III)

La fotogrametría o el láser ALS con dron también facilita estas mediciones de alturas, sobre todo en laderas difíciles y en arbolados densos, pero hacen falta permisos, materiales y programas adecuados.



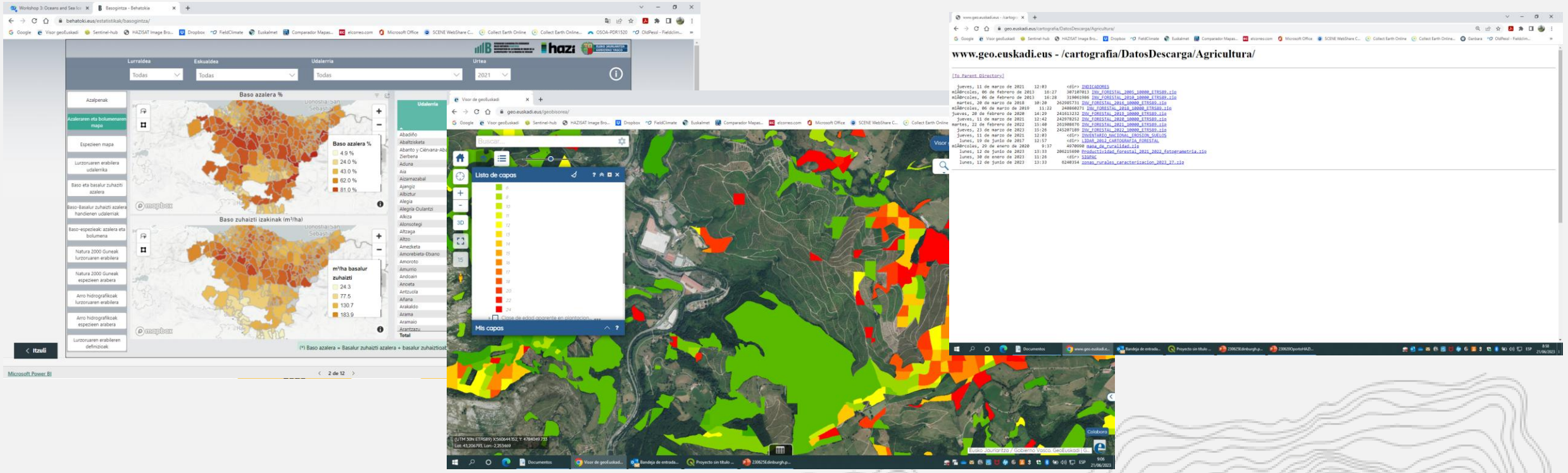






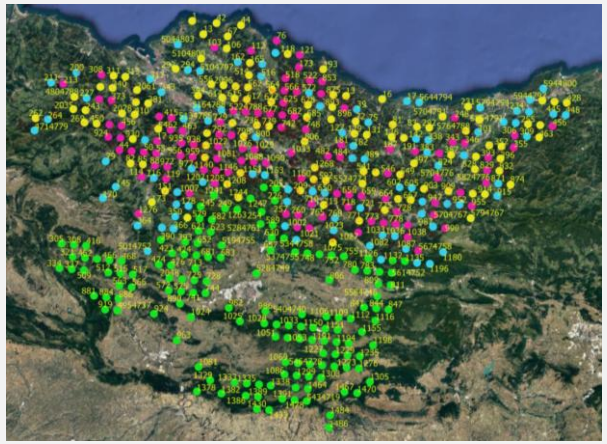
# Tareas de dasometría de HAZI Fundazioa (I)

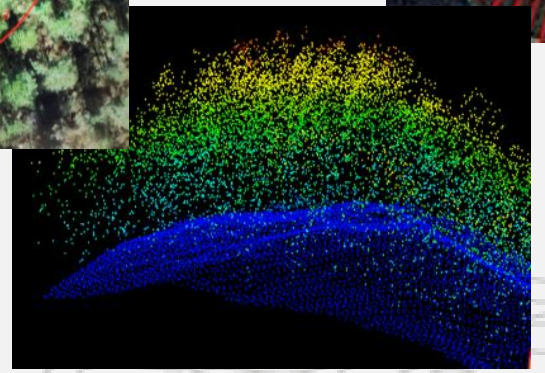
HAZI realiza cada año el mapa forestal del País Vasco, con el fin de cuantificar los cambios detectados en los montes vascos y la disponibilidad de madera y de otros bienes y servicios de nuestros bosques. Los resultados numéricos se disponen en la web del Gobierno Vasco y los cartográficos en GeoEuskadi.



