

Proyecto FIC Más Azul:

Aplicación e integración de tecnologías de información y nuevas herramientas biotecnológicas, para el monitoreo colaborativo de lagos, que asegure la conservación del recurso hídrico, resguarde la salud humana, animal y contribuya al desarrollo integral de la Región.

Código BIP 4018207-0

INFORME ETAPA #2

Objetivo 4: Evaluar la utilización de la teledetección como técnica para el monitoreo de calidad de agua de cuerpos lacustres.

Elaborado por: MSc. -Ing. Manuel Castro.
MSc. Patricio Acevedo.

ETAPA 2:

Caracterización e instructivo para descarga de imágenes Sentinel-3 WFR/OLCI Level-2.

Tabla de Contenido	Páginas
INTRODUCCIÓN	2
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO WFR-WRR/OLCI/SENTINEL-3	3
DESCRIPCIÓN GENERAL	3
DESCRIPCIÓN RADIOMÉTRICA	4
NOMENCLATURA DE LOS PRODUCTOS OLCI-LEVEL-2	5
CONTENIDO DEL ARCHIVO DE IMAGEN	6
INSTRUCCIONES PARA DESCARGAR IMÁGENES SATELITALES SENTINEL-3/OLCI.	8
PASO 1. CREAR UNA CUENTA	8
PASO 2. INGRESAR AL PORTAL WEB	10
PASO 3. ACCEDIENDO A LAS IMÁGENES OLCI/SENTINEL-3	11
PASO 4. ACCEDIENDO A LAS IMÁGENES WFR/OLCI/SENTINEL-3	12
REFERENCIAS	15

Introducción

El sensor Ocean and Land Colour Instrument (OLCI) está montado en las plataformas satélites Sentinel-3A y Sentinel-3B, puestos en órbita el 15 de mayo de 2016 y 25 de abril de 2018, respectivamente. Ambas plataformas están actualmente operativas y permiten el monitoreo de los océanos, con énfasis en zonas costeras, mares y lagos interiores.

OLCI es un espectrómetro de imágenes de barrido que mide la radiación solar reflejada por la Tierra, los productos del sensor OLCI pueden ser obtenidas en su resolución espacial original de aproximadamente 300 m (Full Resolution - FR), como también con una resolución espacial reducida (Reduced Resolution - RR) de aproximadamente 1200 m. Este sensor cuenta con 21 bandas cubriendo espectralmente desde los 400 a 1020 nm, con un ancho de track de 1.270 km y un periodo de revisita de una vez por día (en modo constelación, S3A y S3B), con paso aproximadamente a las 14:00 GMT. El objetivo del sensor OLCI, por un lado, es proporcionar continuidad de datos para MERIS de ENVISAT, examinando la topografía de la superficie del mar, la temperatura de la superficie terrestre, como también el color de la superficie del océano y la tierra, con alta precisión y confiabilidad para respaldar los sistemas de pronóstico de los océanos, el monitoreo ambiental y el monitoreo del clima.

Los productos OLCI Level-2 Water Reduced Resolution (OL_2_WRR) o Full Resolution(OL_2_WFR) tienen un nivel de procesamiento “Level-2”, el cual incluye parámetros geofísicos del agua y atmósfera con resolución completa y reducida. La única diferencia entre los productos OL_2_WFR y OL_2_WRR es la resolución espacial.

El presente informe entrega las características de los productos WFR/WRR de Sentinel-3 y las instrucciones necesarias para la descarga de las correspondientes imágenes satelitales a ser usadas en el monitoreo de la calidad del agua del lago Llanquihue.

Características del producto WFR-WRR/OLCI/Sentinel-3

Descripción General

Los productos (Tabla 1) obtenidos en relación a los cuerpos de agua (*OLCI Level-2, Marine and inland waters products*) son, la concentración de clorofila Chl_a (*chl_oc4me* y *chl_nn*, en dos archivos separados), la concentración total de material sólido suspendido (Total Suspended Matter, TSM) (*TSM_NN*), el coeficiente de atenuación difusa para la irradiancia solar KD-490 nm (*KD490_M07*), y el coeficiente de absorción del Coloured Dissolved Organic Matter (CDOM) a 443 nm (*ADG_443_NN*).

Tabla 1. Descripción de agua y producto geofísico atmosférico.

Variable	Descripción	Unidades	Input Bands
Rxxx	Reflectancia direccional de superficie, corregida para la reflexión especular de la atmósfera y el sol	adimensional	all except Oa13, Oa14, Oa15, Oa19 and Oa20
chl_oc4me and chl_NN	Concentración de clorofila-a (chl_a), calculada utilizando algoritmos "OC4Me" o de red neuronal	mg m ⁻³	- Oa3 to Oa6 - Oa1-Oa12, Oa16, Oa17, Oa18 and Oa21
TSM_NN	Concentración total de materia en suspensión.	g m ⁻³	Oa1-Oa12, Oa16, Oa17, Oa18 and Oa21
KD490_M07	Coeficiente de atenuación difusa para irradiancia descendente, a 490 nm.	m ⁻¹	Oa4 and Oa6
ADG_443_NN	Absorción de material detrítico coloreado y disuelto a 443 nm.	m ⁻¹	Oa1, Oa12, Oa16, Oa17, Oa21
PAR	Flujo de energía cuántica del sol en el rango espectral 400-700 nm.	μEinstein m ⁻² s ⁻¹	-
T865 and A865	Carga de aerosol, expresada en profundidad óptica a una longitud de onda determinada (865 nm) y dependencia espectral de la profundidad óptica del aerosol, entre 779 y 865 nm.	adimensional	Oa5, Oa16 and Oa17
IWV	Columna de vapor de agua integrada	kg m ⁻²	Oa18, Oa19

