

Archivo de documentación para uso de datasets

**Cloud-Aerosol Lidar and
Infrared Pathfinder Satellite
Observations (CALIPSO)**

Documento No. 002
Revisión: 001_2021-03
Bogotá, Colombia

Índice

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 1. Acerca del satélite CALIPSO | 3 |
| 2. Acerca de los datos | 4 |
| 3. Descarga de datos | 7 |
| 4. Visualización de datos | 24 |
| 5. Referencias | 27 |
| 6. Registro de revisiones | 29 |

1. Acerca del satélite CALIPSO

CALIPSO es un satélite ambiental de la NASA (EE.UU.) y del CNES (Francia), construido en el Centro Espacial Cannes Mandelieu y lanzado sobre un cohete Delta II el 28 de abril de 2006. La misión CALIPSO fue concebida y desarrollada para proporcionar nuevos conocimientos sobre aerosoles y nubes, sus diversas interacciones y su papel en el sistema climático.¹

Los aerosoles son partículas diminutas, sólidas y líquidas que se encuentran en el aire. Alrededor del 90 por ciento tiene orígenes naturales: erupciones volcánicas, incendios forestales y tormentas de arena, entre otros. El 10 por ciento restante de los aerosoles se considera antropogénico o de origen humano y proviene de una variedad de fuentes como la combustión de combustibles fósiles, automóviles, incineradores, fundiciones, centrales eléctricas, cigarrillos, cocinas y chimeneas.²

La carga del CALIPSO consta de tres instrumentos alineados que apuntan al nadir:

- **Cloud-Aerosol Lidar with Orthogonal Polarization (CALIOP)**: un lidar sensible a la polarización de dos longitudes de onda que proporciona perfiles verticales de alta resolución que proporcionan información sobre la distribución vertical de aerosoles y nubes, la fase de las partículas de las nubes y la clasificación del tamaño del aerosol.³
- **Imaging Infrared Radiometer (IIR)**: un radiómetro que se utiliza para detectar la emisividad y el tamaño de las partículas de los cirros. El rayo láser del CALIOP se alinea con el centro de la imagen IIR para optimizar las observaciones conjuntas CALIOP/IIR.⁴
- **Wide Field Camera (WFC)**: una cámara digital que recopila imágenes diurnas de alta resolución espacial en el rango de longitud de onda de 620 a 670nm y se utiliza para determinar la homogeneidad de las nubes, ayudar a despejar las nubes y proporcionar un contexto meteorológico.⁵

El CALIPSO orbita en formación con otras naves espaciales en la constelación de satélites *A-Train* y proporciona observaciones complementarias y casi simultáneas con los otros instrumentos de la constelación para comprender mejor los efectos de las nubes y los aerosoles en el clima, el tiempo y la calidad del aire.⁶

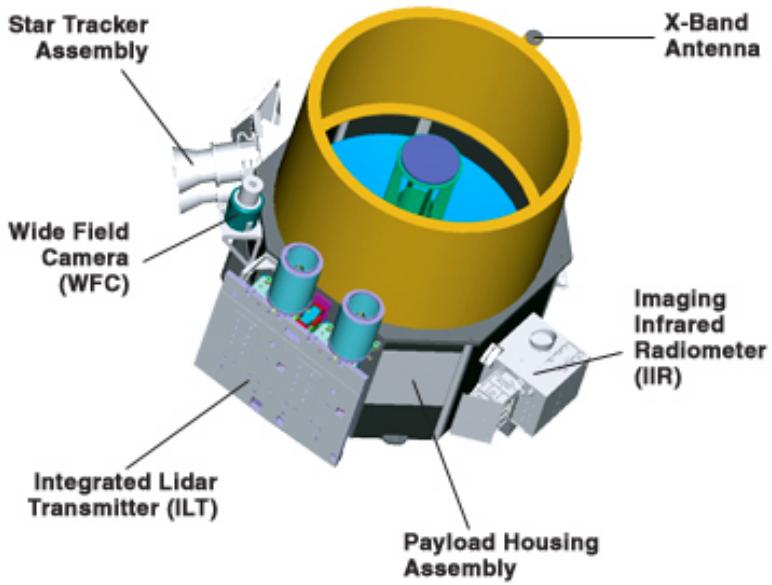


Figura 1: Carga del CALIPSO.

Disponible en www-calipso.larc.nasa.gov/about/payload.php

2. Acerca de los datos

Los datos de los instrumentos se transmiten desde el satélite a la estación terrestre una vez al día y se transfieren a la instalación de procesamiento de Nivel 0 para ser empaquetados, ordenados, archivados y transferidos al DMS (Data Management System) en el Centro de Investigación Langley de la NASA para su procesamiento autónomo.⁷ El DMS genera una amplia variedad de productos de datos que se describen en detalle [aquí](#). **Este documento solo describirá y explicará el uso de los productos LIDAR Nivel 1.**

Importante:

El DMS genera datos *Standard* y *Expedited*. **Los productos de datos standard son productos de datos de la más alta calidad generados por el DMS y se recomiendan para estudios de investigación y publicaciones en revistas.** Los productos de datos *expedited* tienen una latencia de producción más corta porque utilizan los últimos parámetros meteorológicos y de calibración disponibles en el momento de la producción de datos. **Se advierte firmemente a los usuarios contra el uso de productos de datos expedited como base para los resultados de investigaciones o publicaciones de revistas.**⁸

2.1 Convención de nombres de archivos

Para la última versión (v4.x) de los productos de datos CALIPSO, la convención de nomenclatura de archivos se define así:

[Investigation]_[Subsystem]_[Level]_[ProductID]-[ProductionStrategy]-[Version].[Instance].hdf

en la cual,

- **Investigation** = Nombre de la misión: CAL
- **Subsystem** = LID | IIR | WFC
- **Level** = Nivel del producto: L0 | L1 | L2 | L3 | L15
- **ProductID** = Identificación del producto: 1Km | 125m | VFM | 333mCLay | 01kmCLay | 05kmCLay | 05kmALay | 05kmAProCal | 05kmCPro | PSCMask | Ice_Cloud | Stratospheric_APro
- **ProductionStrategy** = Test | Beta | Quick Look | Expedited | Standard
- **Version** = Versión de la información, e.g., V4-10
- **Instance** = YYYY-MM-DDThh-mm-ssZ[D|N] | YYYY-MM[D|N|A] | YYYY-MM
- **Formato de archivo** = Hierarchical Data Format: .hdf

Por ejemplo:

CAL_LID_L1-Standard-V4-10.2010-04-17T20-09-13ZN.hdf

Los productos de Nivel 1 no tienen ProductID.⁹ Para conocer la convención de nomenclatura v3.x y otros detalles, visite [este enlace](#).

2.2 Formato de archivo

Cada dataset del satélite CALIPSO está escrito en HDF. **Hierarchical Data Format (HDF)** es un conjunto de formatos de archivo (HDF4, HDF5) diseñado para almacenar y organizar grandes cantidades de datos. Desarrollado originalmente en el Centro Nacional de Aplicaciones de Supercomputación, cuenta con el apoyo de The HDF Group, una corporación sin fines de lucro cuya misión es garantizar el

desarrollo continuo de las tecnologías HDF y la accesibilidad continua de los datos almacenados en HDF.¹⁰

Aunque algunos de los productos de datos satelitales están escritos en HDF5 debido a limitaciones de tamaño¹¹, **HDF4 se eligió como el formato de archivo principal para el almacenamiento y distribución de datos en la misión CALIPSO.**¹²

La principal diferencia es que el modelo de datos HDF5 es "más simple" en el sentido de que puede contener menos objetos (un conjunto de datos y un grupo) y tiene un modelo de objetos consistente en todas partes. El modelo HDF4 tiene muchos más objetos (8 objetos básicos que incluyen matrices multidimensionales ["Scientific Data Set" o "SDS"], tablas, imágenes rasterizadas, paletas y anotaciones organizadas jerárquicamente en grupos) y carece de un modelo de objeto claro.¹³

Por ejemplo, **Lidar Level 1 V4.10 Data Product** contiene, entre muchas otros SDS, las matrices unidimensionales ***Latitude***, ***Longitude*** y ***Profile Time UTC*** que permiten ubicar conjuntos de datos espacial y temporalmente y la matriz multidimensional ***Total_Attenuated_Backscatter_532***, uno de los principales datos del Nivel 1 y el que visualizaremos en este documento.¹⁴

Para familiarizarse con la estructura HDF4 y HDF5 y explorar los objetos de datos de un archivo en particular, puede consultar esta [Introducción a los formatos de datos jerárquicos](#) realizada por Earth Lab, [el portal oficial de soporte de HDF](#) y las herramientas [HDFView](#), [HDFCompass](#) y la [API de HDF](#) (interfaz de programación de aplicaciones) .

2.3 Lidar Level 1 Data Product

Los datos de Nivel 1B del CALIOP contienen media órbita (día o noche) de perfiles lidar calibrados y geolocalizados de disparo único (resolución más alta)¹⁵ que almacenan información de luz de 532nm y 1064nm que se retrodispersa de moléculas y partículas (es decir, aerosoles, nubes) en la atmósfera.¹⁶

Cuando una onda electromagnética como la luz generada por el láser CALIOP pasa a través de una partícula, puede dispersarse, absorberse o pasar imperturbable.¹⁷ *Backscatter* o *backscattering* (en español retrodispersión) se refiere al reflejo de tales ondas en dirección a la fuente de donde vinieron.¹⁸ En este caso, de vuelta al satélite.