# Tareas de dasometría de HAZI Fundazioa (II)

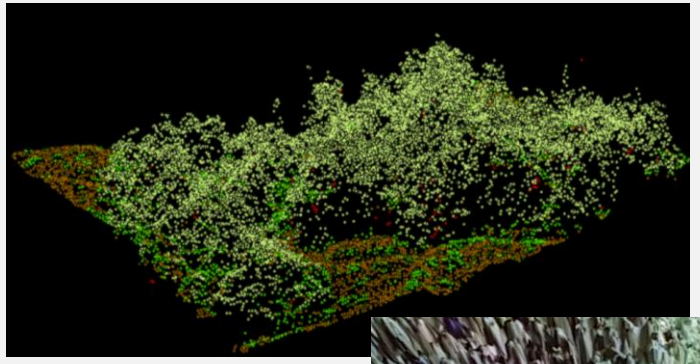
HAZI centraliza también la información relativa a mediciones periódicas del arbolado en el marco del mapa forestal del País Vasco. Se cuenta con los datos de las 3.900 parcelas periódicas 1*1 km del IFN (MITECO), de las 430 parcelas de la red Basonet (submuestra 3*3 km), de los 4 vuelos LiDAR realizados y de la fotogrametría anual.

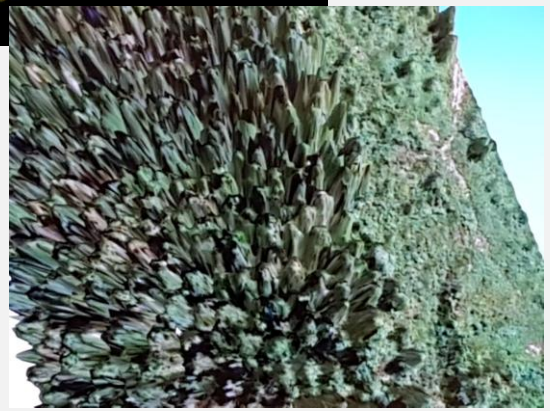


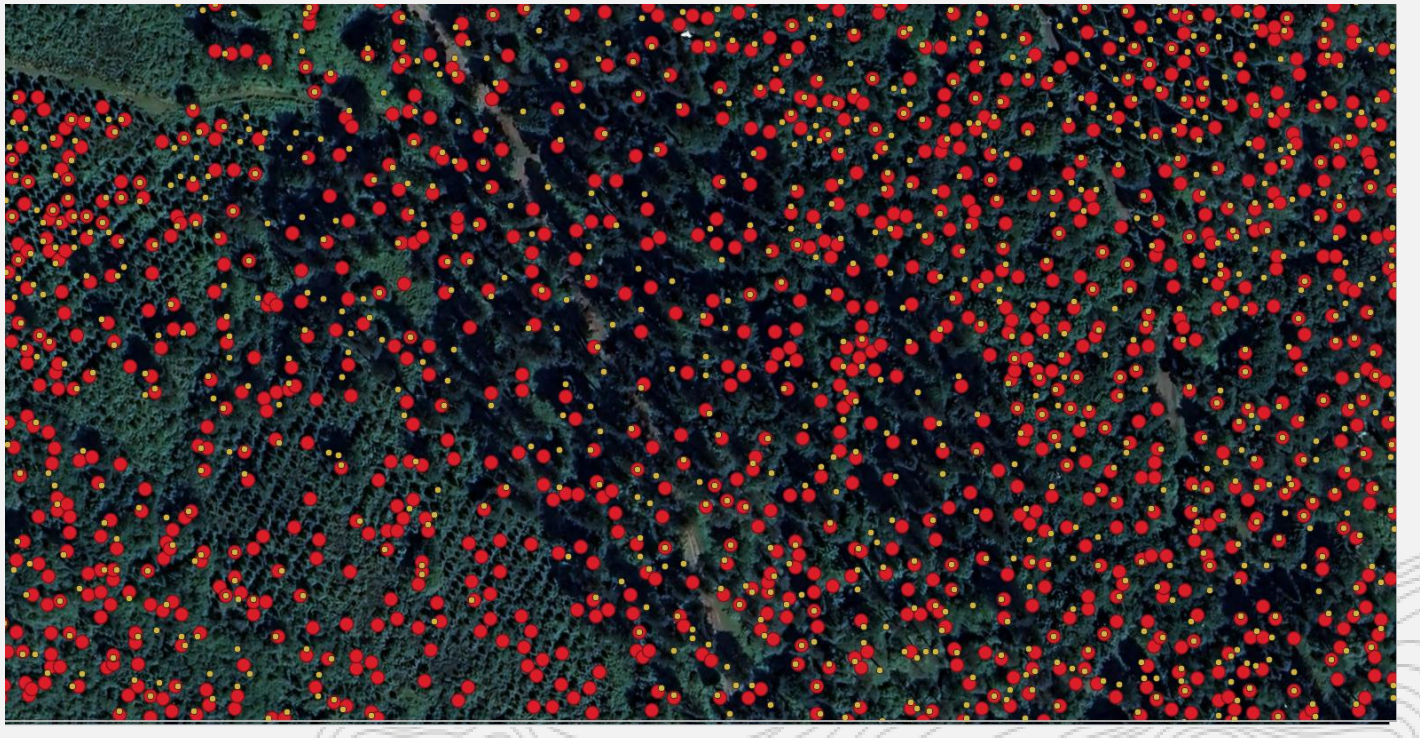


# Tareas de dasometría de HAZI Fundazioa (III)

HAZI contrata la fotogrametría anual de los árboles desde 2018. A partir de los fotogramas digitales de los vuelos del Gobierno Vasco, con un solape longitudinal del 80%, se genera un MDS de 1*1 m. Este MDS permite calcular las alturas de los árboles, tanto uno por uno como en forma de altura dominante (altura media de los 100 árboles más altos/hectárea)