Descripción Radiométrica

La observación del sensor OLCI se realiza simultáneamente en 21 bandas espectrales, enumeradas en la siguiente Tabla 2, que van desde el visible al infrarrojo cercano (400 nm a 1020 nm). En la Figura 1, se observa la distribución espectral de las bandas en función del espectro solar.

Tabla 2. Características espectrales de las bandas del sensor OLCI.

Banda	Longitud de onda central (nm)	Ancho de banda (nm)	Uso
Oa01	400	15	Corrección de aerosoles, recuperación mejorada de constituyentes de agua
Oa02	412.5	10	Sustancia amarilla y pigmentos detríticos (turbidez)
Oa03	442.5	10	Máxima absorción de clorofila, biogeoquímica, vegetación
Oa04	490	10	Concentraciones altas en clorofila
Oa05	510	10	Clorofila, sedimento, turbidez, marea roja
Oa06	560	10	Referencia de clorofila (clorofila mínima)
Oa07	620	10	Carga de sedimentos
Oa08	665	10	Clorofila (segundo máximo de absorción de clorofila), sedimento, amarillo sustancia / vegetación
Oa09	673.75	7.5	Para una mejor recuperación de la fluorescencia y una mejor cuenta la sonrisa junto con las bandas 665 y 680 nm
Oa10	681.25	7.5	Alta fluorescencia de clorofila, borde rojo
Oa11	708.75	10	Línea de base de fluorescencia de clorofila, transición de borde rojo
Oa12	753.75	7.5	O2 absorción / nubes, vegetación
Oa13	761.25	2.5	O2 banda de absorción / corrección de aerosol
Oa14	764.375	3.75	Corrección Atmosférica
Oa15	767.5	2.5	O2A utilizado para la presión de la parte superior de la nube, fluorescencia sobre tierra
Oa16	778.75	15	Corrección Atmosférica/aerosol
Oa17	865	20	Corrección atmosférica / corrección de aerosoles, nubes, co-registro de píxeles
Oa18	885	10	Banda de referencia de absorción de vapor de agua. Referencia común banda con instrumento SLSTR. Monitoreo de vegetación
Oa19	900	10	Monitoreo de absorción / vegetación de vapor de agua (máxima reflectancia)
Oa20	940	20	Absorción de vapor de agua, corrección atmosférica / corrección de aerosol
Oa21	1 020	40	Corrección atmosférica / corrección de aerosoles

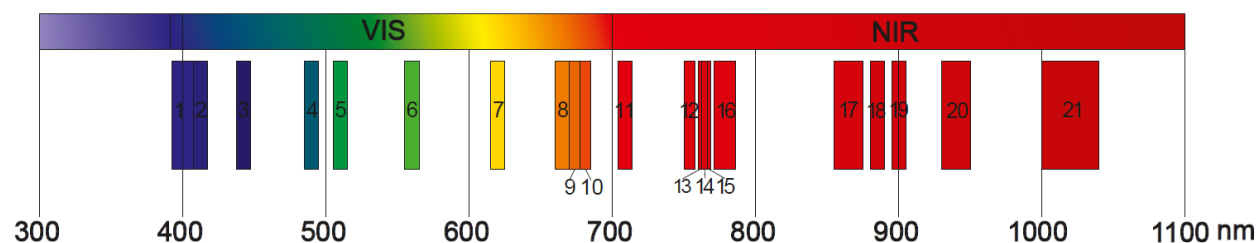


Figura 1. Distribución espectral de las bandas del sensor OLCI.

Nomenclatura de los productos OLCI-Level-2

Los productos OLCI están disponibles en dos periodos de tiempo: Near Real-Time (NRT) y Non-Time Critical (NTC). La disponibilidad del producto NRT es de 3 horas desde el momento de paso del satélite. En el caso de los NTC la disponibilidad es hasta 1 mes desde el momento de la detección de datos.

Estos dos productos tienen la siguiente nomenclatura en el nombre del archivo empaquetado.

MMM_SS_L_TTT_YYYYMMDDTHHMMSS_YYYYMMDDTHHMMSS_YYYYMMDDTHHMMSS_AAAA_NNN_O
OO_KKKK_GGG_P_FF_CCC.zip

donde:

- **MMM:** Misión (Sentinel-3A, S3A o Sentinel-3B, S3B)
- **SS:** Sensor (OL en el caso del sensor OLCI)
- **L:** Nivel de procesamiento del producto (2, para Level-2)
- **TTT:** Tipo de producto (en el caso de los productos relacionados con agua WFR o WRR)
- **YYYYMMDDTHHMMSS (1):** Fecha-hora inicial de adquisición de la imagen (la hora después de "T")
- **YYYYMMDDTHHMMSS (2):** Fecha-hora final de adquisición de la imagen (la hora después de "T")
- **YYYYMMDDTHHMMSS (3):** Fecha-hora creación del producto (la hora después de "T")
- **AAAA:** Intervalo de tiempo de adquisición (en segundos)
- **NNN:** Número del ciclo
- **OOO:** Número de órbita
- **KKKK:** Track de la órbita
- **GGG:** Centro de generación del producto (MAR = MARINE/EUMETSAT)
- **P:** Plataforma de software (O: operacional, F: referencia, D: desarrollo y R: reprocesado)
- **FF:** Tipo o flujo de procesamiento (NR: Near Real Time, ST: Short Time Critical y NT: Non Time Critical)
- **CCC:** Colección de la línea base

Como ejemplo se presentan a continuación los nombres de los archivos (.zip) correspondientes a los productos WFR de Sentinel 3A y 3B.

S3A_OL_2_WFR_20210209T135523_20210209T135823_20210210T214225_0179_068_181_3600_MAR_O_NT_00.zip

S3B_OL_2_WFR_20210210T143041_20210210T143341_20210210T161029_0179_049_053_3600_MAR_O_NR_002.zip

Contenido del archivo de imagen

Todos los productos OLCI Level-2 están encapsulados en archivos de productos independientes. Estos archivos se recopilan en un contenedor SENTINEL-SAFE junto con cualquier información adicional requerida por dicho formato. Todos los campos se almacenan en matrices de variables enteras de 16 bytes. La salida de los productos para un píxel determinado depende de si el píxel se identificó como nube, agua o tierra. Los píxeles con cobertura de nubes se descartan, mientras que los píxeles terrestres y acuáticos se someten a un procesamiento específico (procesamiento OLCI oceánico o terrestre).

El producto WFR de Sentinel-3 OLCI -Level-2 se encuentra empaquetado en un archivo comprimido (Zip file, .zip), y el contenido corresponde, a lo presentado en la Figura 2.

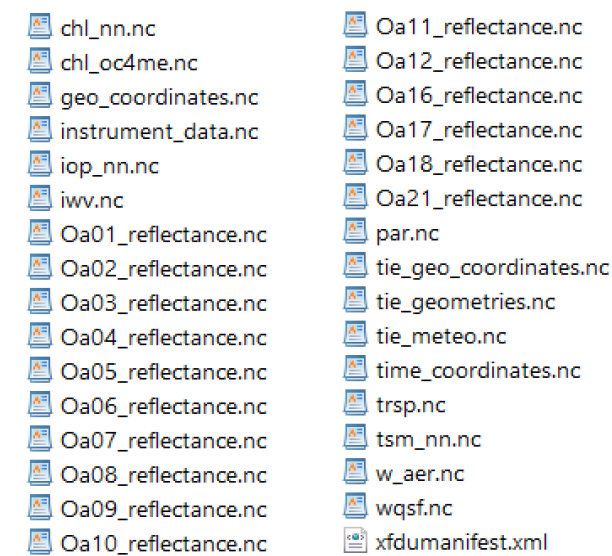


Figura 2. Contenido de archivo Zip file del producto WFR/OLCI-Level-2.

El metadata (xfdumanifest.xml) describe el contenido de cada uno de los archivos de medición y sus parámetros técnicos. Estos archivos están escritos en formato netCDF-4 (.nc) e incluyen dimensiones, variables y atributos asociados descrito en la Tabla 3.

Tabla 3. Productos relacionados con la medición de parámetros de agua.

Nombre Archivo	Descripción
manifest.safe	Manifiesto de producto SENTINEL-SAFE
Archivo de medición	
Oa##_reflectance.nc	Reflectancia para bandas del OLCI, excluidas las bandas de absorción (Oa13, Oa14, Oa15, Oa19 y Oa20)
chl_oc4me.nc ¹	Concentración de clorofila calculada según el algoritmo OC4Me
chl_nn.nc ¹	Concentración de clorofila calculada según el algoritmo Case2R
tsm_nn.nc ¹	Materia suspendida total
transparency.nc ¹	Propiedades de transparencia del agua
iop_nn.nc (ADG443) ¹	Propiedades ópticas inherentes del agua
par.nc	Radiación fotosintéticamente activa
w_aer.nc	Aerosol sobre agua
iwv.nc	Vapor de agua integrado sobre agua
Archivos de anotación (metadata)	
time_coordinates.nc	Anotaciones de marca de tiempo
geo_coordinates.nc	Datos de georreferenciación de alta resolución
wqsf.nc	Banda de Calidad del agua
tie_geo_coordinates.nc	Datos de georreferenciación de baja resolución
tie_geometries.nc	Geometría Solar y ángulos de visión
tie_meteo.nc	Datos meteorológicos ECMWF
instrument_data.nc	Datos del instrumento

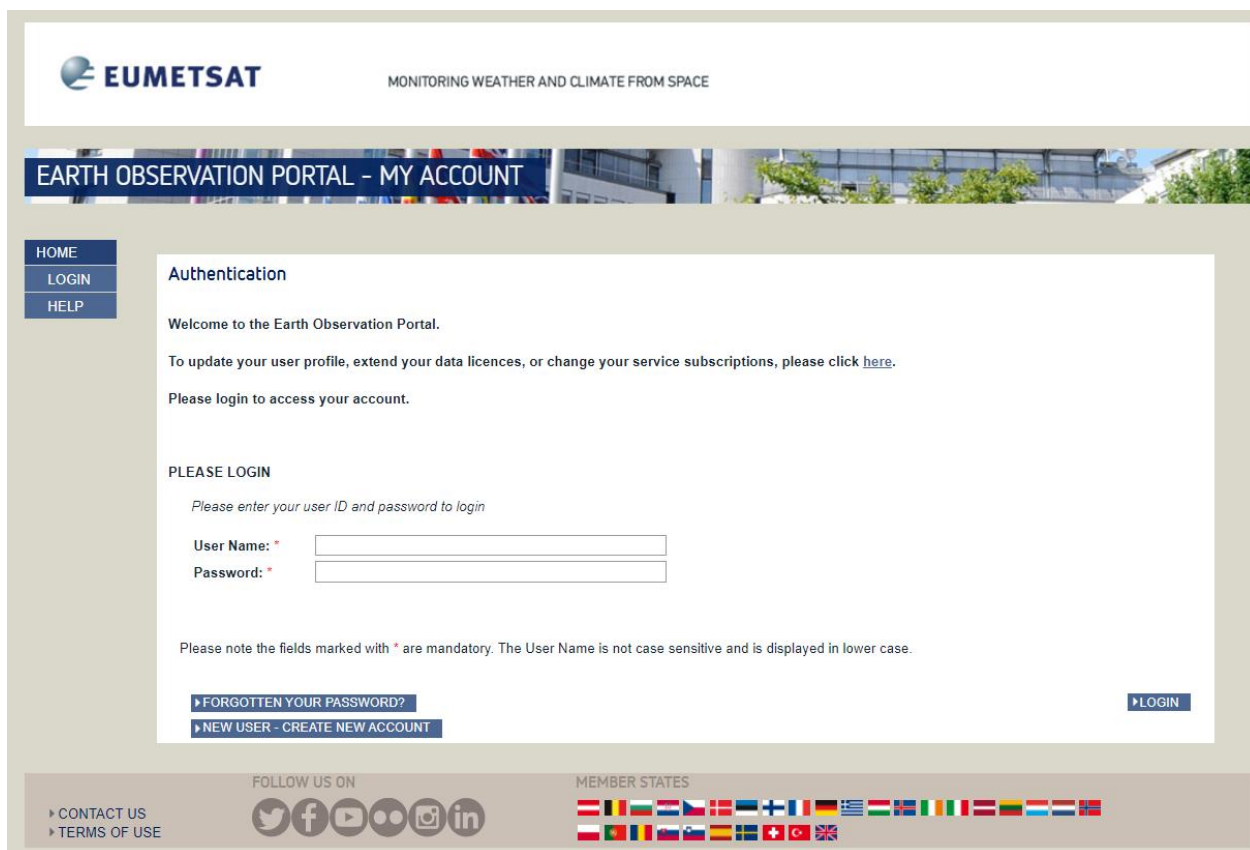
¹ Los valores están expresados en Log().

Instrucciones para Descargar Imágenes Satelitales Sentinel-3/OLCI.

Las imágenes del sensor OLCI de los satélites Sentinel-3A y 3B están disponibles en el Portal de Observación de la Tierra de la European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT), cuyo link es: <https://www.eumetsat.int/>.

Paso 1. Crear una cuenta

Como es usual el primer paso es crear una cuenta personal, que es gratuita ingresando a <https://eoportal.eumetsat.int>. Para hacerlo utilice “NEW USER-CREATE NEW ACCOUNT” (Figura 3).



EUMETSAT MONITORING WEATHER AND CLIMATE FROM SPACE

EARTH OBSERVATION PORTAL - MY ACCOUNT

- HOME
- LOGIN
- HELP

Authentication

Welcome to the Earth Observation Portal.

To update your user profile, extend your data licences, or change your service subscriptions, please click [here](#).

Please login to access your account.

PLEASE LOGIN







Please enter your user ID and password to login


User Name: *

Password: *

Please note the fields marked with * are mandatory. The User Name is not case sensitive and is displayed in lower case.

[FORGOTTEN YOUR PASSWORD?](#) [NEW USER - CREATE NEW ACCOUNT](#) [LOGIN](#)

FOLLOW US ON      

MEMBER STATES 

[CONTACT US](#)
[TERMS OF USE](#)

Figura 3. Portal Eumetsat, crear una cuenta personal.

Posteriormente siga las instrucciones del “EUMETSAT EO Portal Account Creation” (Figura 4).

EUMETSAT EO Portal Account Creation

USER DETAILS

User Name: *	<input type="text" value="usuario"/>
Password: *	<input type="password"/>
Verify Password: *	<input type="password"/>
First Name: *	<input type="text"/>
Last Name: *	<input type="text"/>
Organisation:	<input type="text"/>
Country: *	<input type="text" value="-- choose country --"/>
E-mail: *	<input type="text"/>
Customer Organisation: *	<input type="text" value="Private Individual"/>

DATA USAGE *

Please indicate the category/categories which describes the usage you will make of the EUMETSAT Data. For more information see our [Data Usage Definitions](#)

- ☐ Personal/Educational/Research
- ☐ Member State NMHS - Official Duty Use
- ☐ ECMWF
- ☐ Manufacturer
- ▶ OTHER

TERMS AND CONDITIONS

☐ I have read and accept the generic [Terms and Conditions](#).