Al graficar los perfiles LIDAR, la intensidad de retorno de la señal se ha codificado con colores de modo que los azules corresponden a la dispersión molecular y la dispersión débil de aerosoles, **los aerosoles generalmente se muestran como amarillo / rojo / naranja**. Las señales de nubes más fuertes se representan en escalas de grises, mientras que los retornos de nubes más débiles son similares en intensidad a los retornos de aerosoles fuertes y están codificados en amarillos y rojos.¹⁹

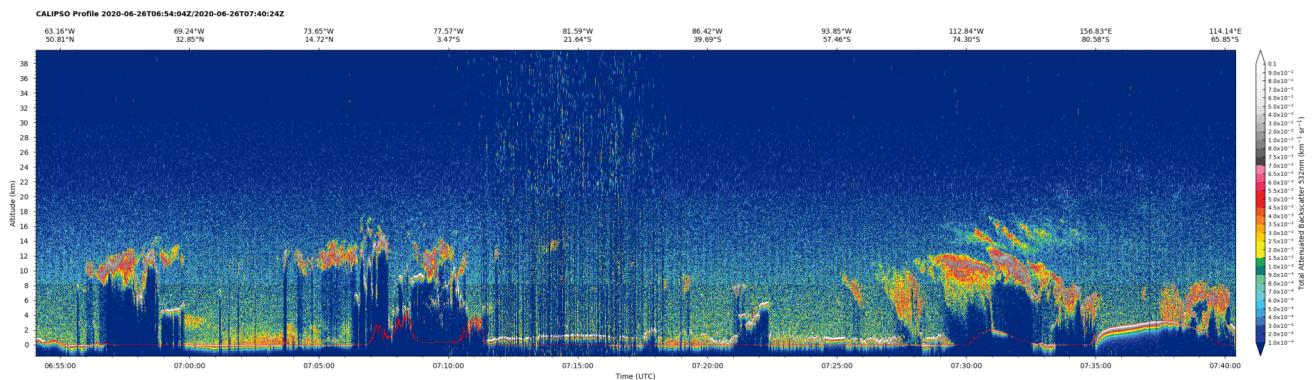


Figura 2: Gráfico del dato *Attenuated backscatter* de un perfil lidar del CALIPSO.

3. Descarga de datos

3.1 Disponibilidad de datos

Primero, verifique qué datos están disponibles para un día específico o un rango de tiempo específico. El sitio web de CALIPSO tiene una herramienta de disponibilidad de datos completa y fácil de usar y su respectiva página de ayuda:

CALIPSO - Data Availability Site:

https://www-calipso.larc.nasa.gov/tools/data_avail/

CALIPSO - Data Availability Site, página de ayuda:

https://www-calipso.larc.nasa.gov/tools/data_avail/help.php

Una vez que ingrese a la página, haga clic en una fecha del calendario para ver los productos disponibles:

GUIDE

AVAILABILITY TOOL

BSETTER WEB APP

AD SOFTWARE

INSTRUMENT STATUS

TRACK FILES (ASCII)

June 20, 2018 - ATTENTION: ONGOING
CALIOP is experiencing an elevated frequency of low energy laser shots within and near the South Atlantic Anomaly (SAA) region which has degraded the science quality of affected profiles since September 2016. Please see the [Low Laser Energy Advisory](#) page for further information and guidance for identifying affected profiles.

Select Year: | [2021](#) | [2020](#) | [2019](#) | [2018](#) | [2017](#) | [2016](#) | [2015](#) | [2014](#) | [2013](#) | [2012](#) | [2011](#) | [2010](#) | [2009](#) | [2008](#) | [2007](#) | [2006](#) |

| 2021 | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----|----|----------|----|----|----------|----|----|----------|----|----|----|
| January | | | February | | | March | | | April | | | |
| S | M | T | W | T | F | S | S | M | T | W | F | S |
| | | | | 01 | 02 | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 |
| 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 28 | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | | | | |
| May | | | June | | | July | | | August | | | |
| S | M | T | W | T | F | S | S | M | T | W | T | F |
| | | | | 01 | | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 |
| 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 |
| 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |
| 30 | 31 | | | | | | | | | | | |
| September | | | October | | | November | | | December | | | |
| S | M | T | W | T | F | S | S | M | T | W | T | F |
| | | | | 01 | 02 | 03 | 04 | | 01 | 02 | 03 | 04 |
| 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 |
| | | | | | | | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 |
| | | | | | | | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| | | | | | | | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| | | | | | | | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| | | | | | | | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 11 |

Figura 3: Detalle del calendario en la página Data Availability Tool.

Solo se pueden revisar las fechas en azul.

+ OVERVIEW

+ USERS GUIDE

- DATA AVAILABILITY TOOL

+ DATA SUBSETTER WEB APP

+ DATA READ SOFTWARE

+ INSTRUMENT STATUS

+ GROUND TRACK FILES (ASCII)

⇒ ORDER CALIPSO DATA - HERE

Data Date: March 15, 2021

| EXPEDITED Data Set Name | Number of Data Files Produced |
|---|-------------------------------|
| NOTE: These data files are available for ordering for 30 days. | |
| CAL_LID_L1_Exp-Prov-V3-41 | 7 |
| CAL_IIR_L1_Exp-Prov-V1-13 | 7 |
| CAL_WFC_L1_125m_Exp-Prov-V3-02 | 0 |
| CAL_WFC_L1_1Km_Exp-Prov-V3-02 | 0 |
| CAL_WFC_L1_IIR_Exp-Prov-V3-02 | 0 |
| CAL_LID_L2_01kmClay_Exp-Prov-V3-41 | 7 |
| CAL_LID_L2_05kmAlay_Exp-Prov-V3-41 | 7 |
| CAL_LID_L2_05kmAPro_Exp-Prov-V3-41 | 7 |
| CAL_LID_L2_05kmClay_Exp-Prov-V3-41 | 7 |
| CAL_LID_L2_333mClay_Exp-Prov-V3-41 | 7 |
| CAL_LID_L2_VFM_Exp-Prov-V3-41 | 7 |
| CAL_IIR_L2_Track_Exp-Beta-V3-46 | 7 |
| CAL_IIR_L2_Swath_Exp-Beta-V3-46 | 7 |

| STANDARD Data Set Name | Number of Data Files Produced |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| CAL_LID_L1-ValStage1-V3-41 | 0 |
| CAL_LID_L2_01kmClay-ValStage1-V3-41 | 0 |
| CAL_LID_L2_05kmAlay-Prov-V3-41 | 0 |
| CAL_LID_L2_05kmAPro-Prov-V3-41 | 0 |
| CAL_LID_L2_05kmClay-Prov-V3-41 | 0 |
| CAL_LID_L2_05kmCPro-Prov-V3-41 | 0 |
| CAL_LID_L2_333mClay-ValStage1-V3-41 | 0 |
| CAL_LID_L2_VFM-ValStage1-V3-41 | 0 |
| CAL_LID_L2_PSCMask-Prov-V1-11 | 0 |
| CAL_WFC_L1_125m-ValStage1-V3-02 | 0 |
| CAL_WFC_L1_1Km-ValStage1-V3-02 | 0 |
| CAL_WFC_L1_IIR-ValStage1-V3-02 | 0 |
| CAL_IIR_L1-Prov-V1-13 | 0 |

Figura 4: File Count by Data Day (Marzo 15, 2021)

3.2 Descarga

La NASA tiene varios métodos para solicitar datos del satélite CALIPSO:

- ASDC/Earthdata Search:

Atmospheric Science Data Center (ASDC) es uno de los *Distributed Active Archive Center (DAAC)* que forman parte del *Earth Observing System Data and Information System (EOSDIS)* que se enfoca en las disciplinas de las ciencias de la Tierra, presupuestado de radiación, nubes, aerosoles y composición troposférica.²⁰

Earthdata Search es una aplicación web moderna que permite a los usuarios buscar, descubrir, visualizar, refinar y acceder a los datos de observación de la Tierra de la NASA utilizando la amplia gama de ofertas de servicios del *Earth Science Data and Information System (ESDIS)*.²¹

- CALIPSO Search and Subsetting web application: una aplicación web que permite un enfoque más sofisticado para seleccionar y ordenar datos lidar del CALIPSO por fecha, hora y ubicación geográfica.²²

- Standard/Expedited Browse Images tool: un sitio web que contiene imágenes del lidar del CALIPSO. Estas imágenes no se pueden pedir por sí mismas, pero se pueden ver y descargar individualmente.²³

Importante:

Las dos primeras opciones requieren una cuenta **EOSDIS Earthdata Login**. Es gratis y el proceso de registro es rápido y sencillo. Visite [este](#) enlace para obtener información más detallada.

3.2.1 ASDC/Earthdata Search

Primero, abra la siguiente URL en el navegador:

<https://asdc.larc.nasa.gov/> y escriba "CALIPSO" en la barra de búsqueda:

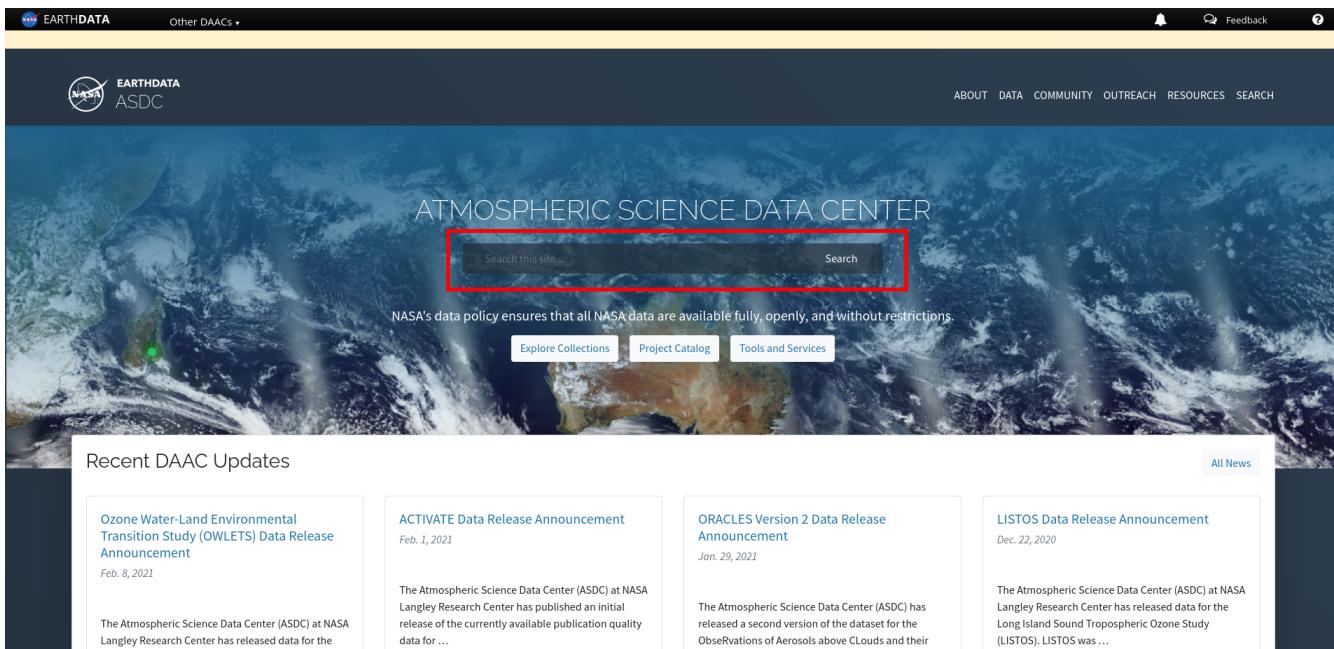


Figura 5: Página principal del ASDC.