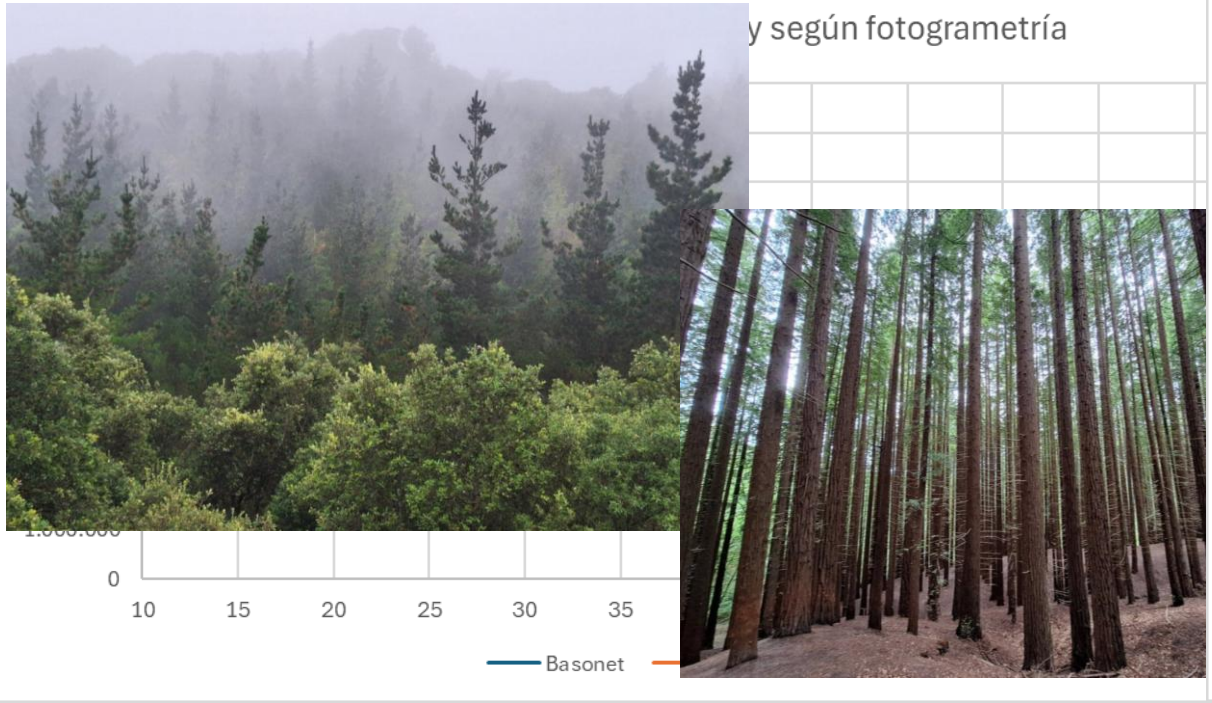


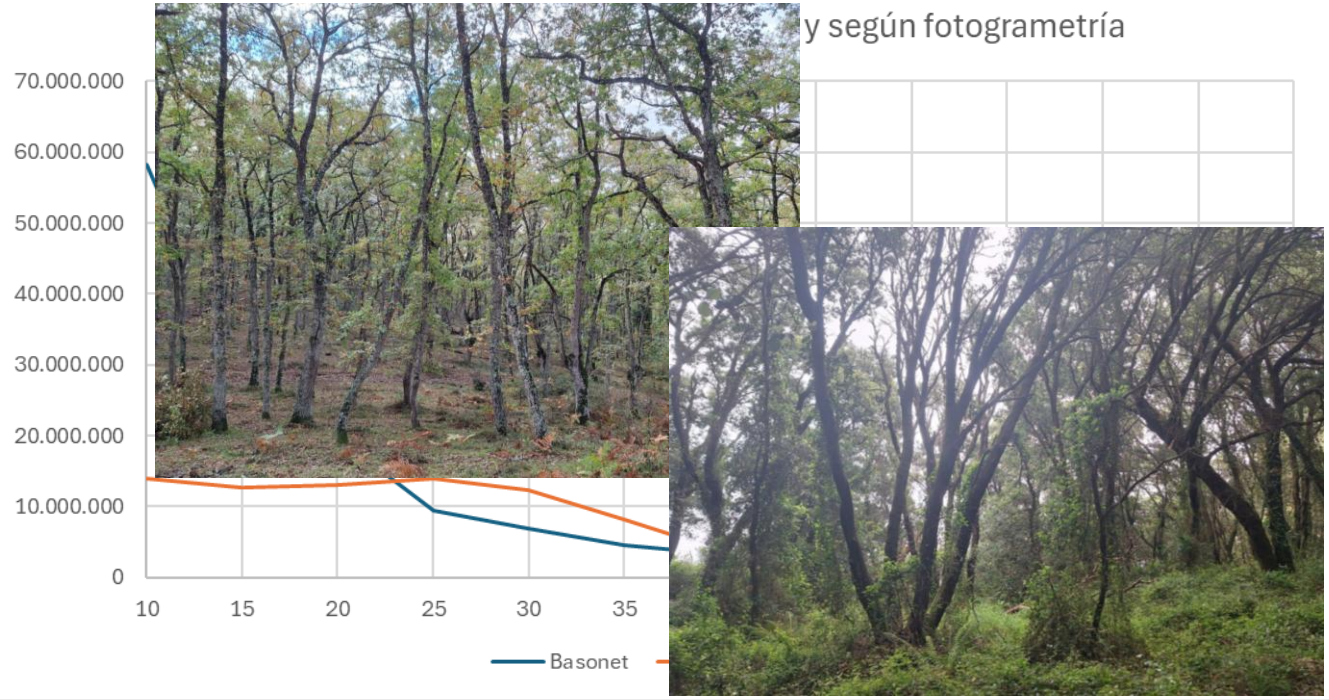




# Tareas de dasometría de HAZI Fundazioa (III)

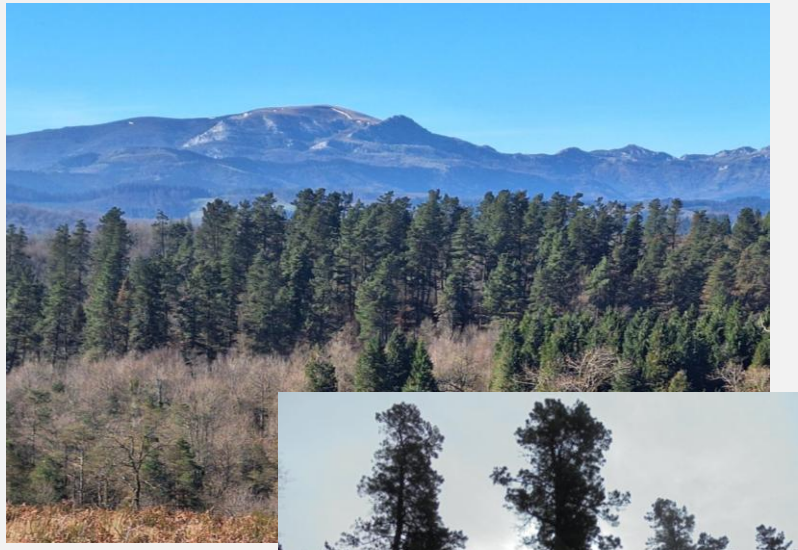
En verano de 2022 se comparó, para unos 4.000 árboles georreferenciados, sus alturas medidas en campo (red Basonet) y las calculadas mediante fotogrametría. Se puso de manifiesto una buena correlación entre ambas fuentes de datos.