Please note the fields marked with * are mandatory.

* The category of micro, small and medium-sized enterprises (SMEs) is made up of enterprises which employ fewer than 250 persons and which have an annual turnover not exceeding EUR 50 million, and/or an annual balance sheet total not exceeding EUR 43 million.

Figura 4. Portal Account Creation.

Paso 2. Ingresar al Portal Web

Teniendo la cuenta registrada, se accede nuevamente al link <https://eoportal.eumetsat.int> (Figura 3), donde se ingresan el nombre de usuario y password antes creadas y posteriormente se ejecuta “LOGIN”. Esto permitirá tener acceso a las diferentes bases de datos del portal de EUMETSAT (Figura 5). Para tener acceso a la información del satélite Sentinel 3, es necesario presionar “Access” en el recuadro de COPERNICUS ONLINE DATA ACCESS.

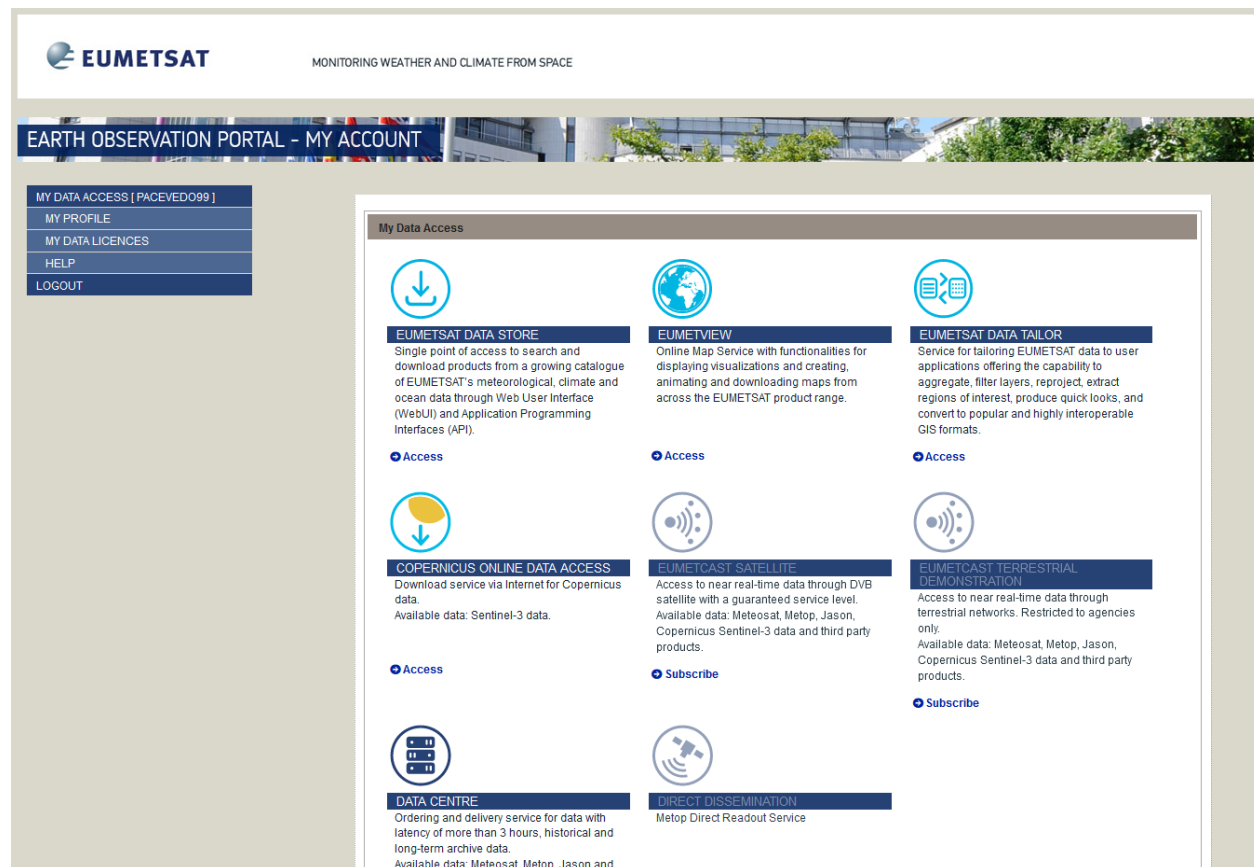


Figura 5. “Access” en el recuadro de COPERNICUS ONLINE DATA ACCESS.

Paso 3. Accediendo a las imágenes OLCI/Sentinel-3

Al Ingresar al COPERNICUS ONLINE DATA ACCESS se accede a la visualización de un mapa mundial. En este mapa es posible localizar el área de interés y dibujar un polígono de dicha área, utilizando la herramienta “Poligon” ubicada en el borde inferior izquierdo del recuadro y el botón izquierdo del mouse.

Si se desea buscar las imágenes de todos los productos disponibles y para todas las fechas, es suficiente con presionar la lupa en la franja del menú de la barra superior izquierda (Figura 6). El resultado de esta búsqueda entrega un total de 5150 imágenes (206 páginas, con 25 productos por página). Todas ellas contienen al menos una porción del área cubierta por el polígono dibujado.

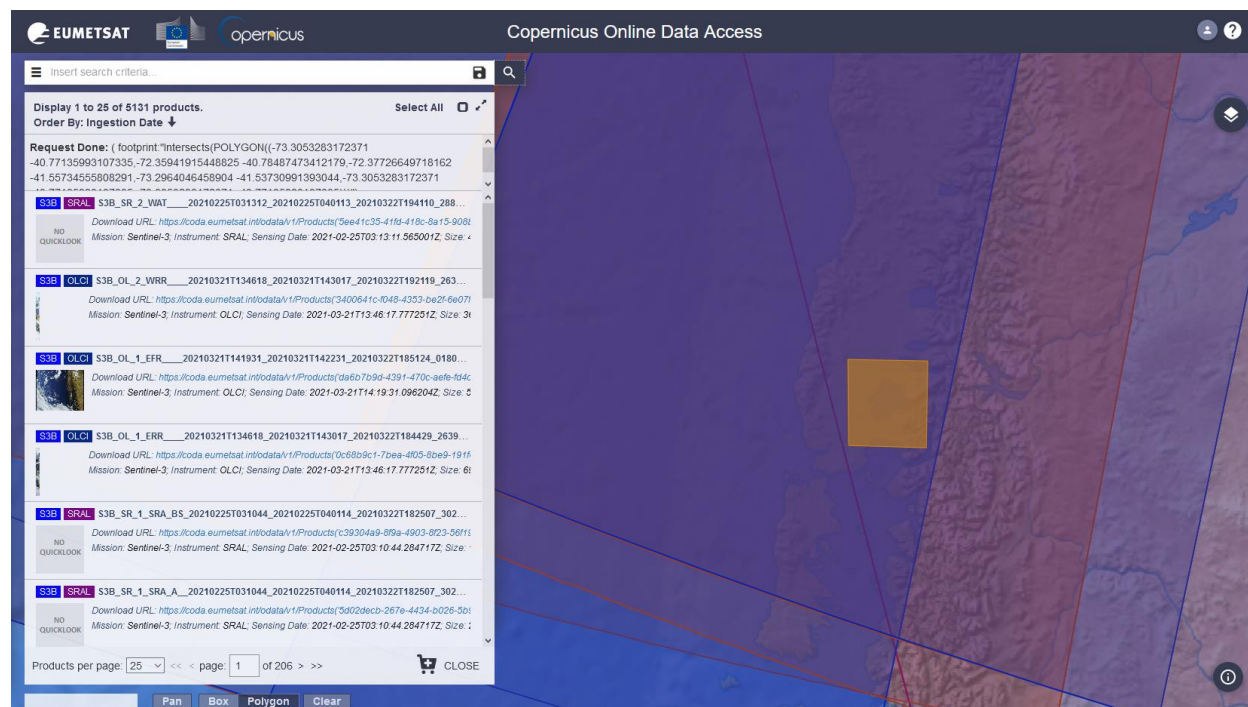


Figura 6. Copernicus online data access.

Si se desea hacer una búsqueda más avanzada/detallada, entonces se debe presionar el símbolo de tres líneas horizontales en la barra superior izquierda. De esta forma se abre el “Advanced Search” (Figura 7).

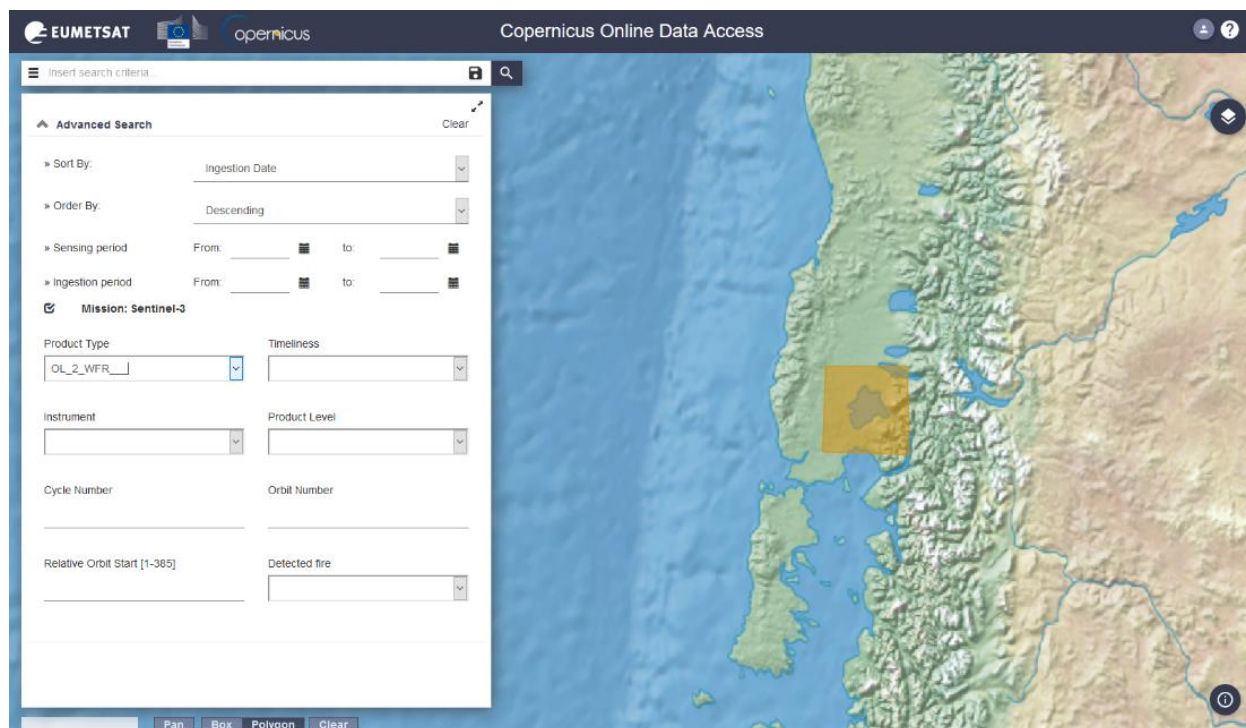


Figura 7. Búsqueda más avanzada/detallada.

Paso 4. Accediendo a las imágenes WFR/OLCI/Sentinel-3

Para acceder a las imágenes que contienen los productos geofísicos relacionados con el agua, se debe escoger OL_2_WFR en “Product Type” (Figura 7), que corresponde al producto Water Full Resolution (WFR). Este producto corresponde al resultado de un procesamiento de Level-2 de la información captada por el sensor OLCI.

Si adicionalmente se desea detallar el periodo temporal de búsqueda, entonces se pueden ingresar las fechas en “Sensing period” y después realizar la nueva búsqueda de imágenes. Si se ingresa el periodo desde el 1 al 22 de marzo, el resultado entregado corresponde a 61 imágenes (Figura 8).

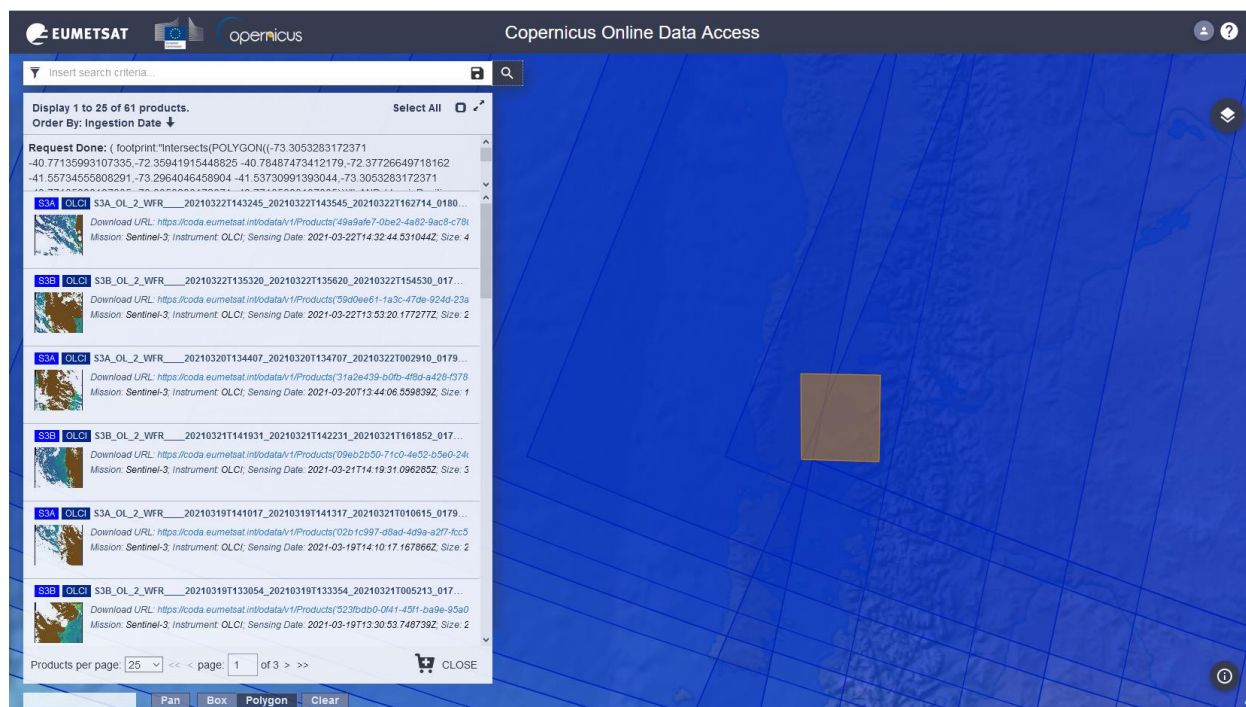


Figura 8. Nueva búsqueda y rango temporal.

Para confirmar si el polígono dibujado está contenido totalmente en cada imagen, y que además esté libre de nubes, es necesario mover el cursor sobre alguno de los resultados, lo que hace posible presionar el icono de “View Product Details” (Figura 9) a fin de revisar/visualizar algunas características de la imagen (Figura 10).

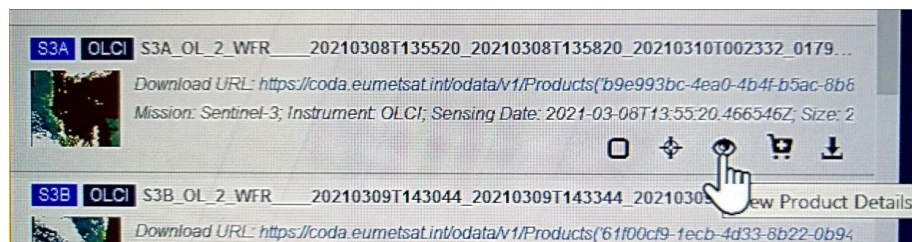


Figura 9. View Product Details.

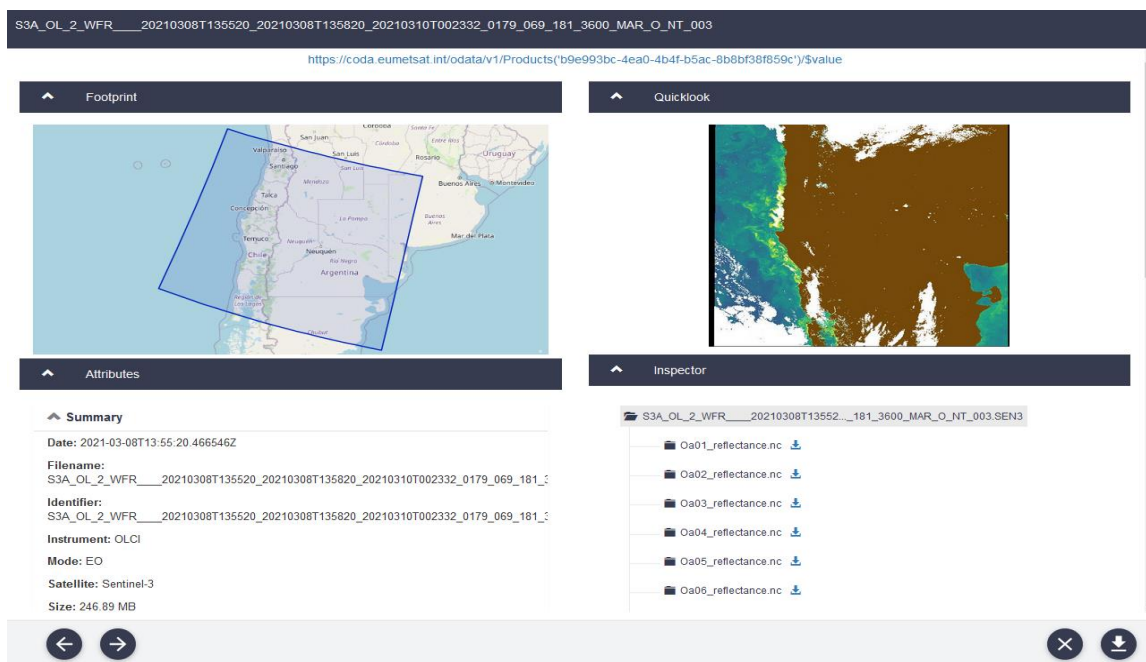



Figura 10. Revisar/visualizar algunas características de la imagen.

Adicionalmente es posible “bajar” la imagen seleccionada, presionando el ícono  “Download Product” (Figura 9). La anterior acción abrirá un menú de descarga (Figura 11). Al presionar “Guardar archivo”, se podrá escoger el nombre y ubicación del archivo a ser descargado (Figura 12). El archivo final conteniendo la imagen escogida estará en formato zip.

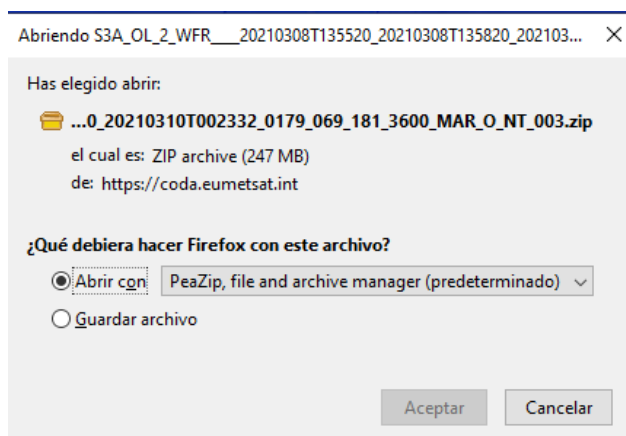


Figura 11. Download Product.

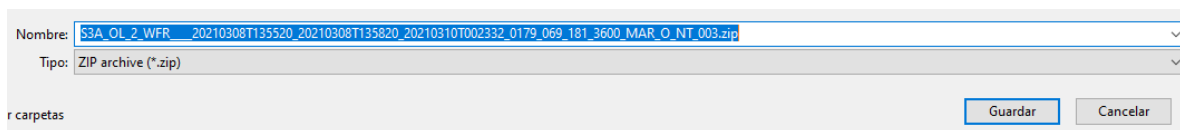


Figura 12. Nombre y ubicación del archivo a ser descargado.

Referencias

[Sentinel-3 OLCI Marine User Handbook.](#)

[Sentinel-3 User Guides](#)