Luego, haga clic en el título CALIPSO:

The screenshot shows the search results for the term "calipso". The search bar at the top contains the query "calipso". Below the search bar, a message says "'calipso' is mentioned in the following results..". The results are displayed in a grid of cards:

| ARCTAS | CALIPSO | DC3 | GloSSAC |
|--|--|---|---|
| Arctic Research of the Composition of the Troposphere from Aircraft & Satellites | Cloud-Aerosol Lidar and Infrared Pathfinder Satellite Observations | Deep Convective Clouds and Chemistry | Global Satellite-based Stratospheric Aerosol Climatology |
| CALIPSO | CALIPSO Infrared Imaging Radiometer (IIR) Level 1B Radiance, Expedited Provisional V1-13 | CALIPSO Imaging Infrared Radiometer Level 1B Radiance data, Provisional V1-10 | CALIPSO Imaging Infrared Radiometer Level 1B Radiance data, Provisional V1-11 |
| CALIPSO Imaging Infrared Radiometer Level 1B Radiance data, Provisional V1-12 | CALIPSO Imaging Infrared Radiometer Level 1B Radiance data, Provisional V1-13 | CALIPSO Imaging Infrared Radiometer Level 1B Radiance data, Standard V2-00 | CALIPSO Imaging Infrared Radiometer (IIR) Level 1B Radiance, Standard V2-01 |

A red box highlights the first result card for "CALIPSO". Each card includes a title, a brief description, and an entry ID.

Figure 6: Resultados de "CALIPSO" en la página del ASDC.

Para este ejemplo, puede seleccionar el producto *CAL_LID_L1-Standard-V4-11_V4-11* de la pestaña *Level 1B*.

| Collection | Disciplines | Spatial | Temporal |
|---|------------------------------------|--|--|
| CAL_IIR_L1-Prov-V1-10_V1-10 CALIPSO Imaging Infrared Radiometer Level 1B Radiance data, Provisional, V1-10 | Aerosols, Clouds, Radiation Budget | Spatial Coverage: (-90, 180) | Temporal Coverage: 2006-05-13 - 2008-08-20 Temporal Resolution: 8.15 seconds |
| CAL_IIR_L1-Prov-V1-11_V1-11 CALIPSO Imaging Infrared Radiometer Level 1B Radiance data, Provisional, V1-11 | Aerosols, Clouds, Radiation Budget | Spatial Coverage: (-90,90), (-180,180) Horizontal Resolution Range: 1 km - < 10 km or approximately 01 degree - <.09 degree | Temporal Coverage: 2006-11-09 - 2011-11-01 Temporal Resolution Range: Weekly - < Monthly Temporal Resolution: 8.15 seconds |
| CAL_IIR_L1-Prov-V1-12_V1-12 CALIPSO Imaging Infrared Radiometer Level 1B Radiance data, Provisional, V1-12 | Aerosols, Clouds, Radiation Budget | Spatial Coverage: (-90,90), (-180,180) Horizontal Resolution Range: 1 km - < 10 km or approximately 01 degree - <.09 degree | Temporal Coverage: 2007-04-15 - Present Temporal Resolution Range: Weekly - < Monthly Temporal Resolution: 8.15 seconds |
| CAL_IIR_L1-Prov-V1-13_V1-13 CALIPSO Imaging Infrared Radiometer Level 1B Radiance data, Provisional, V1-13 | Aerosols, Clouds, Radiation Budget | Spatial Coverage: (-90,90), (-180,180) | Temporal Coverage: 2020-10-01 - Present |
| CAL_IIR_L1-Standard-V2-00_V2-00 CALIPSO Imaging Infrared Radiometer Level 1B Radiance data, Standard, V2-00 | Aerosols, Clouds, Radiation Budget | Spatial Coverage: (-90,90), (-180,180) Horizontal Resolution Range: 1 km - < 10 km or approximately 01 degree - <.09 degree | Temporal Coverage: 2006-06-12 - Present Temporal Resolution Range: 1 second - < 1 minute Temporal Resolution: 8.15 seconds |
| CAL_IIR_L1-Standard-V2-01_V2-01 CALIPSO Imaging Infrared Radiometer (IIR) Level 1B Radiance, Standard, V2-01 | Aerosols, Clouds, Radiation Budget | Spatial Coverage: (-90,90), (-180,180) | Temporal Coverage: 2020-10-01 - Present |
| CAL_LID_L1-Standard-V4-10_V4-10 CALIPSO Lidar Level 1B profile data, V4-10 | Aerosols, Clouds, Radiation Budget | Spatial Coverage: (-90,90), (-180,180) | Temporal Coverage: 2006-05-13 - 2020-07-01 Temporal Resolution: .05 second |
| CAL_LID_L1-Standard-V4-11_V4-11 CALIPSO Lidar Level 1B profile data, V4-11 | Aerosols, Clouds, Radiation Budget | Spatial Coverage: (-90,90), (-180,180) | Temporal Coverage: 2020-07-01 - Present |
| CAL_LID_L1-ValStage1-V3-01_V3-01 CALIPSO Lidar Level 1B Profile data, Validated Stage 1 V3-01 | Aerosols, Clouds, Radiation Budget | Spatial Coverage: (-90,90), (-180,180) | Temporal Coverage: 2006-05-07 - 2011-11-01 Temporal Resolution: .05 second |

Figura 7: Lista de productos CALIPSO en la página web del ASDC.

Haga click en el botón *Get Dataset*.

The screenshot shows the product details page for *CAL_LID_L1-Standard-V4-11_V4-11*. The top navigation bar includes links for EARTHDATA, Other DAACs, Feedback, and various resource sections. The main content area displays the product's entry title, entry ID, and discipline categories (AEROSOLS, CLOUDS, RADIATION BUDGET). A 'DESCRIPTION' section provides a brief overview of the data product. On the right side, there are two boxes: 'DATA DISTRIBUTION' (with a 'Get Dataset' button highlighted) and 'SPATIAL INFORMATION' (showing a world map and spatial coverage details). Navigation links at the bottom include Earthdata Forum, GOTO WEB TOOL, and CALIPSO Search and Subsetting Web Application.

Figura 8: Página de descripción de *CAL_LID_L1-Standard-V4-11_V4-11*.

El botón *Get Dataset* lo llevará a la página de Earthdata Search que tiene los siguientes componentes:

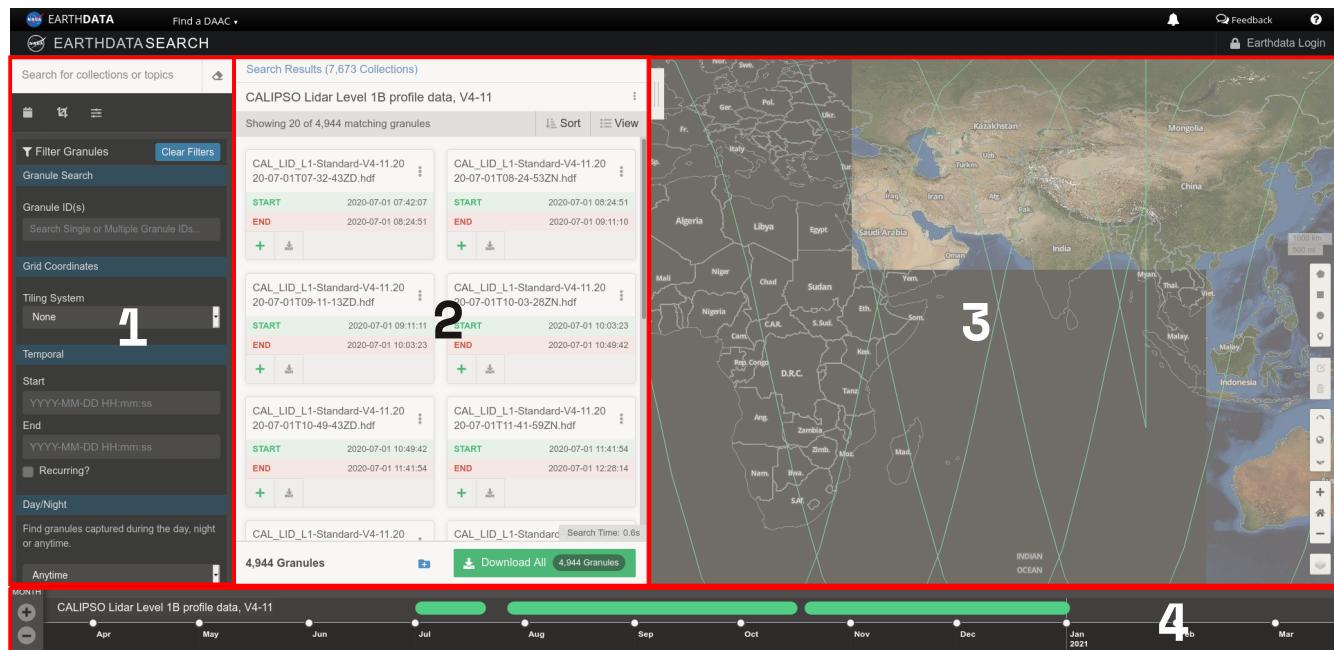


Figura 9: La página de Earthdata Search y sus componentes principales.

- 1. Barra de búsqueda:** el elemento principal de la interfaz que se utiliza para buscar y filtrar productos de datos de los conjuntos de datos de la NASA. Las consultas pueden incluir texto (nombre, nombre corto o id), coordenadas espaciales y rango de tiempo del producto deseado.
- 2. Resultados de búsqueda:** todos los gránulos (*granules*, las piezas en las que se seccionan los datos) disponibles según los criterios de búsqueda.
- 3. Previsualización:** un mapa que muestra la extensión espacial de los gránulos de los resultados de la búsqueda.
- 4. Timeline:** barra que muestra la extensión temporal de los gránulos y su disponibilidad.