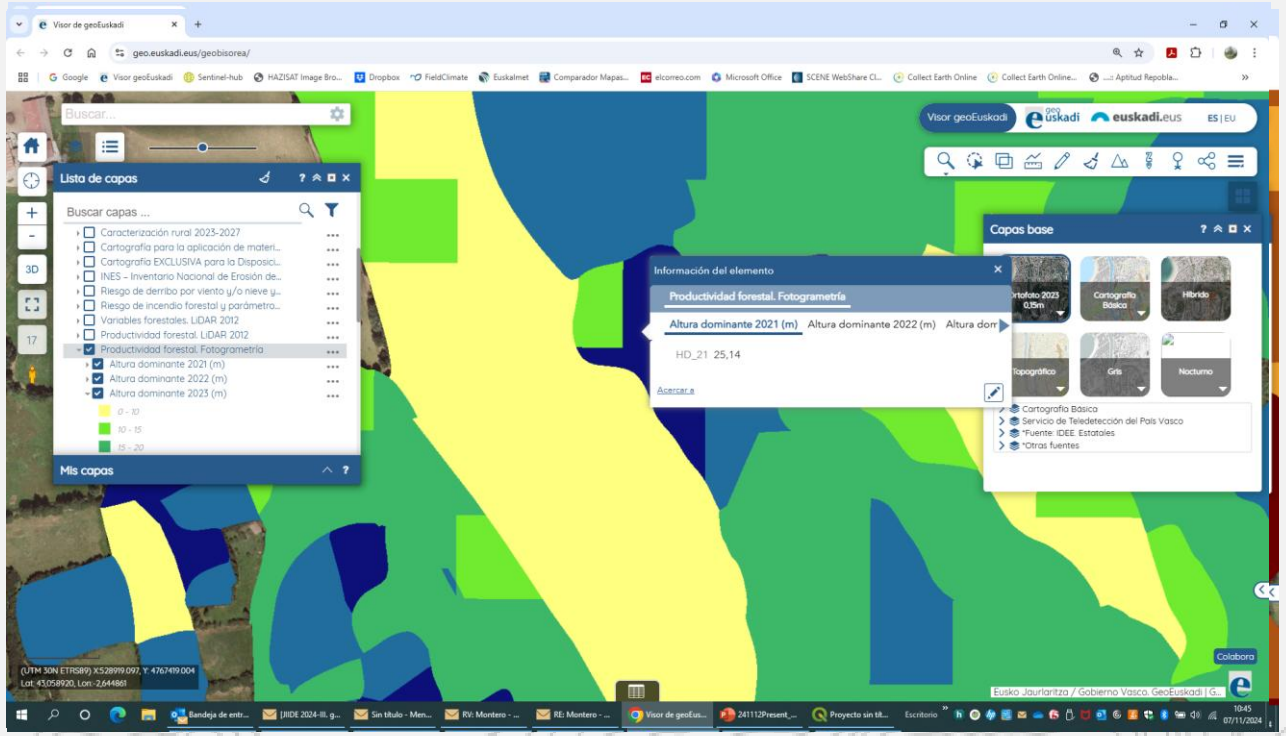


# Caso de estudio: pinar de Albinagoia (Aramaio)

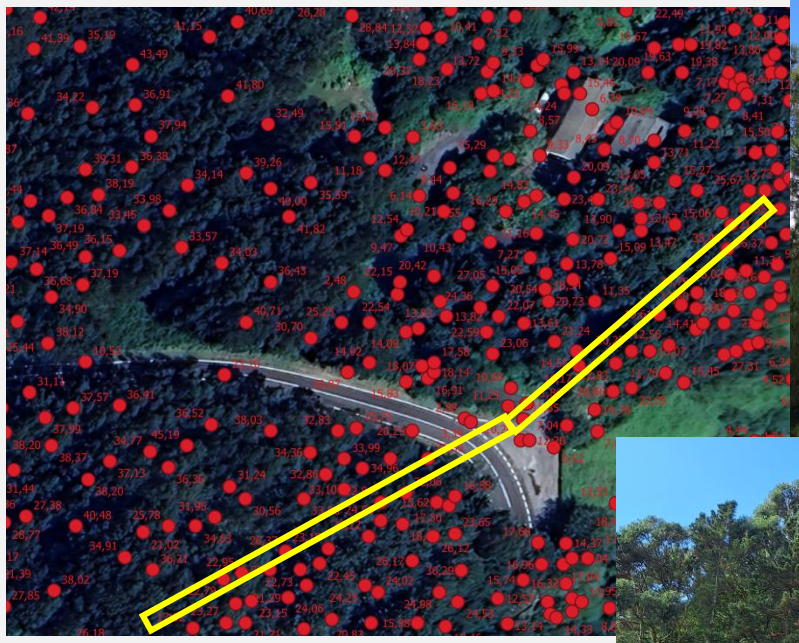
Actualmente, la plantación de coníferas más antigua del País Vasco es una masa de pino radiata en el monte de Utilidad Pública de la DFA "Albinagoia" (Aramaio). Se plantó en la época de la Guerra Civil y en 1999 se cortó en su mayor parte, aunque se respetó un par de hectáreas con fines experimentales.

