



**PLANET  
CHANGE**

<https://www.planetchange.eu>

# La agricultura en el espacio: Espacio para la optimización de los cultivos

Manual del profesor



**Planet change** is the short name of an EU Erasmus+ project aimed at VET teachers and their students. With small activities, the idea is to create awareness about sustainability and acquire 21st century skills. All this is done in a technical context, mostly from space technology.

[www.planetchange.eu](http://www.planetchange.eu)



<https://www.planetchange.eu>

## Contenido:

1. Información general .....	4
Tema .....	4
Actividad .....	4
Objetivos.....	4
Objetivos de aprendizaje .....	5
2. Introducción .....	6
3. Descripción de la actividad .....	8
Parte 1: Los satélites ven la ayuda del espacio .....	8
Preparativos: Introducción <i>al navegador EO</i> .....	8
Actividad 1: .....	10
Actividad 2: .....	10
Parte 2: Satélites para optimizar la agricultura: ¿Cómo? .....	13
Actividad 3: .....	13
Actividad 4: .....	16
Parte 3: Reflexión y próximos pasos .....	17
Parte 4: Un futuro posible en el sector espacial .....	18



<https://www.planetchange.eu>

# 1. general

**Duración:** 2 x 45 minutos

**Grupo destinatario:** 16-20 años

**Nivel del Marco Europeo de Cualificaciones:** 3-4

**Preparación del profesor:** estudiar la información de fondo y los materiales que acompañan a la actividad.

Los alumnos utilizarán *el Navegador EO* para completar la actividad. Se incluye una visión general/tutorial como parte de la actividad. Se recomienda una aproximación básica al uso de esta aplicación antes de comenzar la tarea. Esto se puede hacer siguiendo el tutorial que se puede encontrar [en este enlace](#). Tenga en cuenta que no utiliza la última versión de *EO Browser*, por lo que algunos detalles de la interfaz de usuario pueden parecer un poco diferentes. Sin embargo, da una buena visión general sobre las principales funcionalidades necesarias para esta actividad. También se recomienda ver [este vídeo](#) para repasar los principios básicos sobre cómo se construyen las imágenes de los satélites.

## Temas

**Temas:** Agricultura, Cambio climático

**Palabras clave:** Sostenibilidad, Imágenes de satélite, Agricultura, Producción de alimentos, Análisis de datos, Observaciones de la Tierra, Automatización, Competencias del siglo XXI.

## Actividad

### Objetivo

El objetivo de la tarea es explorar cómo el uso de imágenes de satélite puede ayudar a mejorar el seguimiento y la automatización de la producción de alimentos, siendo una herramienta importante para el desarrollo agrícola en zonas difíciles y para la optimización de los cultivos.



<https://www.planetchange.eu>

## Objetivos de aprendizaje

El estudiante obtendrá mejores conocimientos y formación

1. La importancia de aprovechar el espacio:
  - a. Cómo ayuda el espacio a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Unidas
  - b. Cómo utilizar imágenes de satélite para supervisar la agricultura y los cultivos
2. Conceptos básicos de observación de la Tierra.
3. Cómo las imágenes por satélite pueden ayudar a optimizar el proceso de producción de alimentos.
4. Uso de herramientas en línea para analizar cómo las imágenes por satélite proporcionan información sobre el estado de los cultivos, incluida la forma de diferenciar entre las distintas vegetaciones, el momento óptimo para la cosecha y cuándo regar los campos.
5. Formación en competencias del siglo XXI:
  - a. Resolución de problemas
  - b. Innovación
  - c. Competencias tecnológicas y alfabetismo digital
  - d. Habilidades de colaboración y comunicación
6. ¿Cómo las habilidades aprendidas en la escuela pueden ayudar a una futura carrera en el sector espacial?

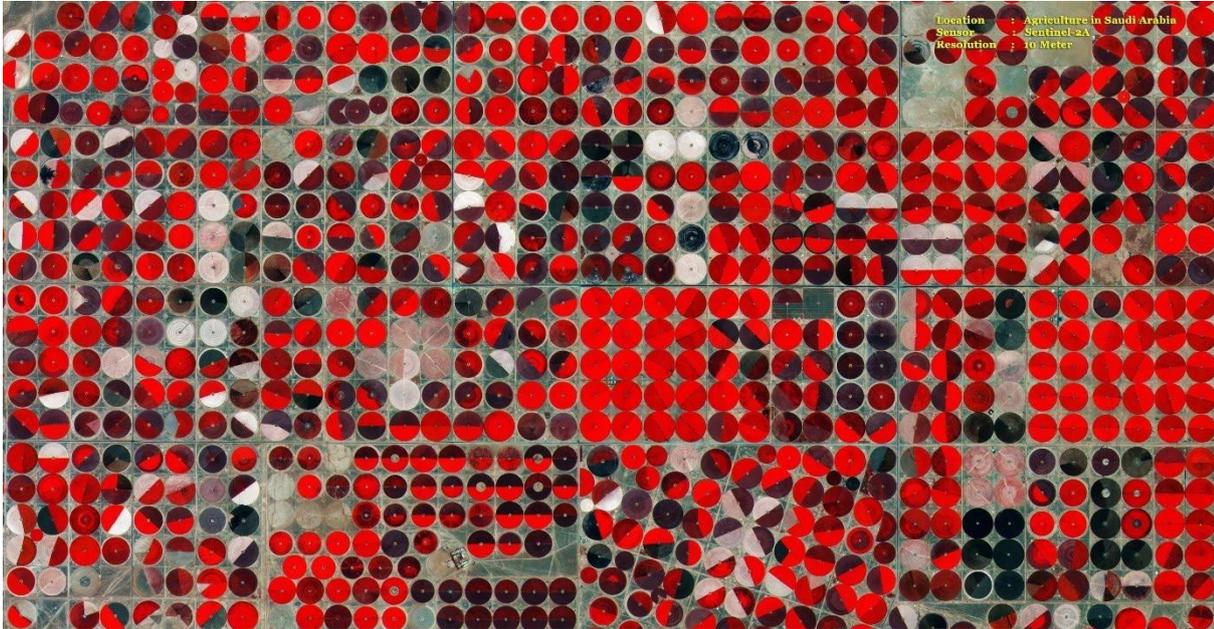
## Resumen

Las estrategias de optimización de la producción de alimentos son extremadamente relevantes para alcanzar algunos de los principales objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas, como la no pobreza y el hambre cero. En esta tarea, los alumnos aprenderán a utilizar las imágenes de satélite para obtener información sobre los campos de cultivo que ayude a optimizar la producción de alimentos. Explorarán cómo estas imágenes pueden ayudar a analizar el estado de la vegetación, optimizar las cosechas y desarrollar nuevos campos agrícolas en zonas difíciles, por ejemplo, en campos secos. Utilizarán activamente imágenes de satélite y datos reales y debatirán cómo automatizar el proceso de producción de alimentos. Como reto adicional, aprenderán a programar un código sencillo para mostrar un determinado estado de la vegetación, por ejemplo, sólo el cultivo que está listo para ser cosechado en una zona.