También se puede realizar una búsqueda directa en Earthdata Search para encontrar los datos del CALIPSO (omitiendo el sitio web del ASDC). Se pueden encontrar tutoriales y guías paso a paso en [Earthdata Wiki](#).

Para descargar directamente gránulos individuales, haga clic en el botón *Download single granule*:

The screenshot shows the CALIPSO Lidar Level 1B profile data, V4-11 interface. On the left, there's a sidebar with 'Filter Granules' and 'Clear Filters' buttons, followed by sections for 'Granule Search', 'Granule ID(s)', 'Grid Coordinates', 'Tiling System' (set to 'None'), and 'Temporal'. The main area displays a list of 20 matching granules. Each granule entry includes its name, download date, start time, end time, and a row of controls with a green '+' button and a red circled 'Download' button.

| Granule Name | Download Date | Start Time | End Time |
|---|---------------|------------|---------------------|
| CAL_LID_L1-Standard-V4-11.20 20-07-01T07-32-43ZD.hdf | 2020-07-01 | 07:42:07 | 2020-07-01 08:24:51 |
| CAL_LID_L1-Standard-V4-11.20 20-07-01T09-11-13ZD.hdf | 2020-07-01 | 09:11:11 | 2020-07-01 10:03:23 |
| CAL_LID_L1-Standard-V4-11.20 20-07-01T10-49-43ZD.hdf | 2020-07-01 | 10:49:42 | 2020-07-01 11:41:54 |
| CAL_LID_L1-Standard-V4-11.20 20-07-01T11-41-59ZD.hdf | 2020-07-01 | 11:41:54 | 2020-07-01 12:28:14 |

Figura 10: Detalle del botón *Download single granule*.

Para descargar varios gránulos, primero haga clic en el botón *Add granule* o seleccione los gránulos usando la barra de búsqueda o la línea de tiempo. Una vez que haya seleccionado todos los gránulos deseados, haga clic en el botón *Download*:

This screenshot shows the same interface as Figure 10, but with several granules selected. The first two granules in the list have their green '+' buttons circled in red. In the bottom right corner, a large green 'Download' button is also circled in red. A status bar at the bottom indicates '2 Granules'.

Figura 11: Detalle del botón *Add granule*.

Figura 12: Detalle del botón *Download granules*.

Aparecerá una ventana de opciones de descarga. Los siguientes métodos están disponibles para descargar conjuntos de datos de la NASA:

- **Stage for delivery:** Los archivos solicitados se comprimirán en formato zip y se almacenarán para su recuperación a través de HTTP. Recibirá un correo electrónico del proveedor de datos cuando sus archivos estén listos para descargar.²⁴

Importante:

Para descargar archivos usando este método, tendrá que usar wget para descargar los archivos de los enlaces URL dentro del correo electrónico.

- **Direct download:** Los archivos de datos solicitados estarán disponibles para su descarga de inmediato. Se accederá a los archivos desde una lista de enlaces que se muestran en el navegador o mediante un script de descarga.

Si selecciona *Direct download*, haga click en el botón *Download Data*:

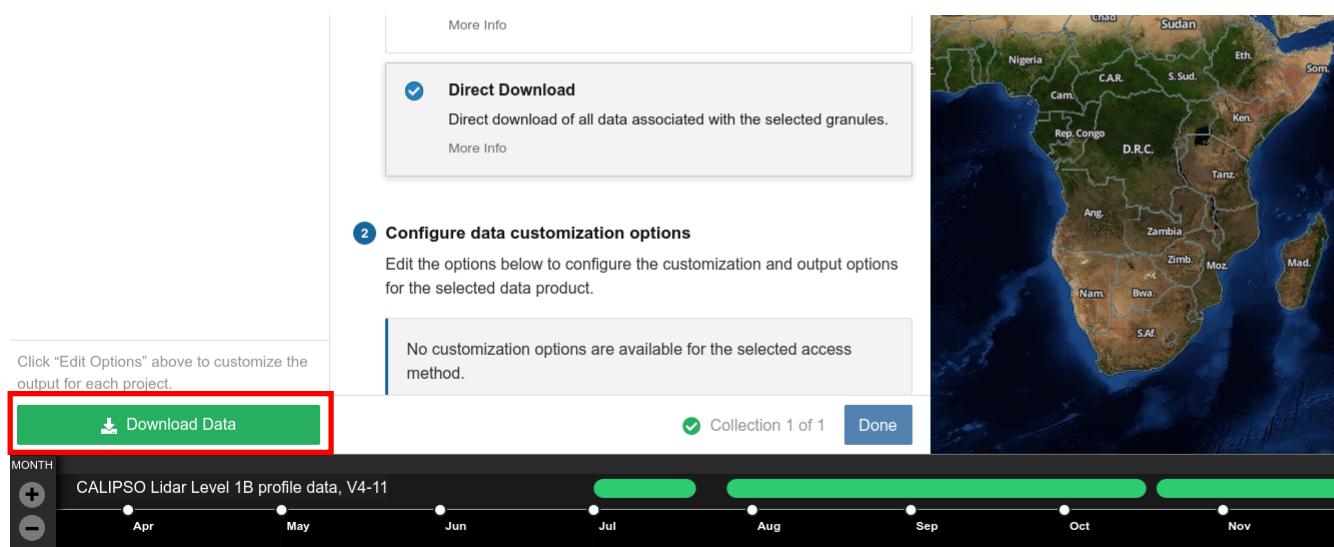


Figura 13: Detalle del botón *Download Data*.

Aparecerá una página mostrando el estado de la descarga. Una vez el pedido sea procesado, aparecerá una lista de enlaces para descargar los datos directamente (figura 14) y un script de descarga (figura 15) en caso de que quiera usarlo. La NASA recomienda a los usuarios que utilicen el script de acceso de descarga para descargar una gran cantidad de archivos.²⁵

Download Status

This page will automatically update as your orders are processed. The Download Status page can be accessed later by visiting <https://search.earthdata.nasa.gov/downloads/6113043459> or the [Download Status and History](#) page.

CALIPSO Lidar Level 1B profile data, V4-11

| Status | Access Method | Granules |
|-----------------|---------------|------------|
| Complete (100%) | Download | 2 Granules |

Download your data directly from the links below, or use the provided download script.

[Download Links](#) [Download Script](#)

Retrieved 2 links for 2 granules.

https://asdc.larc.nasa.gov/data/CALIPSO/LID_L1-Standard-V4-11/2020/07/CAL_LID_L1-Standard-V4-11.2020-07-01T07-32-43ZD.hdf
https://asdc.larc.nasa.gov/data/CALIPSO/LID_L1-Standard-V4-11/2020/07/CAL_LID_L1-Standard-V4-11.2020-07-01T08-24-53ZN.hdf

[Copy](#) [Save](#) [Expand](#)

Figura 14: Enlaces de descarga de un pedido procesado en Earthdata Search.

Download Status

This page will automatically update as your orders are processed. The Download Status page can be accessed later by visiting <https://search.earthdata.nasa.gov/downloads/6113043459> or the [Download Status and History](#) page.

CALIPSO Lidar Level 1B profile data, V4-11

| Status | Access Method | Granules |
|-----------------|---------------|------------|
| Complete (100%) | Download | 2 Granules |

Download your data directly from the links below, or use the provided download script.

[Download Links](#) [Download Script](#)

Retrieved 2 links for 2 granules.

How to use this script

Linux: You must first make the script an executable by running the line 'chmod 777 download.sh' from the command line. After that is complete, the file can be executed by typing './download.sh'. For a detailed walk through of this process, please reference this [How To guide](#).

Windows: The file can be executed within Windows by first installing a Unix-like command line utility such as [Cygwin](#). After installing Cygwin (or a similar utility), run the line 'chmod 777 download.sh' from the utility's command line, and then execute by typing './download.sh'.

[Copy](#) [Save](#) [Expand](#)

```
#!/bin/bash
GREP_OPTIONS=''
cookiejar=$(mktemp cookie.XXXXXXXXXX)
netrc=$(mktemp netrc.XXXXXXXXXX)
chmod 0600 "$cookiejar" "$netrc"
function finish {
    rm -f $cookiejar $netrc
}
```

Figura 15: Script de descarga de un pedido procesado en Earthdata Search tool.

3.2.2 CALIPSO Search and Subsetting web application

Primero abra la siguiente URL en el navegador:

<https://subset.larc.nasa.gov/calipso/login.php> y haga clic en el botón *Login*.

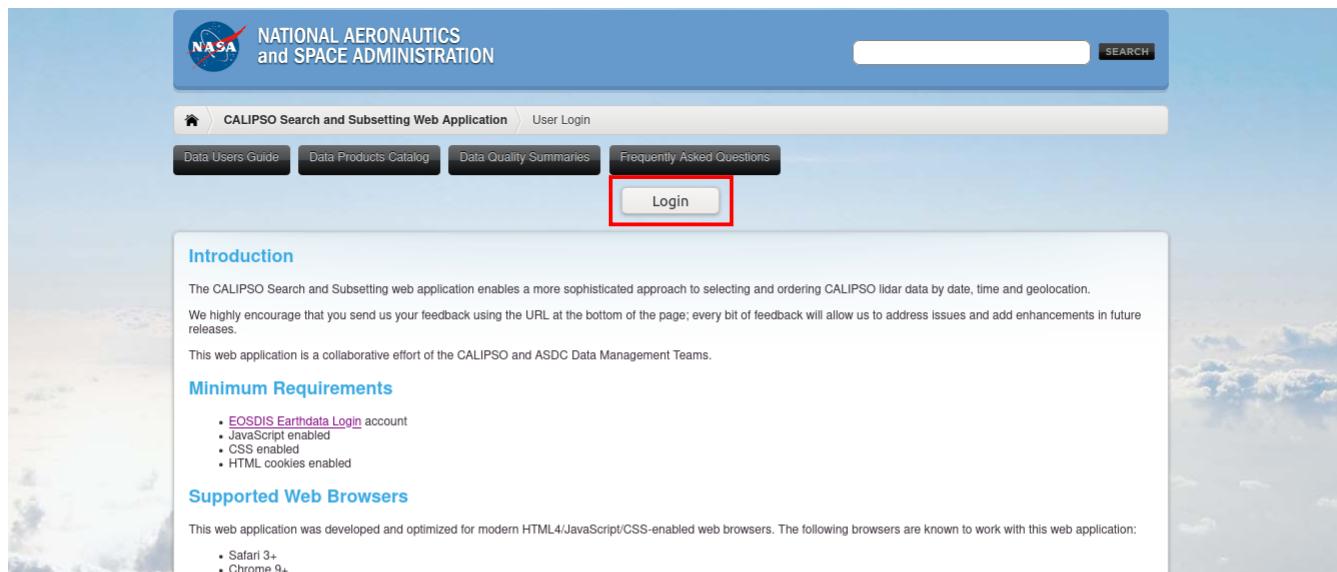


Figura 16: CALIPSO Search and Subsetting web application. Página de inicio.