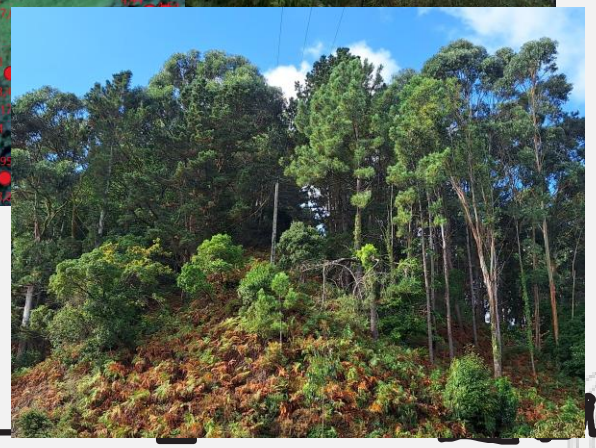


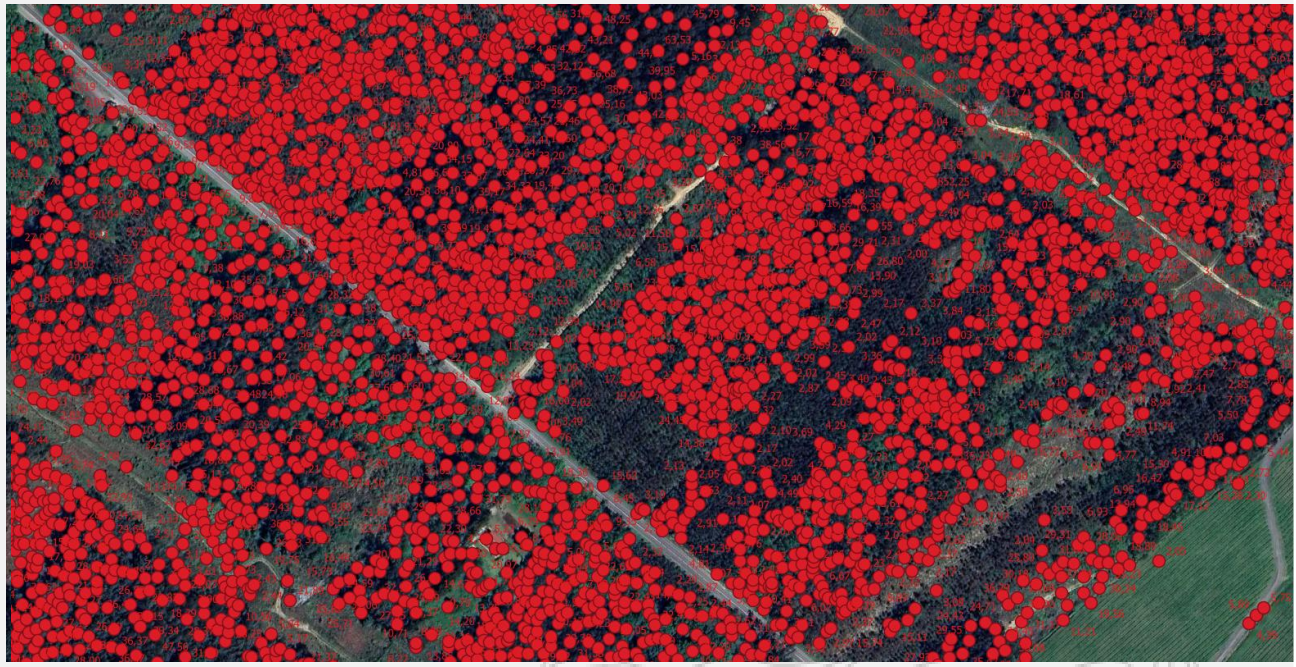


# Caso de estudio: líneas eléctricas / infraestructuras lineales

El cálculo actualizado de las alturas de los árboles del País Vasco, cruzado con altura y anchura de líneas eléctricas, carreteras y otras infraestructuras lineales, permite estimar el riesgo de interrupciones o de caída de ramas.