<https://www.planetchange.eu>

## 2. Introducción



Centinela seguimiento de la agricultura en Arabia Saudí. El rojo claro significa que el cultivo está sano. Créditos: ESA

### Objetivos de Desarrollo Sostenible:

Los Estados miembros de las Naciones Unidas adoptaron en 2015 una ambiciosa agenda para el Desarrollo Sostenible. El objetivo principal es proporcionar un plan compartido para la paz y la prosperidad de las personas y el planeta, ahora y en el futuro. En el centro se encuentran los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que son un llamamiento urgente a la acción de todos los países que trabajan juntos en una alianza mundial. Reconocen que acabar con la pobreza y otras privaciones debe ir de la mano de estrategias que mejoren la salud y la educación y reduzcan la desigualdad, al tiempo que promueven acciones para reducir el cambio climático y preservar nuestros océanos y bosques.

Varios ODS importantes solo pueden alcanzarse utilizando la importante información y las nuevas oportunidades que pueden proporcionar los satélites. Por ejemplo, los dos primeros ODS "no a la pobreza" y "hambre cero" implican un gran desarrollo para optimizar nuevas estrategias de producción de alimentos, así como para abrir nuevos campos agrícolas en zonas remotas y difíciles. El uso de imágenes por satélite es crucial para alcanzar estos objetivos.



<https://www.planetchange.eu>

## Satélites y producción de alimentos:

Los satélites son una herramienta importante para optimizar la agricultura. El seguimiento por satélite de las propiedades del suelo y las condiciones de los cultivos proporciona información valiosa para evaluar el uso de la tierra, predecir rendimientos, analizar cambios estacionales y ayudar a aplicar políticas de desarrollo sostenible. Esta valiosa información también puede utilizarse para vigilar los cambios en la producción agrícola inducidos por la sequía, la disminución de la productividad de la tierra y la degradación del suelo debida al cultivo excesivo o a un riego inadecuado. Los mapas de zonas agrícolas tomados desde satélites permiten hacer estimaciones de producción de grandes extensiones de cultivo que pueden utilizarse para desarrollar estrategias que garanticen la seguridad alimentaria en zonas vulnerables.

### Satélites para la agricultura: ¿cómo?

Varios satélites están equipados con complejos sensores que permiten tomar imágenes especiales para ayudar en diversos campos, por ejemplo, en la vigilancia agrícola. Para ello utilizaremos uno de los satélites más importantes, Sentinel 2. Este satélite forma parte de la familia Copernicus desarrollada por la Agencia Espacial Europea. Toda la información producida por Sentinel 2 no sólo es muy potente, sino también gratuita, y fácilmente accesible desde plataformas como *EO Browser*, que utilizaremos en esta actividad. Si estás interesado en leer más sobre la familia Copernicus [visita esta web](#), y sobre Sentinel 2 desde [esta web](#)

Pero, ¿cómo es posible extraer tanta información de estas imágenes? Para entender cómo funciona el proceso, es importante empezar aclarando que los satélites como Sentinel 2 no toman imágenes normales como las que tomamos con las cámaras de nuestros móviles. En su lugar, toman múltiples imágenes simultáneamente. Por ejemplo, Sentinel 2 no toma una sola imagen en color normal, sino al menos 3 imágenes simultáneas en diferentes áreas de luz visible que luego se combinan para crear una imagen en color normal. Las cámaras Sentinel 2 tienen filtros que sólo permiten recibir una zona de luz visible. Esto se denomina banda. Piense en los componentes de la luz visible. Son colores, como en un arco iris. Para construir una imagen normal en color verdadero, Sentinel 2 toma una imagen que sólo es sensible a la parte roja de la luz visible, otra a la verde y otra a la azul. Combinando estas tres bandas se obtiene una imagen en color real.

Pero, ¿por qué tanta complejidad? La razón es que, mediante esta estrategia, los satélites no sólo pueden crear una imagen en color real, sino también calcular cuánta energía se recibe de estas diferentes bandas. Y esta comparación puede proporcionar mucha información valiosa. Los satélites observan la luz solar reflejada por un objeto. La cantidad relativa de energía reflejada en las distintas bandas, roja, verde y azul, proporciona información sobre lo que estamos observando y diversas características. Por ejemplo, la vegetación fresca es verde porque refleja más luz verde que roja y azul. Pero cuando se está secando, empieza a reflejar menos verde y un poco más de rojo. Por eso empieza a cambiar a un color amarillento. Conociendo estas relaciones, podemos deducir del espacio mucha información sobre lo que estamos observando.

Además, la característica más importante que tienen los satélites para vigilar la vegetación es la posibilidad de observar no sólo la luz visible, sino también la radiación infrarroja (IR). Los infrarrojos dan información sobre las temperaturas. Si un objeto emite inherentemente una gran cantidad de IR, tiene una temperatura elevada. Por otro lado, si un objeto absorbe radiación IR del sol también se calienta, pero si la refleja, su temperatura no



<https://www.planetchange.eu>

aumentará. No podemos ver la luz infrarroja, pero se emite y se refleja en todas partes, de día y de noche. Los ojos de los gatos son algo sensibles a los infrarrojos y por eso pueden "ver" mucho mejor de noche. La cantidad de radiación infrarroja reflejada por los distintos objetos es una característica intrínseca. Mapear esta cantidad diferente de radiación IR reflejada produce otro tipo de imagen en la que podemos reconocer diferentes cuerpos y acceder a información adicional importante.

La vegetación fresca refleja mucha luz infrarroja, mucho más que la verde. Esto permite a la vegetación evitar el calentamiento y, en consecuencia, la muerte. La cantidad de reflexión infrarroja depende en gran medida del tipo de vegetación y de su estado: si está fresca, seca, enferma... El mejor enfoque para estudiar la vegetación es trazar imágenes que combinen el infrarrojo y algunas bandas visibles, en particular la banda roja. Estas imágenes se denominan *imágenes de falso color* ya que los colores no son reales. En estas imágenes se selecciona un color, por ejemplo el rojo, no para trazar la banda roja sino para indicar cuánto IR se refleja. En este caso, un rojo claro brillante significará que se está reflejando mucho IR, y las zonas rojas oscuras significarán menos IR. De este modo, los colores no son reales, pero podemos "ver" y analizar la información infrarroja.

Si quiere saber más sobre estos principios básicos, consulte [este vídeo](#) (30 min).

### 3. Descripción de la actividad.

#### Parte 1: Los ojos de los satélites ayudan desde

##### Preparativos: Introducción al *Navegador EO Browser*

Esta actividad utiliza *el Navegador EO*. Esta sección repasa las funcionalidades básicas. Esto debería ser suficiente para aprender las principales características necesarias para completar esta actividad. Puedes encontrar un tutorial más completo [en este enlace](#), pero ten en cuenta que no utiliza la última versión de *EO Browser*, por lo que algunos detalles de la interfaz de usuario pueden parecer un poco diferentes.

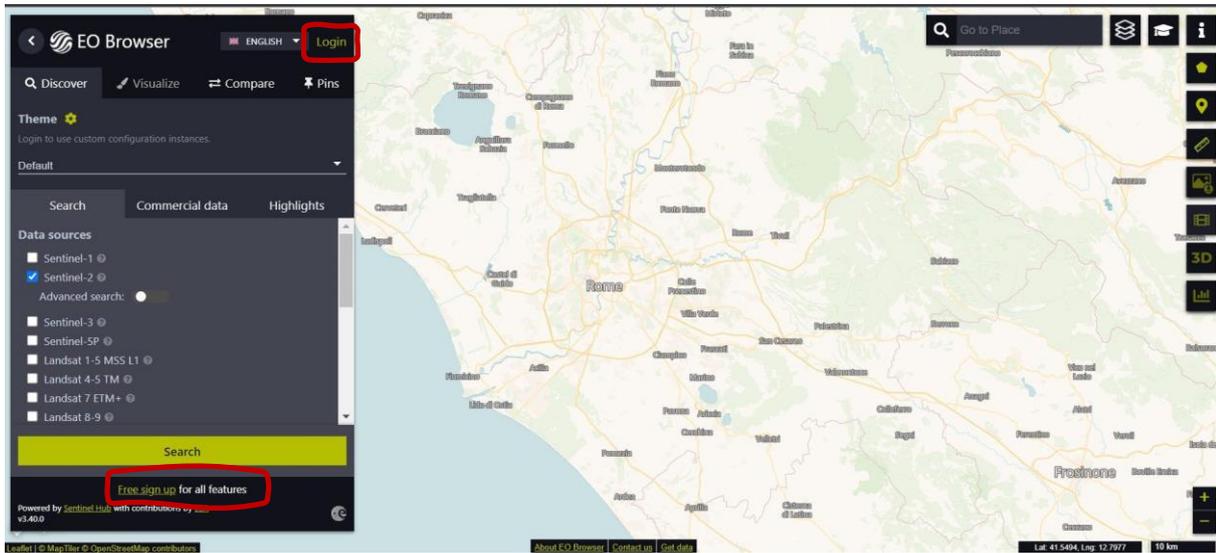
*EO Browser* es una aplicación gratuita para acceder a imágenes de satélite. Incluye toda la familia Copernicus. Utilizando *EO Browser* podemos analizar toda la colección de imágenes Sentinel 2, que es el satélite que utilizaremos para la tarea. Podemos acceder no sólo a la información en bruto, sino también a imágenes procesadas listas para mostrar información relevante para varios propósitos, incluyendo el seguimiento de la vegetación y la agricultura.

**Siga los pasos que se indican a continuación** para practicar las principales funciones *del navegador EO* necesarias para esta tarea:

Abra la aplicación a través del siguiente enlace: <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>. Es necesario registrarse para poder acceder a todas las funcionalidades necesarias para esta actividad. Es una tarea fácil y gratuita. Pulse sobre "Registro gratuito" y rellene el formulario. Después de recibir el usuario y la contraseña de tu cuenta, inicia sesión utilizando esta información.



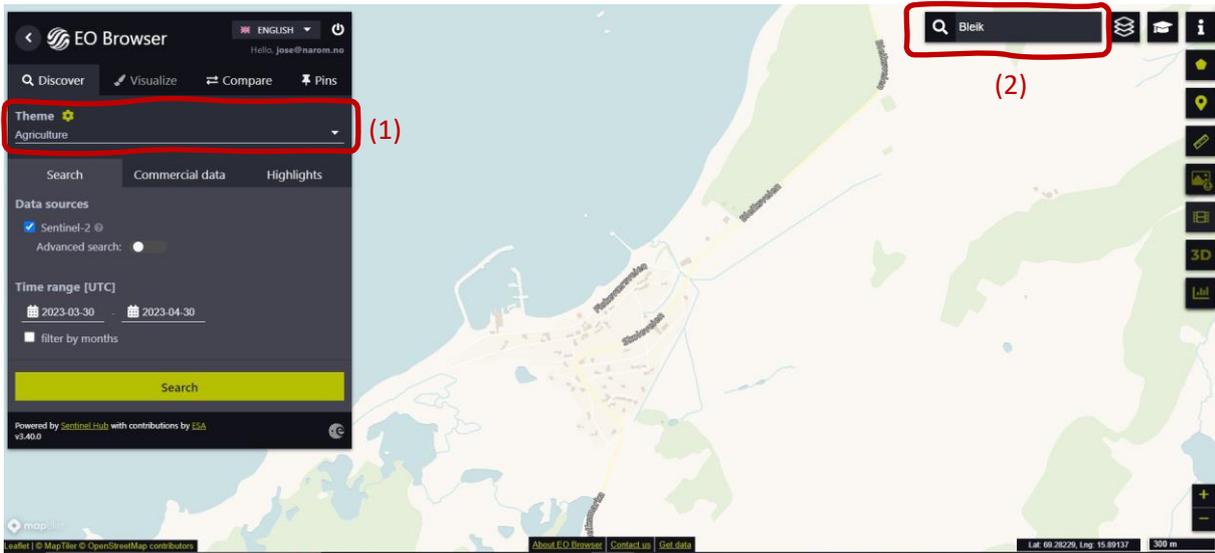
<https://www.planetchange.eu>



Arriba a la izquierda, se encuentra el *Tema* seleccionado. Este está configurado como "Predeterminado" cuando se inicia la aplicación. Podemos acceder a otros temas haciendo clic y seleccionando en la lista de temas. Seleccione "Agricultura" - ver imagen siguiente (1). La aplicación mostrará sólo las características relevantes para este tema. Por ejemplo, ahora sólo vemos Sentinel 2 en las fuentes de datos, ya que es el satélite para el seguimiento de la agricultura. La zona que exploraremos es Bleik, en el norte de Noruega. Esto se hace escribiendo esta información en el área de búsqueda de lugares (arriba a la derecha en la interfaz de usuario) (2).

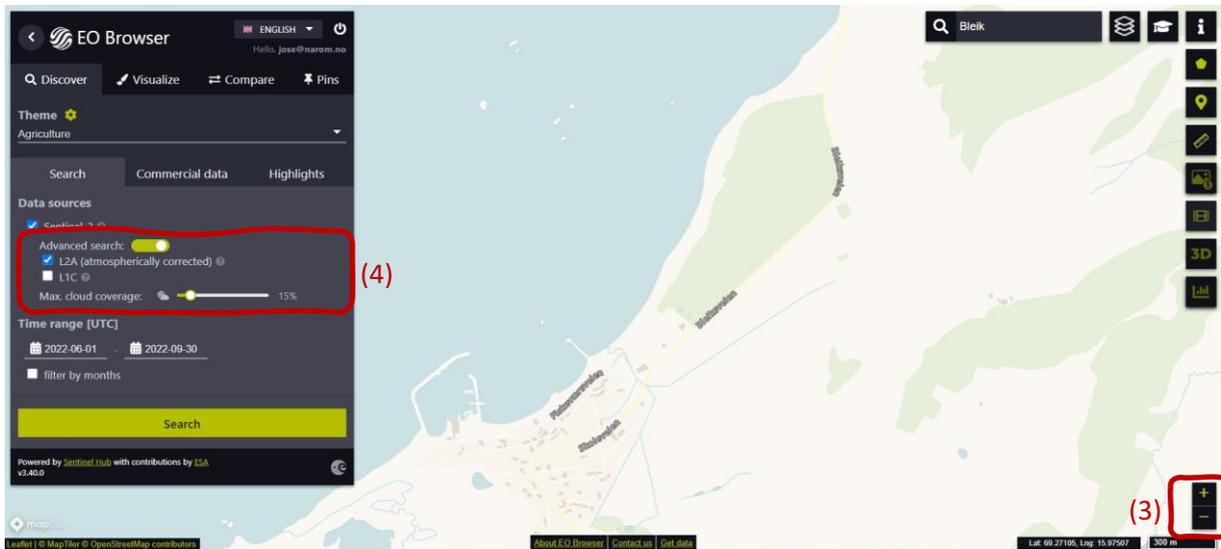


<https://www.planetchange.eu>



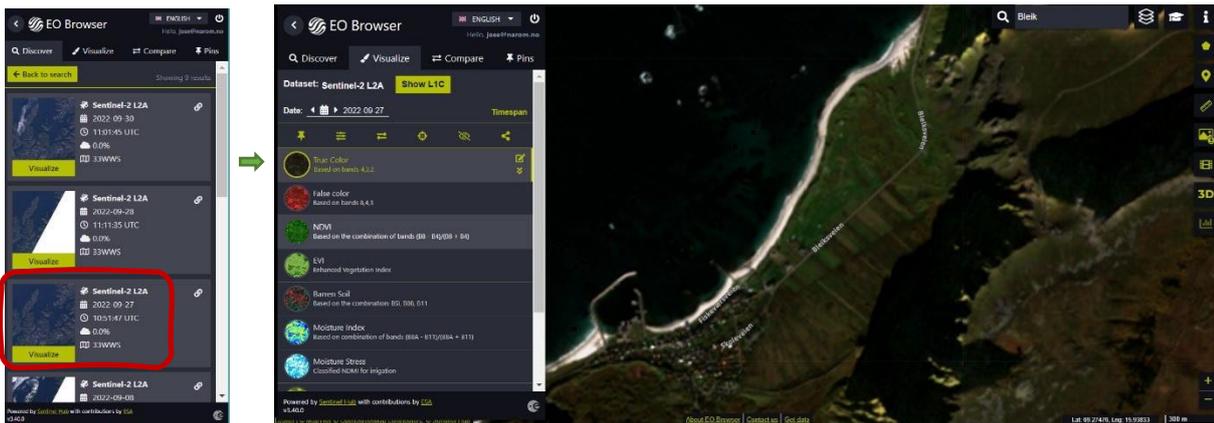
Los siguientes pasos son los siguientes (ver imagen siguiente):

- Selecciona el área a explorar como la se presenta a continuación: para proceder utiliza los botones de Zoom (3) y desplázate moviendo el ratón mientras mantienes pulsado el botón izquierdo.
- Active "Búsqueda avanzada" (4): Seleccione L2A (normalmente está seleccionada por defecto) y ajuste "Cobertura máxima de nubes" en torno al 15%. Esto descartará todas las imágenes con nubosidad relativa.



<https://www.planetchange.eu>

Ahora procedemos a seleccionar el "Intervalo de tiempo" para definir el intervalo de tiempo para la búsqueda de imágenes. Haga clic en las dos fechas (pequeños calendarios). En este caso, seleccionamos de **2022-06-01** a **2022-09-30**. Pulse sobre el botón Buscar (botón verde, ver imagen superior). La ventana de Búsqueda cambia a una nueva ventana mostrando los Resultados. Procedemos a elegir una imagen. Seleccione la imagen tomada el **27 de septiembre**.



EO Browser muestra la imagen del satélite. La interfaz ofrece diferentes tipos de imágenes (productos). Por defecto, muestra la imagen *True Color*, como las de nuestras cámaras normales. Esta es la que usamos en esta introducción. **Fija tu imagen** Antes de continuar, necesitamos *fixar* esta imagen. Esta opción la guardará para que podamos utilizarla después. Haz clic sobre el botón para guardarla. En el menú principal, la ventana cambiará para mostrar la sección *Pins*. Ahora puedes ver la imagen añadida a tu lista (ver abajo).

Visualice de nuevo la imagen

Visualice desde el menú principal.



## Actividad 1:

Utiliza la imagen de satélite obtenida en los preparativos.

- i. Analiza la imagen de satélite. Describe el lugar. Toma nota de tu análisis.

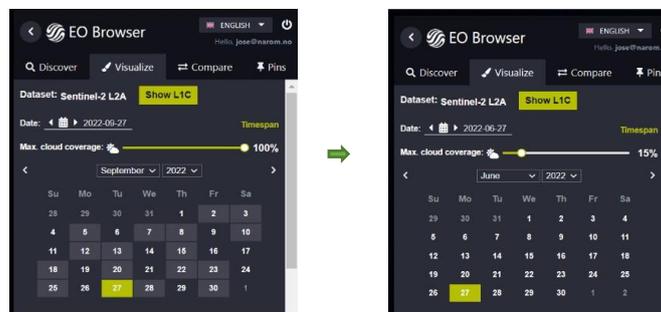


<https://www.planetchange.eu>

- ii. Ahora concéntrate en las características de la vegetación y explica más detalles sobre lo que puedes ver. ¿Crees que hay agricultura en la zona? Explícalo. ¿Ves rasgos interesantes? Recuerda tomar notas.

## Actividad 2:

Comparemos esta imagen de satélite con otra tomada a principios de verano. Haga clic sobre el icono del calendario del campo "Fecha" (véase más abajo). Se abre el calendario con todos los días que Sentinel 2 ha observado la zona. Por defecto en , el calendario muestra todas las imágenes, sin restricciones de nubes (100%). Vuelva a ajustar *la cobertura máxima de nubes* al 15%. Seleccione Junio para consultar las imágenes disponibles. Sólo disponemos de una imagen para esta cobertura, tomada el 27 de junio. Selecciónela haciendo clic en el día.



## Fija la imagen

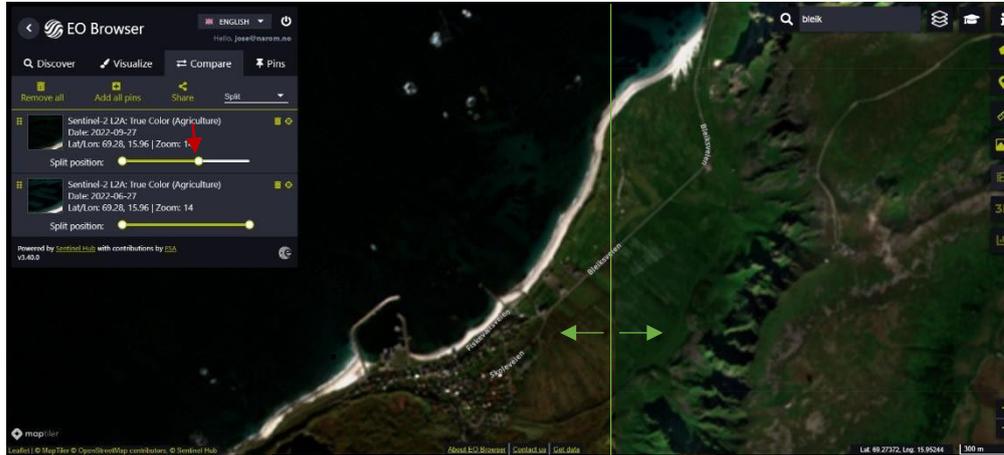
Proceda como antes y ancle esta imagen. Utilice el botón . Ahora verás las dos imágenes en *Alfile* sección. Recuerde que puede volver a visualizar la imagen seleccionando *Visualizar* en el menú principal. **Vamos a comparar las imágenes:** Puede comparar las imágenes fácilmente. Proceda de la siguiente manera:

- En el menú principal haz clic en *Pins*
- Seleccione las imágenes que desea comparar haciendo clic en el icono "añadir para comparar" . En este caso seleccionaremos 2 imágenes. Podrá ver que en la sección Comparar aparece el número que muestra las imágenes seleccionadas.



<https://www.planetchange.eu>

- Seleccione la sección *Comparar*. El programa mostrará las dos imágenes, una encima de la otra. Puede destapar para ver la de abajo utilizando la barra "Dividir posición". Puede destapar y tapar gradualmente para comparar las imágenes:



Compara las imágenes:

- Describe las principales diferencias de la vegetación. Toma nota de tu análisis.
- Trabajen en grupos** de 3 alumnos. Comentad vuestras conclusiones y notas de las tareas anteriores. Designad a una persona del grupo para que tome notas de vuestras respuestas.
  - ¿Cree que estas imágenes en color real pueden ser útiles para la agricultura? Explíqu
  - ¿Cree que pueden contribuir a mejorar la productividad del sector agrícola
  - Discuta las ventajas y limitaciones de estas imágenes Sentinel 2 en comparación con otras, por ejemplo las proporcionadas por *Google Earth*.



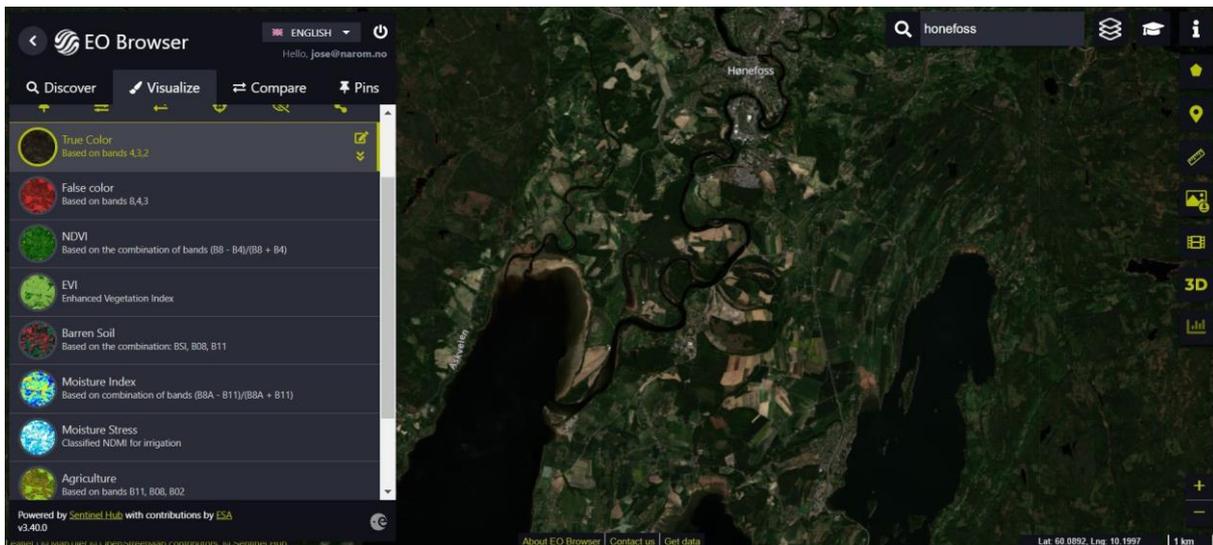
<https://www.planetchange.eu>

## Parte 2: Satélites para optimizar la agricultura: ¿Cómo?

Analizaremos otros tipos de imágenes disponibles en *EO Browser* y cómo pueden proporcionar información sobre el estado de los cultivos. Como se mencionó en la introducción, estas imágenes utilizarán una combinación de bandas infrarrojas y ópticas. Utilizaremos como ejemplo un área cercana a Oslo donde podemos ver diferentes tipos de uso del suelo. Este ejemplo se puede aplicar posteriormente para analizar un área local dedicada a la agricultura cerca de donde vives.

### Actividad 3:

Comenzamos visualizando una imagen *en color verdadero* de la zona mencionada. Proceda paso a paso siguiendo el apartado anterior (preparativos). Recuerde **iniciar sesión** para poder acceder a todas las funciones y para establecer el tema en **agricultura**. Tenga en cuenta que en este caso se utiliza la zona "Honefoss" (Noruega), pero puede utilizar su propia zona de interés. Busca "Honefoss", establece el intervalo de tiempo del 1º al 30º de junio de 2022 y selecciona la imagen tomada el **6º de junio de 2022**. Haz zoom y muévete para mostrar un área como la siguiente:



Recuerda **fijar esta imagen** como se indica en las tareas anteriores. Vuelve a la visualización seleccionando **Visualizar** en el menú principal.

Para continuar con el análisis de la agricultura, empezaremos analizando el **índice de vegetación**. Se trata de un número, normalmente de -1 a 1, que indica la cantidad de vegetación fresca que tenemos en una zona. Un número más alto significa normalmente una vegetación más sana. Se calcula combinando la reflexión de las bandas infrarroja y visible. Sentinel 2 utiliza para el infrarrojo (cercano) la banda B8, y para el visible las bandas B4 (rojo), B3 (verde) y B2 (azul).



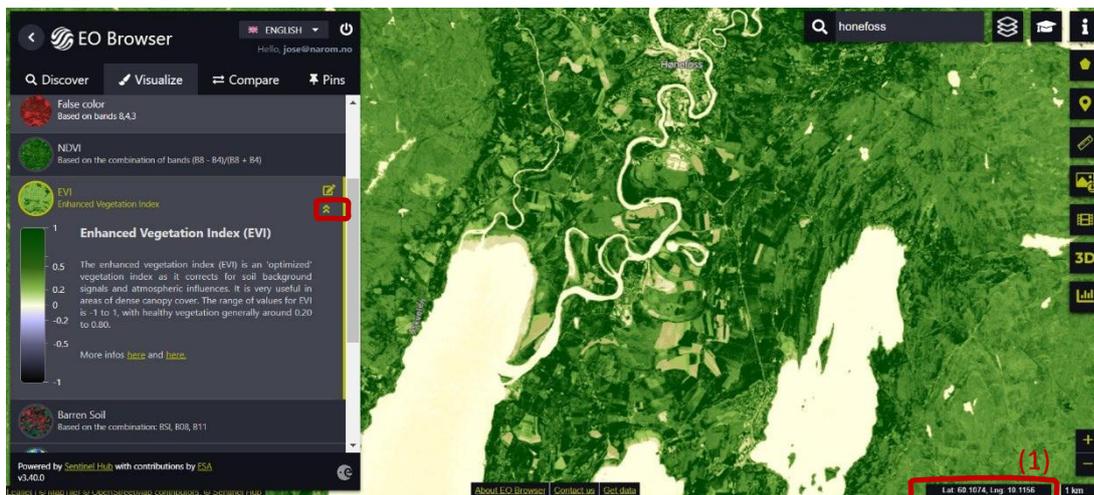
<https://www.planetchange.eu>

El **NDVI** (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) es el más utilizado. Se basa en las bandas B8 (infrarrojo) y B4 (rojo). Sin embargo, se satura muy fácilmente en zonas de vegetación densa. Para estos casos, como el nuestro, es mejor utilizar el índice **EVI** (Enhanced Vegetation Index). Comenzamos nuestro análisis utilizando este índice.

Procedamos a analizar la imagen **EVI** y a compararla *con el color verdadero*.

- i. Visualice la imagen EVI de la lista de productos disponibles (tipos de imágenes). Recuerde  **fijar la imagen**. Puede acceder a más información sobre EVI utilizando el icono  situado a la derecha del nombre del producto (véase más abajo).

El verde muy oscuro (más de 0,5) significa una vegetación muy sana (densa, fresca), mientras que las tonalidades verdosas claras (entre 0,2 y 0,5 aproximadamente) significan que el estado y/o la densidad no son tan óptimos. Los valores en torno a 0 significan ausencia de vegetación (agua, por ejemplo). Esta visualización puede dar una buena idea del estado de los cultivos.



Analiza la imagen de satélite obtenida. Describa en general lo que ve. ¿Qué predomina más: vegetación completamente sana, u otros tipos? Utiliza los valores de las coordenadas para seleccionar algunos ejemplos -véase más arriba (1). Toma nota de tu análisis.

- i. Compare las imágenes *True Colour* y *EVI* siguiendo el procedimiento explicado en el apartado anterior. Concéntrate en la zona marcada a continuación. ¿Qué puede ver en la imagen en color verdadero? ¿Qué información adicional añade la imagen EVI? Busque áreas adicionales y discuta la información adicional que añaden las imágenes ENVI.



<https://www.planetchange.eu>

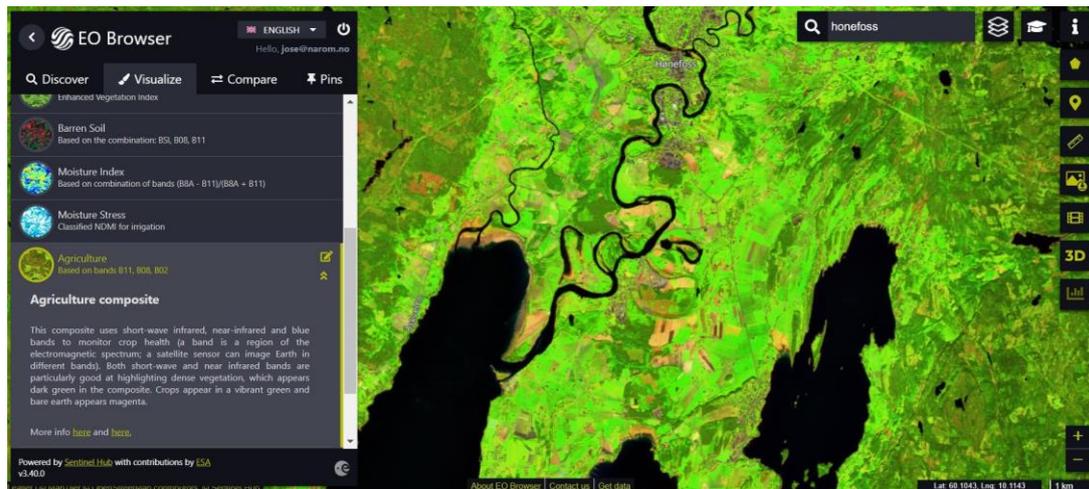


**Ahora nos centraremos en el producto agrícola.** Éste utiliza 2 bandas infrarrojas B11 y B8 y la banda azul B2. Estas bandas se combinan perfectamente para mostrar claramente dónde están los cultivos. Ambas bandas infrarrojas son especialmente buenas para resaltar la vegetación densa. Utilizando esta combinación, la vegetación compuesta y no agrícola, como los bosques, aparece de color verde oscuro, mientras que los cultivos aparecen en un verde vibrante, brillando más si su estado es muy bueno. Los suelos carentes de vegetación aparecen más parduscos. La ventaja es que ahora podemos distinguir los cultivos en buen estado de otro tipo de vegetación, como los bosques.

- ii. Muestra la imagen de *Agricultura* de la lista de productos disponibles (tipos de imágenes). Recuerde **fijar la imagen**. Analice la imagen de satélite obtenida. Describa de forma general lo que ve. Utilice los valores de las coordenadas para indicar lo siguiente: dos zonas de cultivo que presentan un estado muy bueno, dos zonas de cultivo en estado no óptimo, otras dos zonas de vegetación como bosques. Toma nota de tu análisis.



<https://www.planetchange.eu>



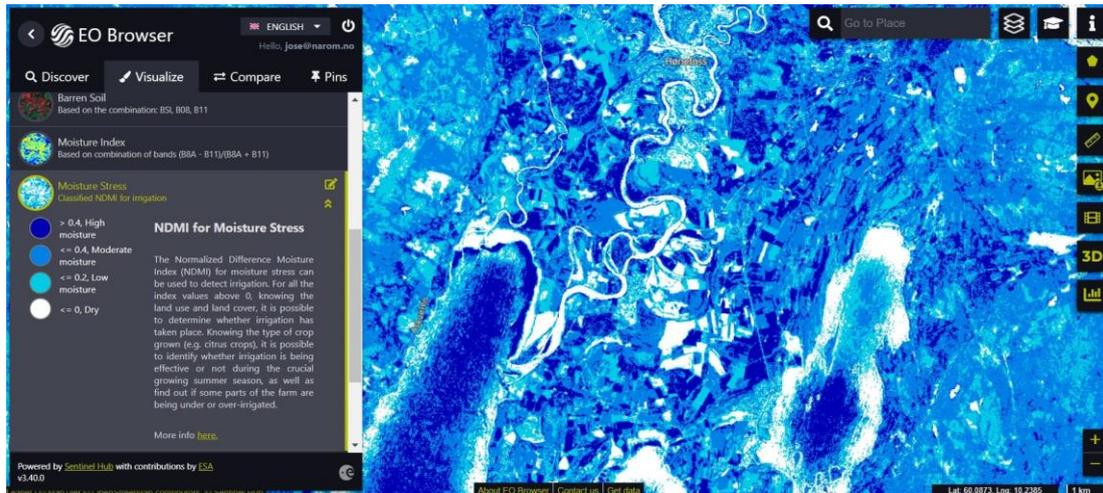
- iii. Compare las imágenes *Agricultura* y *EVI* siguiendo el procedimiento explicado en el apartado anterior. Utilice las coordenadas seleccionadas anteriormente para las 2 zonas de cultivos que presentan un estado muy bueno, 2 zonas de cultivos en un estado no óptimo y otras 2 zonas de vegetación como bosques. Explique la información *EVI* para estos casos. A partir de ahí, explique una correlación general entre las imágenes de *Agricultura* y *EVI*.

**¿Y el riego?** Veamos cómo las imágenes por satélite pueden proporcionar información sobre cuándo es necesario regar un campo. El principal índice para este fin es el *índice de humedad diferencial normalizado* (NDMI). Utiliza una combinación de 4 bandas infrarrojas para determinar el contenido de agua de la vegetación y vigilar las sequías. Otro índice práctico para extraer esta información es el *índice de estrés hídrico*. Éste se basa en el NDMI y puede utilizarse de forma más sencilla para detectar el riego. En este caso, para todos los valores del índice superiores a 0, conociendo el uso y la cubierta del suelo, es posible determinar si es necesario regar o se ha regado. Conociendo el tipo de cultivo, es posible identificar si el riego está siendo eficaz o no durante el crucial periodo estival de crecimiento, así como averiguar si algunas partes de la explotación están siendo insuficientemente o excesivamente regadas.

- iv. Visualice la imagen *Tensión de humedad* de la lista de productos disponibles (tipos de imágenes). Recuerde **fijar la imagen**. Puede acceder a la explicación de los diferentes colores utilizando  el icono situado a la derecha del nombre del producto (véase más abajo). Analice la imagen de satélite obtenida. Utilice los valores de las coordenadas que aparecen en la parte inferior derecha de la interfaz para indicar lo siguiente: dos zonas de cultivo que presentan un estado de humedad alto (no es necesario regar), dos zonas de cultivo que presentan un estado de humedad moderado (es necesario regar probablemente pronto) y dos que presentan un estado de humedad bajo (¡regar ya!). Toma nota de tu análisis.



<https://www.planetchange.eu>



- iv. Compare las imágenes de *Agricultura* y de *Estrés hídrico* siguiendo el procedimiento explicado en el apartado anterior. Busque un par de zonas de buenos cultivos que estén bien regadas, dos que puedan necesitar riego pronto y 2 que necesiten riego urgentemente. Utilice los valores de las coordenadas para indicar dónde se encuentran las zonas. Explica tu selección.

#### Actividad 4:

Reunamos nuevas posibilidades.

- Explique las nuevas posibilidades que tenemos ahora para la producción agrícola utilizando estas nuevas imágenes basadas en infrarrojos. Compárelas con las posibilidades que ofrecen las imágenes normales *en color verdadero*
- Repita la tarea anterior (*EVI, agricultura* y análisis de *estrés hídrico*) para un campo agrícola cercano a su área local.

### Parte 3: Reflexión y próximos pasos.

**Trabajo en grupos.** Utiliza los mismos grupos que en la Parte 1. Designa a una persona del grupo para que tome notas del debate y de las conclusiones finales. Debatid con las siguientes preguntas.



<https://www.planetchange.eu>

- i. Explique las nuevas posibilidades que tenemos ahora para la producción agrícola utilizando estas nuevas imágenes basadas en infrarrojos. Compárelas con las posibilidades que ofrecen las imágenes normales *en color verdadero*
- ii. Enumere algunas decisiones que ahora es posible tomar analizando las imágenes de satélite (por ejemplo, para comprobar si una buena cosecha prevista está teniendo problemas...)
- iii. Repasa [los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS\(\)](#) de las Naciones Unidas. Debatid en vuestros grupos cuántos ODS se beneficiarán de la mejora de la producción alimentaria. Explicadlo.

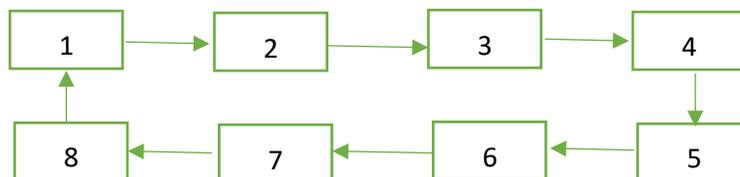
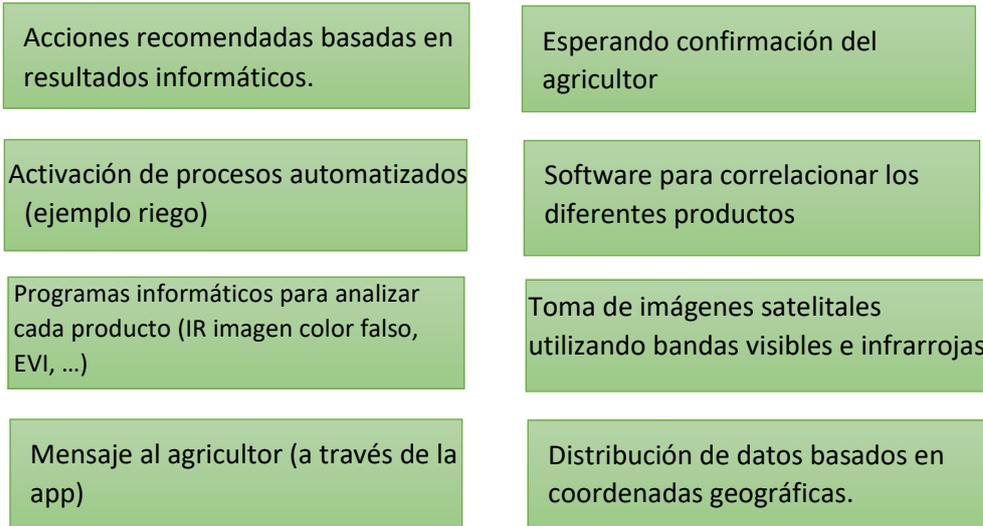


<https://www.planetchange.eu>

## Parte 4: Un posible futuro en el sector espacial

**Trabaje en grupos.** Utilice los mismos grupos que en las secciones anteriores. Debatid las siguientes preguntas. Designa a una persona del grupo para que tome notas de vuestro debate y conclusiones finales.

- i. Elaboremos una secuencia para **automatizar la industria agrícola a partir de datos de satélite**. Utiliza las siguientes acciones (cuadros verdes) y ordénalas secuencialmente (números a continuación).



- ii. Piensa con tus compañeros en las posibles acciones que faltan en la secuencia anterior.
- iii. Identificar y debatir sobre las posibles especialidades (carreras) que se necesitan para llevar a cabo este proceso. Discute las habilidades aprendidas en tus centros de FP que son necesarias para completar el proceso.