Inicie sesión con el nombre de usuario y la contraseña de su cuenta de Earthdata. Luego, agregue los grupos de parámetros 532nm Calibration y 532nm Backscatter (o cualquier otro grupo de parámetros que desee descargar).

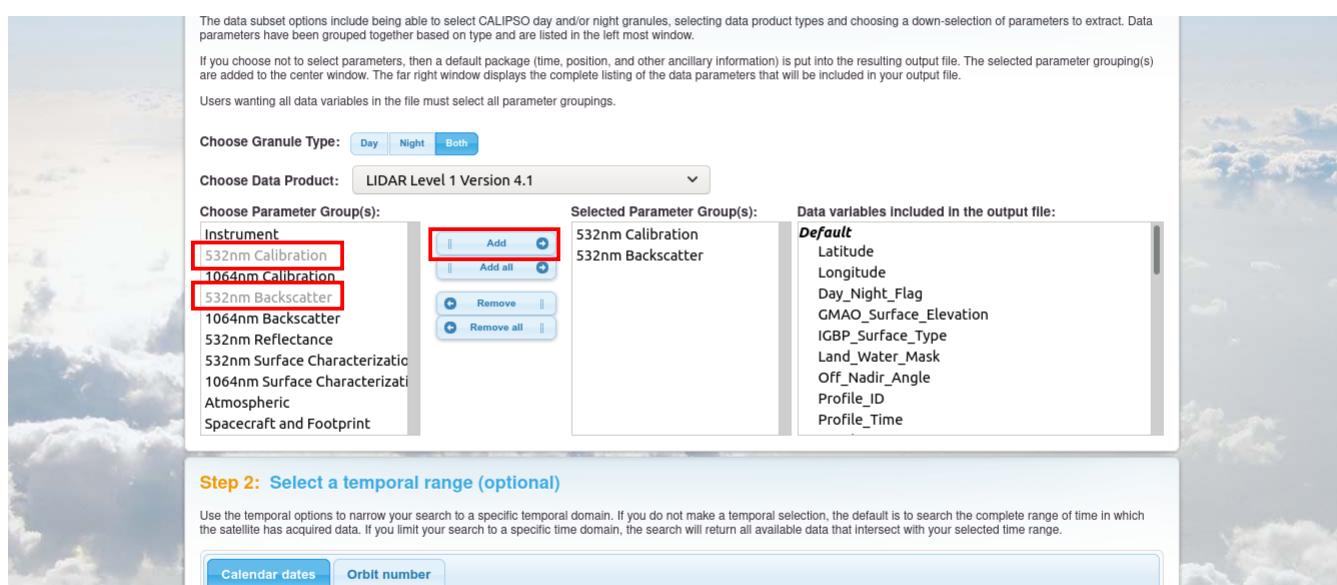


Figura 17: CALIPSO Search and Subsetting web application. Página de búsqueda, paso 1.

Seleccione el rango temporal (figura 18) y espacial (figura 19) de los datos que desea descargar.

Step 2: Select a temporal range (optional)

Use the temporal options to narrow your search to a specific temporal domain. If you do not make a temporal selection, the default is to search the complete range of time in which the satellite has acquired data. If you limit your search to a specific time domain, the search will return all available data that intersect with your selected time range.

Calendar dates

The CALIPSO satellite began nominal operations on June 13, 2006. The dates reflected in the calendar will represent the range in which the satellite has been in data acquisition mode.

From to

Start date

| | | | | | | |
|-----|------|----|----|----|----|----|
| Feb | 2020 | 1 | | | | |
| Su | Mo | Tu | We | Th | Fr | Sa |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |

End date

| | | | | | | |
|-----|------|----|----|----|----|----|
| Feb | 2020 | 1 | | | | |
| Su | Mo | Tu | We | Th | Fr | Sa |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |

Done

Figura 18: CALIPSO Search and Subsetting web application. Página de búsqueda, paso 2.

Step 3: Select a geospatial range (optional)

Use the geospatial options to narrow your search to a specific geospatial area. If you do not make a geospatial selection, the default is to search the whole globe. If you limit your search to a specific area, the search will return all available data that intersect with your selected area.

User-defined bounding box

Modify the geospatial fields to specify your area of interest, or use your mouse directly on the map to draw a bounding box by clicking and dragging. The map uses latitude/longitude bounds (north, south, east, and west) to define the area of a box. If you use the mouse to draw the area on the map, the fields are filled in automatically, based on the box drawn.

Latitudes and longitudes are in Decimal Degrees (DD) format.

Use: '+' for north latitudes or east longitudes; use '-' for south latitudes or west longitudes. Example: +40.68, -74.04

To cross the anti-meridian, left must be greater than right. Example: (left) +148.64, (right) -115.73

Top
 Left Right
 Bottom

Logout **Reset Request Query** **Confirm Request**

| BROWSE IMAGES | DATA | DOCUMENTATION | TOOLS | OTHER | ABOUT CALIPSO |
|-------------------------|--|---|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Expedited Browse | Data User's Guide | Algorithm Thesis Basis Documents (ATBD) | Search and Subsetting Web Application | CloudSat Home Page | Overview |
| Nominal Browse | Atmospheric Science Data Center (ASDC) | Data Products Catalog | Ground Track Files | Frequently Asked Questions | A-Train Constellation |
| Wide Field Camera (WFC) | | | | | Science Objectives |

NASA Official:

Figura 19: CALIPSO Search and Subsetting web application. Página de búsqueda, paso 3.

En la página *Confirm Query Result*, haga click en el botón *Submit Request to ASDC*.

Step 4: Confirm Query Result

| Product ID | Temporal constraints | Spatial constraints |
|------------------|--|---|
| CAL_LID_L1-V4-10 | 2020-02-01T00:00:00.000000Z to 2020-02-02T23:59:59.999999Z | 22.8515625°, -86.917991638184°, -51.761741638184° |

Display 30 granules

| Select | Granule name | Day/Night | Orbit start | Orbit end | Path start | Path end | Start date | Stop date |
|-------------------------------------|--|-----------|-------------|-----------|------------|----------|---------------------|---------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | CAL_LID_L1-Standard-V4-10.2020-02-01T08-25-30ZN.hdf View browse image segment: [1][2][3][4] | N | 73231 | 73231 | 224 | -7 | 2020-02-01 06:25:25 | 2020-02-01 07:11:36 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | CAL_LID_L1-Standard-V4-10.2020-02-01T17-02-52ZD.hdf View browse image segment: [1][2][3][4] | D | 73237 | 73238 | -103 | 103 | 2020-02-01 17:02:48 | 2020-02-01 17:55:09 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | CAL_LID_L1-Standard-V4-10.2020-02-01T18-41-22ZD.hdf View browse image segment: [1][2][3][4] | D | 73238 | 73239 | -119 | 119 | 2020-02-01 18:41:20 | 2020-02-01 19:33:41 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | CAL_LID_L1-Standard-V4-10.2020-02-02T08-24-58ZN.hdf View browse image segment: [1][2][3][4] | N | 73245 | 73245 | 214 | -230 | 2020-02-02 05:24:53 | 2020-02-02 06:11:05 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | CAL_LID_L1-Standard-V4-10.2020-02-02T07-03-29ZN.hdf View browse image segment: [1][2][3][4] | N | 73246 | 73246 | 230 | -13 | 2020-02-02 07:03:26 | 2020-02-02 07:49:37 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | CAL_LID_L1-Standard-V4-10.2020-02-02T17-40-50ZD.hdf View browse image segment: [1][2][3][4] | D | 73252 | 73253 | -109 | 109 | 2020-02-02 17:40:49 | 2020-02-02 18:33:10 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | CAL_LID_L1-Standard-V4-10.2020-02-02T18-19-25ZD.hdf View browse image segment: [1][2][3][4] | D | 73253 | 73254 | -125 | 125 | 2020-02-02 19:19:21 | 2020-02-02 20:11:42 |

Showing 1 to 7 of 7 entries

First | Previous | 1 | Next | Last

Select All | Deselect All

Logout | Cancel Request | Download File Listing | Download Request XML | **Submit Request to ASDC**

BROWSE IMAGES DATA DOCUMENTATION TOOLS OTHER ABOUT CALIPSO

Expedited Browse Data User's Guide Algorithm Thesis Basis Search and Subsetting CloudSat Home Page Overview

NASA

Figura 20: CALIPSO Search and Subsetting web application. Página de confirmación.

Step 5: Request Submitted

Your request has been submitted to ASDC. When your request is fulfilled and ready for downloading, an e-mail confirmation will be sent to:

nearspaceinterface@gmail.com

Please contact [ASDC User Services](#) (support-asdc@earthdata.nasa.gov) if you have a question regarding your order.

Logout | Start another request | Exit

BROWSE IMAGES **DATA** **DOCUMENTATION** **TOOLS** **OTHER** **ABOUT CALIPSO**

| Expedited Browse | Data User's Guide | Algorithm Thesis Basis Documents (ATBD) | Search and Subsetting Web Application | CloudSat Home Page | Overview |
|--|--|---|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Nominal Browse | Atmospheric Science Data Center (ASDC) | Data Products Catalog | Ground Track Files | Frequently Asked Questions | A-Train Constellation |
| Wide Field Camera (WFC) Browse | Search and Subsetting Web Application | Data Quality Summaries | Satellite Overpass Predictor | Educational Outreach | Science Objectives |
| Imaging Infrared Radiometer (IIR) Browse | Search and Subsetting Web Application | Data Read Software | Peer Reviewed Papers | Project Partners | CALIPSO Payload |
| | | Conference Papers | | Contacts | Instrument Status |
| | | Images / Videos | | | |

NASA Official: Charles R. Trepte
Last Updated: March 01, 2021

NASA Privacy Statement, Disclaimer, and Accessibility Certification | Freedom of Information Act | Questions, Comments, or Feedback?

Figura 21: CALIPSO Search and Subsetting web application. Página de pedido.

Una vez se complete la solicitud, puede abrir el correo electrónico de confirmación que contiene la URL con los productos de datos para descarga directa y un script de wget como opción de descarga alternativa.

Your Langley ASDC HTTPS Subset Order <CALIPSO_58015> Inbox ×

 **ASDC User Services** <support-asdc@earthdata.nasa.gov>
to me, larc-dl-asdc-user-services ▾

Welcome!

Your HTTPS order (CALIPSO_58015) has completed and result files have been staged in the following url folder:

https://xfr139.larc.nasa.gov/sflops/Distribution/2021084115532_58015/

The subset result files can be downloaded individually using this URL in a web browser.

The following example illustrates a command-line scriptable command for downloading the subset results folder and all the files in this directory. This example assumes the 'wget' utility is installed on the computer executing the download.

wget -r -np -nH -w1 --cut-dirs=2 --reject="index.html*" https://xfr139.larc.nasa.gov/sflops/Distribution/2021084115532_58015/

The directory: 2021084115532_58015 will be created within the directory the wget command was executed.

This staging directory URL is valid for 7 days, after which time it will be deleted.

Figura 22: Correo de confirmación de ASDC.

Index of /sflops/Distribution/2021084115532_58015

| Name | Last modified | Size | Description |
|--|------------------|------|-------------|
|  Parent Directory | | - | |
|  58015-FILES.MD5 | 2021-03-25 11:55 | 651 | |
|  CAL_LID_L1-Standard-> | 2021-03-25 11:55 | 52M | |
|  CAL_LID_L1-Standard-> | 2021-03-25 11:55 | 52M | |
|  CAL_LID_L1-Standard-> | 2021-03-25 11:55 | 52M | |
|  CAL_LID_L1-Standard-> | 2021-03-25 11:55 | 52M | |
|  CAL_LID_L1-Standard-> | 2021-03-25 11:55 | 52M | |
|  CAL_LID_L1-Standard-> | 2021-03-25 11:55 | 52M | |
|  CAL_LID_L1-Standard-> | 2021-03-25 11:55 | 4.0M | |

Figura 23: Página de la orden con los datasets del CALIPSO.

3.2.3 Standard/Expedited Browse Images tool

Primero, abra una de las siguientes URL en el navegador:

- **CALIPSO EXPEDITED Browse Images:**

https://www-calipso.larc.nasa.gov/products/lidar/browse_images/exp_index.php

- **CALIPSO STANDARD Browse Images (Selección de versión)**

https://www-calipso.larc.nasa.gov/products/lidar/browse_images/production/

- **CALIPSO STANDARD Browse Images - Version 4.11 (Latest):**

https://www-calipso.larc.nasa.gov/products/lidar/browse_images/std_v411_index.php

Si selecciona la página de selección de versión, haga click en el número de la versión de los datos que desea examinar:

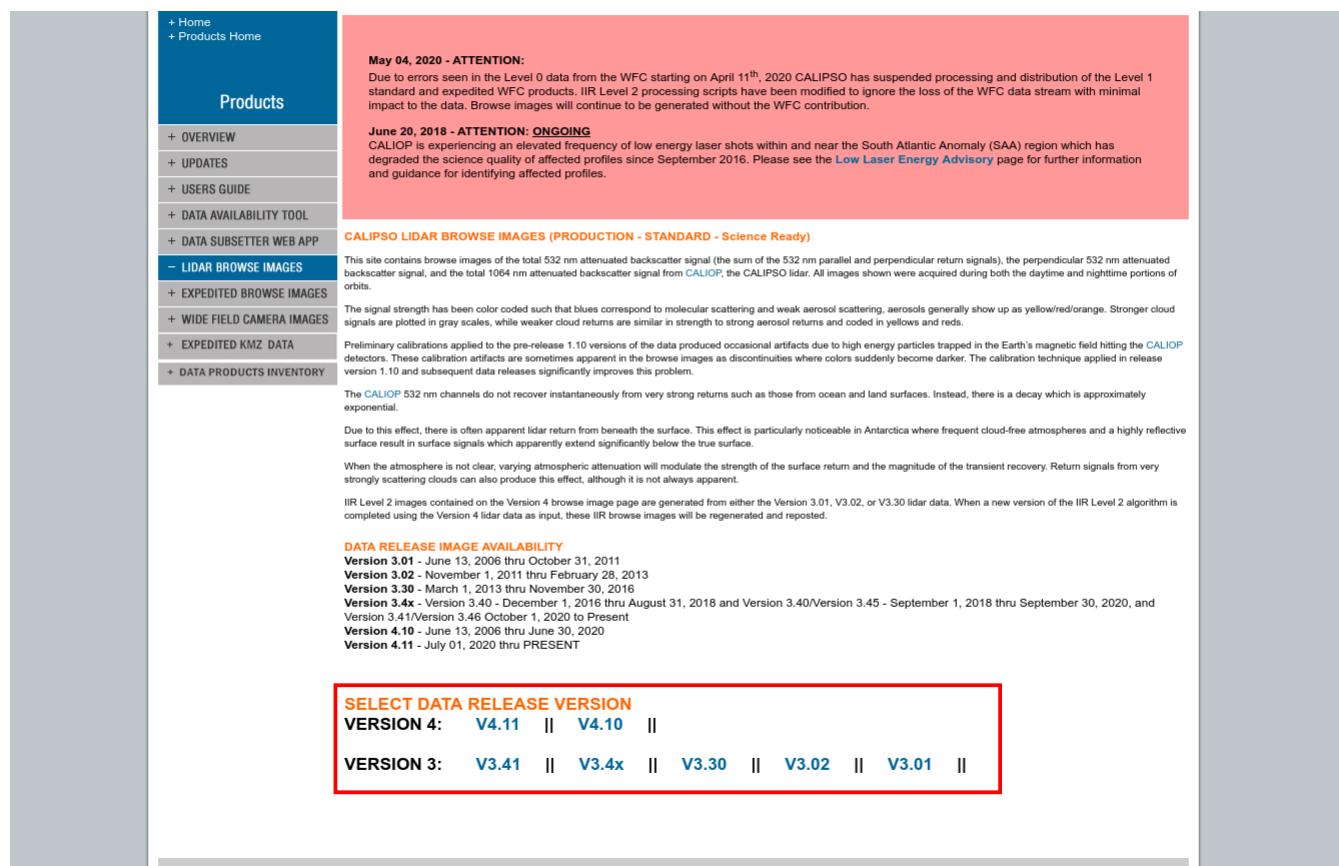


Figura 24: CALIPSO LIDAR BROWSE IMAGES (PRODUCTION - STANDARD - Science Ready). Página de selección de versión.

Haga clic en una fecha del calendario para ver las imágenes disponibles:

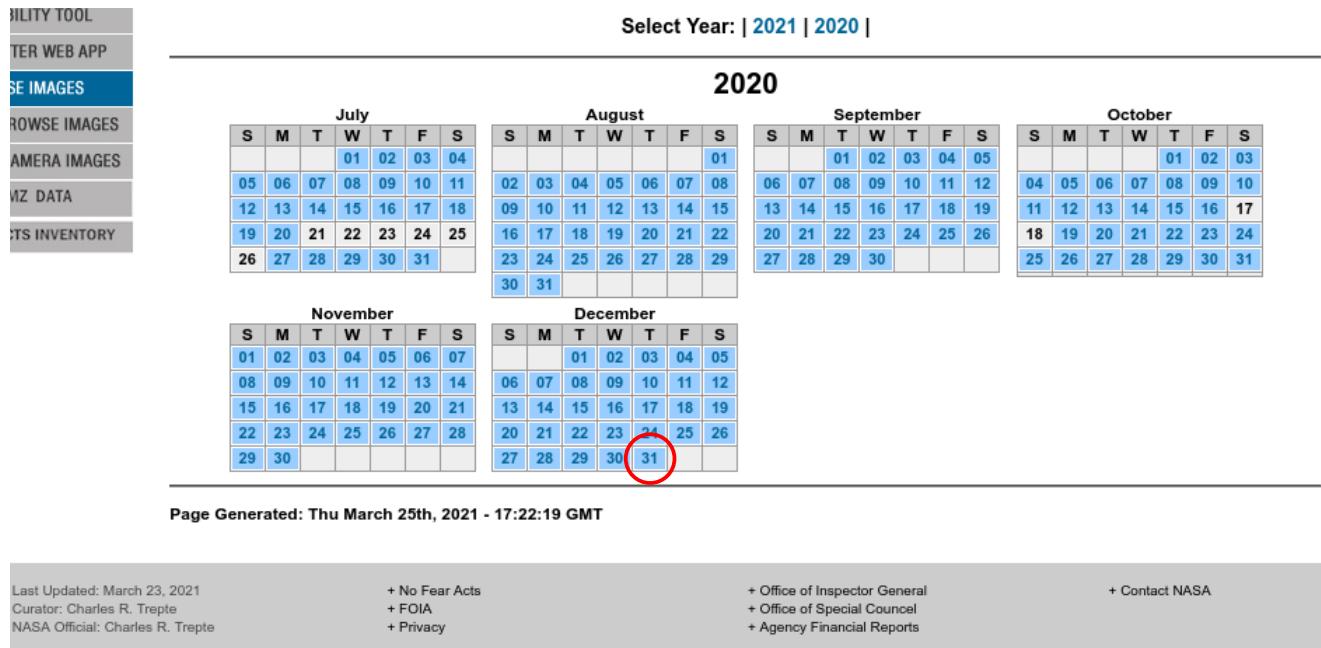


Figura 25: PRODUCTS - CALIPSO STANDARD Browse Images - Version 4.11.

Cada página contiene la siguiente información (figure 26):

1. El nombre y la fecha de las imágenes.
2. El porcentaje de disponibilidad de datos.
3. Una descripción de los datos que se muestran en cada imagen.
4. Una descripción de las órbitas y los mapas que acompañan a las imágenes.
5. Órbitas trazadas en mapas que muestran las ubicaciones de cada gránulo.
6. Las imágenes a escala del producto CALIPSO (gránulos de órbita diurna y nocturna).

1

STANDARD LIDAR BROWSE IMAGES FOR PRODUCTION RELEASE [V4.11] BROWSE DATE [2020-12-31]

Return to STANDARD V4.11 Browse Page → → HOME

DATA AVAILABILITY

99.0%

Displayed on this page are scaled, color-modulated, altitude-time images of CALIPSO attenuated backscatter (/km²/sr) including:

- 532 nm total (parallel + perpendicular) attenuated backscatter
- 532 nm perpendicular attenuated backscatter
- 1064 nm total attenuated backscatter

The orbit track locations for the entire Level 1 .hdf file are in black and the orbit track locations corresponding to this page are color coded.

For the full scale images:

- the color bars for attenuated backscatter show the colors assigned to ranges of attenuated backscatter, /km²/sr
- the horizontal axes are annotated with latitude (deg) and longitude (deg)
- the vertical axes are annotated to indicate altitude in kilometers
- the date and time of the measurements are listed in UTC time
- the names of the CALIPSO data products for the Lidar Level 1 attenuated backscatter granules are included

The scaled images on this page are organized by CALIPSO data product day and night orbit granules.

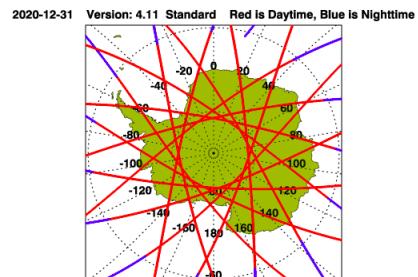
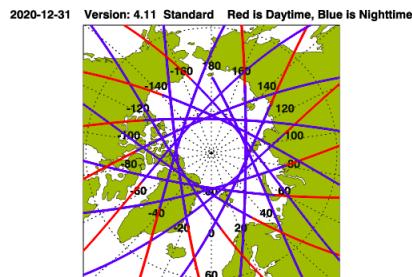
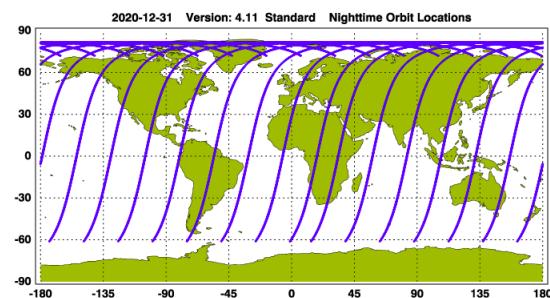
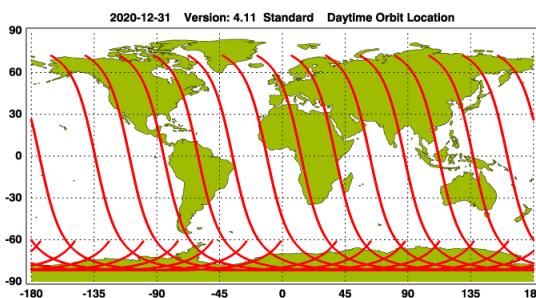
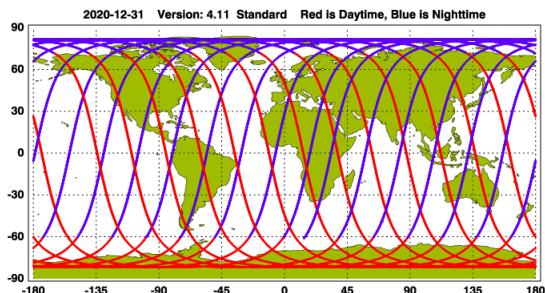
The maps with a shaded background indicate nighttime measurements.

There are a maximum of 4 scaled images per granule.

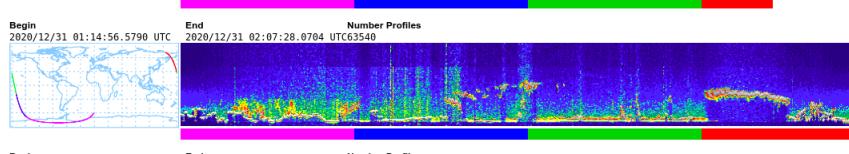
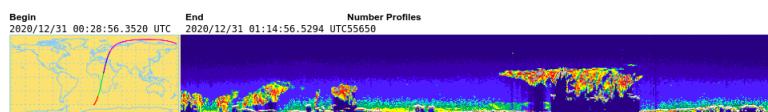
The orbit tracks plotted on the maps show the measurement locations for each granule.

For each granule, the scaled images are ordered from left to right and their locations along the orbit tracks are color coded as: [image one](#), [image two](#), [image three](#), [image four](#).

4



5

**Figura 26: STANDARD LIDAR BROWSE IMAGES FOR PRODUCTION RELEASE [V4.11] BROWSE DATE [2020-12-31]**

Para cada gránulo, las imágenes escaladas se ordenan de izquierda a derecha y sus ubicaciones a lo largo de las órbitas están codificadas por colores así:

- Imagen uno: magenta
- Imagen dos: azul
- Imagen tres: verde
- Imagen cuatro: rojo²⁶

Seleccione la imagen según el código de color y haga clic en ella.

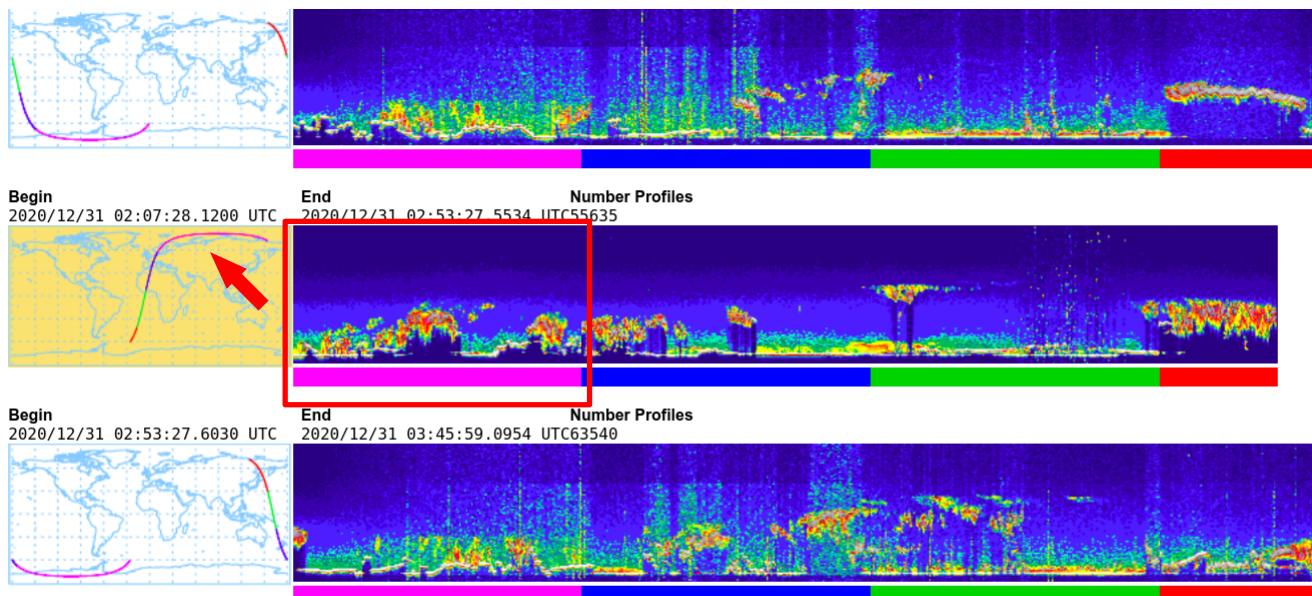


Figura 27: Selección de una imagen del CALIPSO.

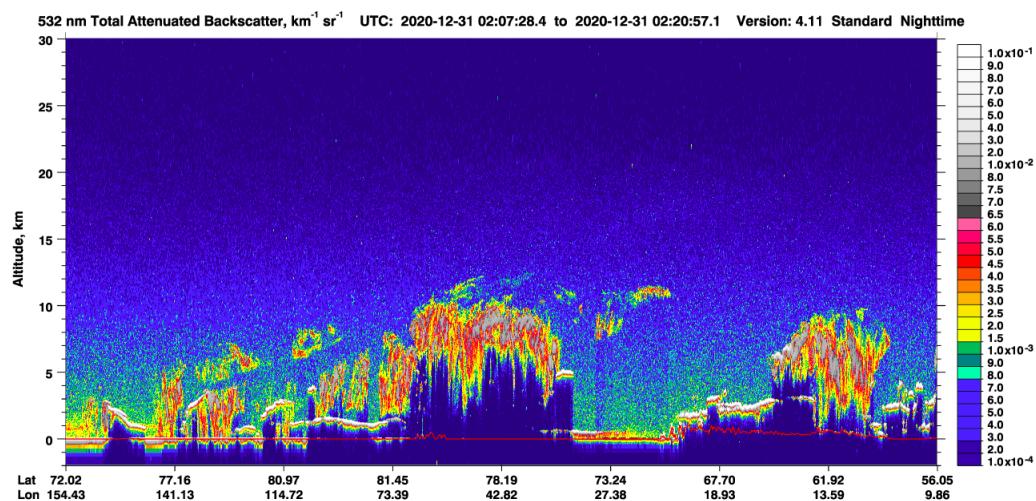


Figura 28: LIDAR LEVEL 1 BROWSE IMAGES - 2020-12-31 05:24:33Z - SECTION 1

4. Visualización de datos

4.1 ccplot

La forma más sencilla de visualizar los perfiles lidar de CALIPSO es utilizando `ccplot`. `ccplot` es un programa de línea de comandos de código abierto para graficar perfiles, capas y conjuntos de datos de los productos CloudSat, CALIPSO y Aqua MODIS.²⁷ `ccplot` está escrito en Python y funciona en Linux, macOS y Windows.

Para instalarlo, descargue la última versión para su sistema operativo desde la [página de descargas](#) o el [repositorio de GitHub](#). Asegúrese de tener todos los programas y bibliotecas necesarios y siga la guía de instalación. Para verificar la instalación puede ejecutar `ccplot -v` (print version):

```
$ ccplot -V  
ccplot 1.5.6
```

Third-party libraries:

`matplotlib` 3.3.4
`basemap` 1.2.2+dev

Copyright (c) 2009-2015 Peter Kuma.

This software is provided under the terms of a 2-clause BSD licence.

Si surge algún error, visite la [página de Issues](#).

4.2 Graficar datos Nivel 1 del CALIPSO

4.2.1 Obtener información

Para obtener información sobre un archivo, use la opción `-i`:

```
$ ccplot -i CAL_LID_L1-Standard-V4-10.2020-02-01T06-25-30ZN_Subset.hdf  
Type: CALIPSO  
Subtype: profile  
Time: 2020-02-01 06:46:20, 2020-02-01 06:55:14  
Height: -1818m, 39795m  
nray: 10758  
nbin: 583  
Longitude: 76.21W, 69.14W  
Latitude: 9.49S, 22.85N
```

4.2.2 Graficar Total Attenuated Backscatter 532nm

Para graficar el dato *Total Attenuated Backscatter* en una imagen .png, ejecute el siguiente comando:

```
$ ccplot -o calipso532.png -d 25 -a 25 -c calipso-backscatter.cmap calipso532  
CAL_LID_L1-Standard-V4-10.2020-02-01T06-25-30ZN_Subset.hdf
```

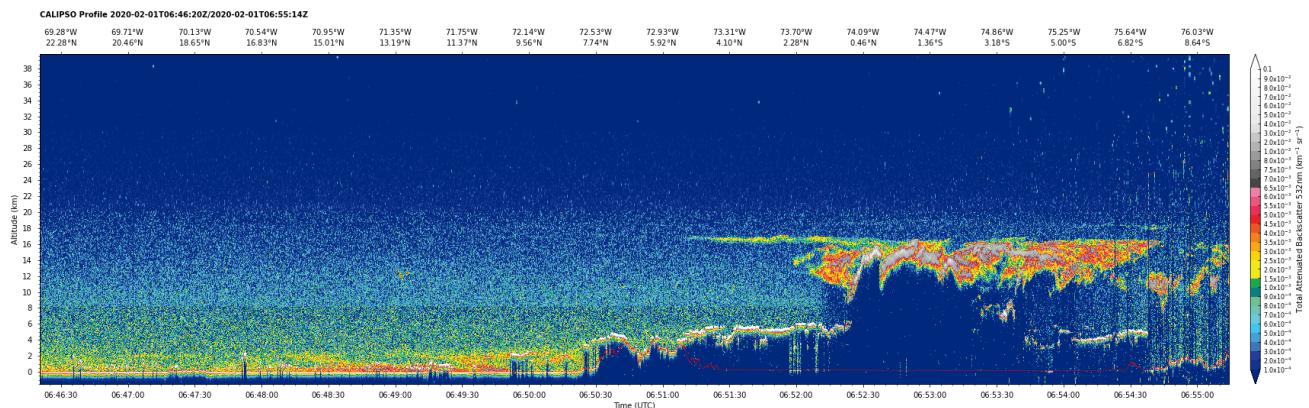


Figura 29: Gráfica del archivo `CAL_LID_L1-Standard-V4-10.2020-02-01T06-25-30ZN_Subset.hdf`.

- La opción `-o` define el archivo de salida.

Puede escoger entre SVG (.svg), PNG (.png), PDF (.pdf), EPS (.eps) y PS (.ps).

- La opción `-d` define la resolución de la imagen.

El valor por defecto es 300ppi.

- La opción `-a` define la relación de aspecto en km horizontales por km verticales.

El valor por defecto es 1:14.

- La opción `-c` define el mapa de color.

Los mapas de color se pueden encontrar en `/usr/share/ccplot/cmap` o `/usr/local/share/ccplot/cmap`²⁸ (en sistemas operativos Linux).

- `calipso532` le dice a `ccplot` que grafique el dato CALIPSO L1B Total Attenuated Backscatter 532nm.

Si obtiene el error `Figure size exceeds 32767 pixels, please specify a smaller region`, puede cambiar los valores de las opciones `-d` y `-a` o seleccionar una región más pequeña usando la opción `-x`. Puede usarlo con un tiempo relativo en el formato `(+|-)[HH]:MM:SS`. El signo +

anterior significa "relativo al principio", mientras que el signo - significa "relativo al final".²⁹ Por ejemplo, para graficar el primer minuto del perfil LIDAR, ejecute el siguiente comando:

```
ccplot -o calipso532_1min.png -x +0:00..+1:00 -d 72 -a 5 -c calipso-backscatter.cmap
calipso532 CAL_LID_L1-Standard-V4-10.2020-02-01T06-25-30ZN_Subset.hdf
```

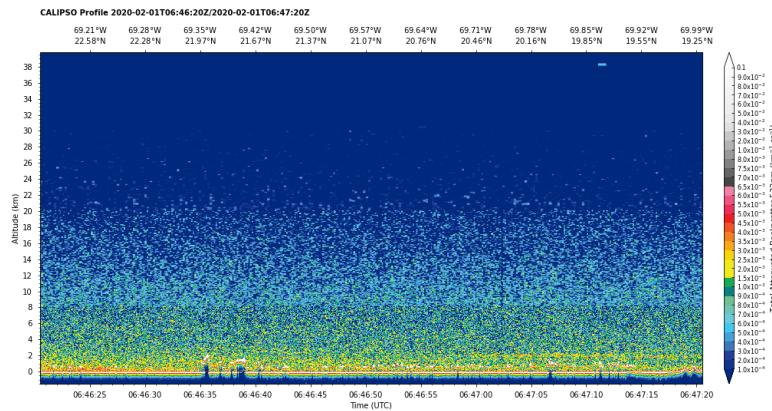


Figura 30: Primer minuto del archivo `CAL_LID_L1-Standard-V4-10.2020-02-01T06-25-30ZN_Subset.hdf`

La descripción de otras opciones, recursos relacionados e información más detallada se puede encontrar en la [documentación](#) de ccplot, el [manual](#) de ccplot o en la tesis [*Visualising Data from CloudSat and CALIPSO Satellites*](#) de Peter Kuma.

5. Referencias

- 1 Winker, D. M. et al. (2010) "The CALIPSO mission," *Bulletin of the American Meteorological Society*, 91(9), pp. 1211–1230.
- 2 Voiland, A. (2010) *Aerosols: Tiny Particles, Big Impact*, NASA Earth Observatory. Disponible en: <https://earthobservatory.nasa.gov/features/Aerosols>
- 3 Mark Vaughan, Michael Pitts, Charles Trepte, David Winker, Pauline Detweiler, Anne Garnier, Brian Getzewich, William Hunt, James Lambeth, Kam-Pui Lee, Patricia Lucke, Timothy Murray, Sharon Rodier, Thierry Tremas, Ariane Bazzureau, Jacques Pelon (2020) *CALIPSO_DPC_Rev4x90*. Disponible en: https://www-calipso.larc.nasa.gov/products/CALIPSO_DPC_Rev4x90.pdf.
- 4 Wikipedia contributors (2020) *CALIPSO*, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/CALIPSO>
- 5 Mark Vaughan, Michael Pitts, Charles Trepte, David Winker, Pauline Detweiler, Anne Garnier, Brian Getzewich, William Hunt, James Lambeth, Kam-Pui Lee, Patricia Lucke, Timothy Murray, Sharon Rodier, Thierry Tremas, Ariane Bazzureau, Jacques Pelon (2020).
- 6 Ibid.
- 7 Ibid.
- 8 Ibid.
- 9 "CALIPSO - Data User's Guide - Data Product Descriptions" Disponible en: https://www-calipso.larc.nasa.gov/resources/calipso_users_guide/data_summaries/index.php
- 10 Wikipedia contributors (2021) *Hierarchical Data Format*, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Hierarchical_Data_Format
- 11 Kuma, P. (2010) *Visualising Data from CloudSat and CALIPSO Satellites*. Comenius University.
- 12 Ibid.
- 13 *How is HDF5 different than HDF4 (sin fecha)* Hdfgroup.org. Disponible en: <https://portal.hdfgroup.org/display/knowledge/How+is+HDF5+different+than+HDF4>
- 14 "CALIPSO Data User's Guide - Lidar Level 1 V4.10 Data Product Description" Disponible en: https://www-calipso.larc.nasa.gov/resources/calipso_users_guide/data_summaries/l1b/index_v4-x.php
- 15 Ibid.
- 16 Kuma, P. (2010)
- 17 Ibid.

18 Wikipedia contributors (2021) *Backscatter*, *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/Backscatter>

19 "CALIPSO - Data User's Guide - Browse Image Tutorial" Disponible en: https://www-calipso.larc.nasa.gov/resources/calipso_users_guide/browse/index.php

20 ASDC / About Us (sin fecha) *Nasa.gov*. Disponible en: <https://asdc.larc.nasa.gov/about>

21 *Earthdata Search - Earthdata Documentation - Earthdata Wiki* (sin fecha) *Nasa.gov*. Disponible en: <https://wiki.earthdata.nasa.gov/display/ED/Earthdata+Search>

22 *CALIPSO Search and Subsetting Web Application » User Login* (sin fecha) *Nasa.gov*. Disponible en: <https://subset.larc.nasa.gov/calipso/login.php>

23 "CALIPSO - Data User's Guide - Order Data" Disponible en: https://www-calipso.larc.nasa.gov/resources/calipso_users_guide/order_data.php

24 *Earthdata Search* (no date) *Nasa.gov*. Disponible en: <https://search.earthdata.nasa.gov/>

25 Ibid.

26 "STANDARD LIDAR BROWSE IMAGES FOR PRODUCTION RELEASE [V4.11] BROWSE DATE [2020-12-31]" Disponible en: https://www-calipso.larc.nasa.gov/products/lidar/browse_images/std_v411_showdate.php?browse_date=2020-12-31

27 *ccplot, CloudSat and CALIPSO plotting tool* (sin fecha) *Ccplot.org*. Disponible en: <https://ccplot.org/>

28 Kuma, P. (2010)

29 Ibid.

6. Registro de revisiones

La siguiente tabla muestra el registro de revisiones y cambios de este documento: la fecha en que se realizó, una corta descripción y las secciones del documento que cambiaron.

| Número y fecha | Descripción | Sección revisada |
|----------------|---|------------------|
| 001_2021-03 | Creación y edición de la primera versión del documento. | Todas |