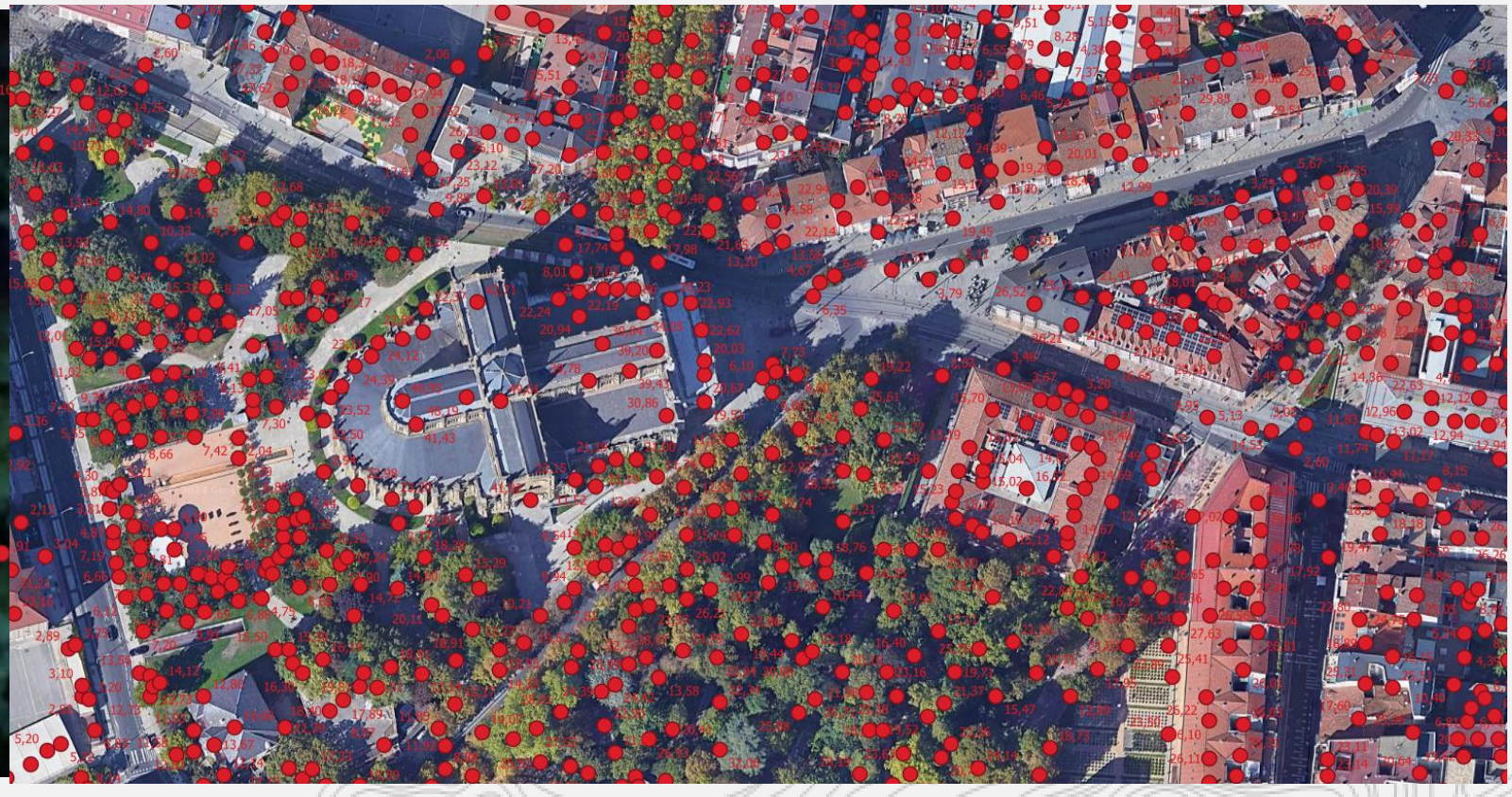




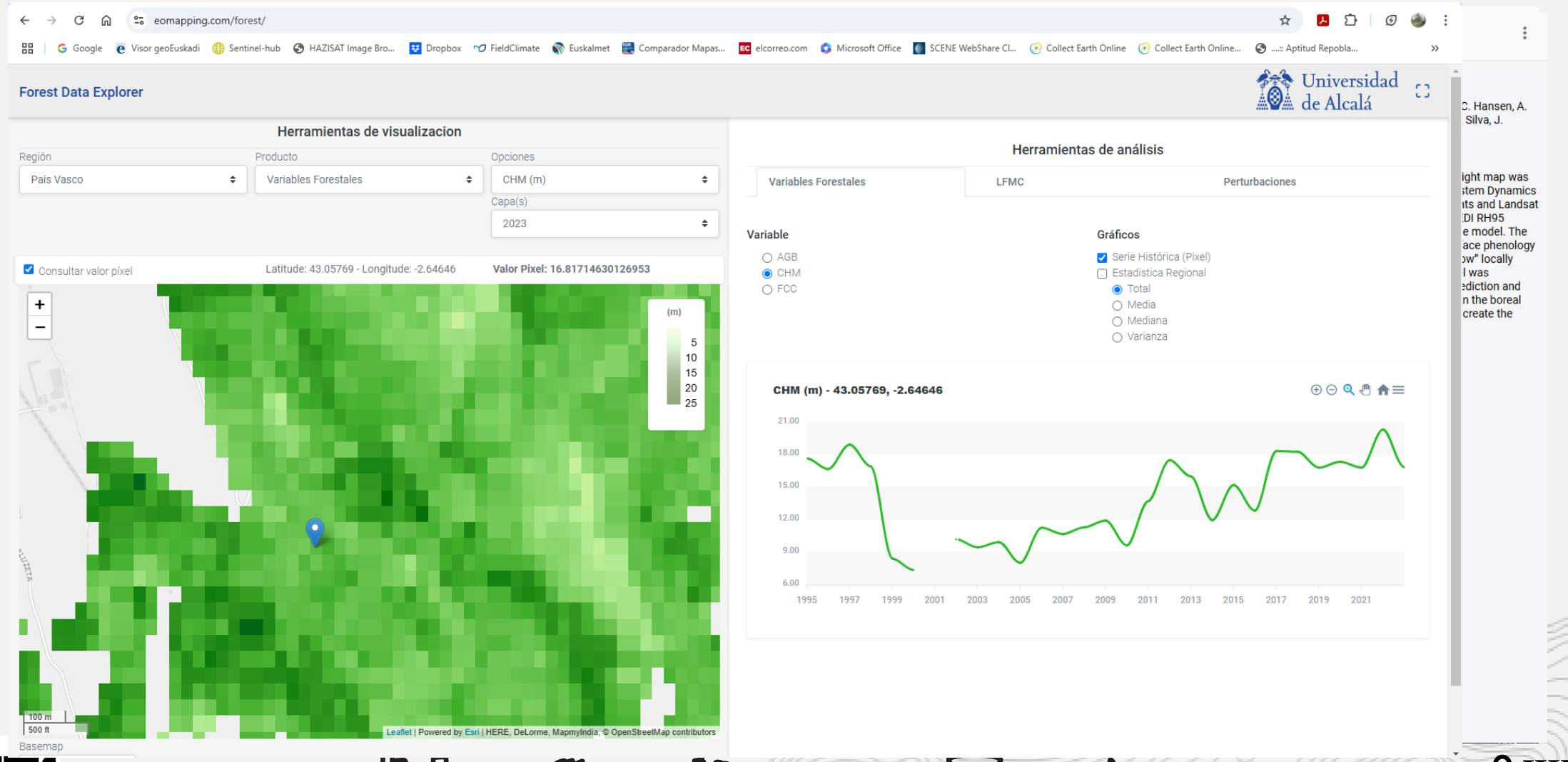


# Caso de estudio: áreas de seguridad

Igualmente, la posición y las alturas actualizadas de los árboles del País Vasco permiten estimar riesgos de caída.



# Otras estimaciones de alturas disponibles: satélite

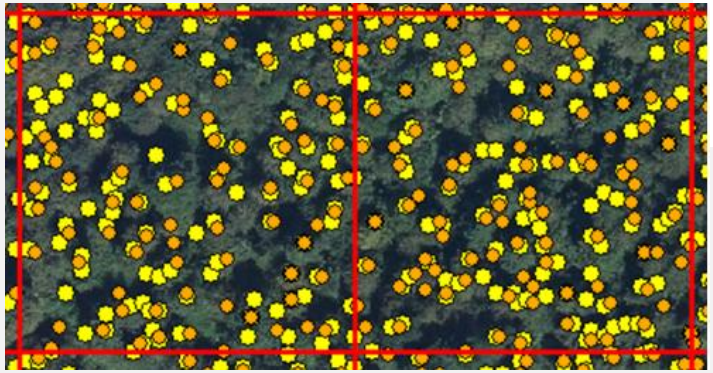


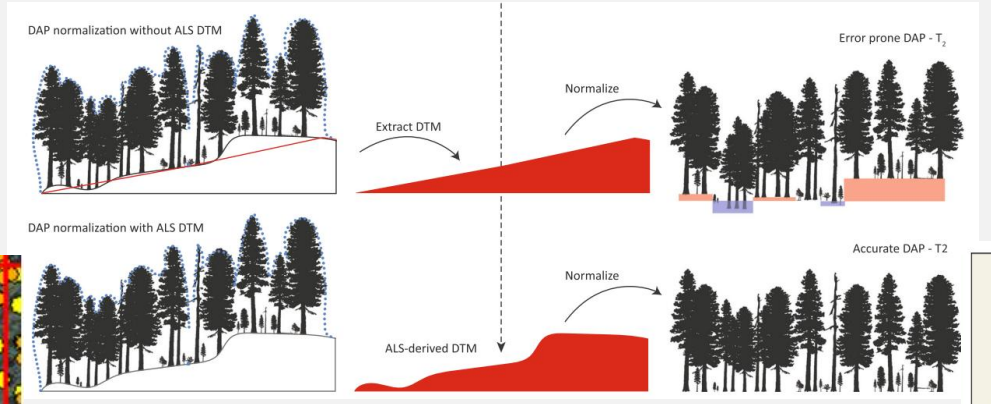
# Conclusiones

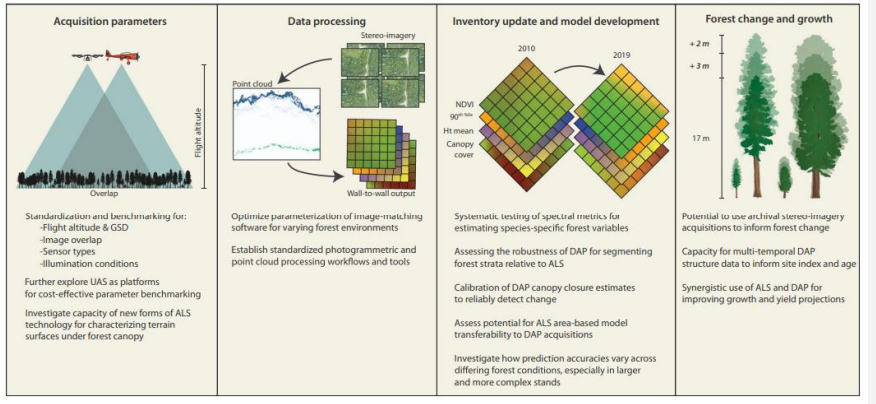
Aunque no es un proceso tan exacto como una medición LiDAR, la estimación de la altura del arbolado mediante fotogrametría aérea es un método barato, relativamente fiable y multiuso. Ambas formas de trabajo dependen de un buen MDT, que habrá que seguir mejorando en áreas forestales densas.

Estamos trabajando en la búsqueda de una plataforma para visualizar los vuelos y escaneos, ALS y TLS.

Por parte de HAZI, trataremos de seguir innovando y ayudando al sector forestal del País Vasco.





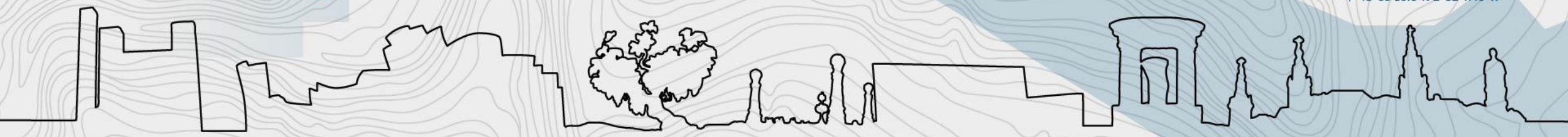
**Eskerrik asko**

**Muchas gracias**

**Muito obrigado**

# III. geoEuskadi JIIDE 24

## Kongresua



geo euskadi

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

ETXEBIZITZA ETA HIRI AGENDA SAILA

DEPARTAMENTO DE VIVIENDA Y AGENDA URBANA

IDEE Infraestructura de Datos Espaciales de España

Govern d'Andorra

d.gTerritório Direção-Geral do Território

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL