

Nivel 2

Introducción a la teledetección SAR

Francisco Nemiña^{1*} y Tomas Zajc^{**}

** Unidad de Educación y Formación Masiva , Comisión Nacional de
Actividades Espaciales*

*** Misión SAOCOM , Comisión Nacional de Actividades Espaciales*

¹fnemina@conae.gov.ar

Clase 5

Misión SAOCOM y aplicaciones

Esta clase tiene como objetivo aplicar los conceptos estudiados durante el curso en distintas aplicaciones utilizando imágenes de distintos satélites.

Deberá entregar el mapa obtenido de una de las aplicaciones en la actividad 5.

5.1. Detección de espejos de agua

En esta aplicación se verá como detectar espejos de agua, utilizando imágenes *Sentinel 1*. Estudiaremos las inundaciones del mes de octubre de 2017 en la zona de Chascomús, provincia de Buenos Aires, Argentina.

5.1.1. Actividades

5.1.1. Descargue la imagen del 7 de octubre del 2017

S1B_IW_GRDH_1SDV_20171007T090618_20171007T090643_007721_00DA33_E6D1

del [Alaska Satellite Facility](#). Utilice la búsqueda por *Granule* en lugar de la *Geospatial*.

5.1.2. Haga un recorte entre las coordenadas geográficas

- Latitud norte: -35.632
- Longitud oeste: -57.395
- Latitud sur: -35.933
- Longitud este: -58.569

utilizando la herramienta Raster subset (Apéndice B)

5.1.3. Procese la imagen como se realizó en la clase 3. Calíbre la para obtener el coeficiente de backscatter, aplique los filtros correspondientes y proyectela en terreno utilizando un DEM. Exporte la vista obtenida en dB.

5.1.4. En la imagen, identifique cuerpos de agua, vegetación y ciudades. Mida su coeficiente de retrodispersión en las bandas VV y VH. Seleccione que polarización separa mejor las zonas con y sin agua.

5.1.5. Utilizando la herramienta **Analysis** > **Histogram** calcule el histograma de la imagen e identifique un valor por debajo del cual, el coeficiente de retrodispersión corresponde a agua.

5.1.6. Obtenga un mapa de zonas anegadas. Utilice la herramienta **Band math...** (Apéndice B) con click derecho sobre el nombre de la imagen e ingrese la fórmula

$$\text{BANDA} < T$$

donde T es el valor obtenido en el punto anterior. Haga click derecho sobre la nueva banda y en propiedades ingrese 0 en *No-Data Value*.

5.1.7. Exporte el mapa como jpg.

5.2. Detección derrames de petróleo

En esta aplicación se verá como detectar derrames de petróleo, utilizando imágenes *Sentinel 1*. Estudiaremos un derrame del año 2017 frente de la ciudad de Dubái, Emiratos Árabes Unidos.

5.2.1. Actividades

5.2.1. Descargue la imagen del 11 de marzo del 2017

S1A_IW_GRDH_1SDV_20170311T021505_20170311T021528_015638_019B8B_9D85

del [Alaska Satellite Facility](#). Utilice la búsqueda por *Granule* en lugar de la *Geospatial*.

5.2.2. Con la herramienta **Raster** > **Subset** (Apéndice B) haga un recorte entre las coordenadas geográficas

- Latitud norte: 25.313
- Longitud oeste: 53.930
- Latitud sur: 26.089
- Longitud este: 54.933

5.2.3. Procese la imagen como se realizó en la clase 3. Calíbre la para obtener el coeficiente de backscatter, aplique los filtros correspondientes y proyectela en terreno utilizando un DEM. Exporte la vista obtenida en dB.

5.2.4. En la imagen, identifique zonas con agua y aceite. Estas últimas se observarán más oscuras. Mida su coeficiente de retrodispersión en las bandas VV y VH. Seleccione que polarización separa mejor las zonas con y sin aceite.

5.2.5. Utilizando la herramienta **Analysis > Histogram** calcule el histograma de la imagen e identifique un valor por debajo del cual, el coeficiente de retrodispersión corresponde a agua.

5.2.6. Obtenga un mapa de zonas anegadas. Utilice la herramienta **Band math...** (Apéndice B) con click derecho sobre el nombre de la imagen e ingrese la formula

$$\text{BANDA} < T$$

donde T es el valor obtenido en el punto anterior.

5.2.7. Exporte el mapa como jpg.

5.3. Deforestación en Salta

En esta aplicación se verá como detectar zonas deforestadas, utilizando imágenes *Sentinel 1*. Estudiaremos la deforestación en la provincia de Salta entre el año 2014 y 2017.

5.3.1. Actividades

5.3.1. Descargue las imagenes del 22 y 24 de noviembre de los años 2014 y 2017.

S1A_IW_GRDH_1SSV_20141122T224900_20141122T224925_003400_003F6A_A171

S1B_IW_GRDH_1SDV_20171124T224831_20171124T224859_008429_00EEE9_992C

del [Alaska Satellite Facility](#). Utilice la búsqueda por *Granule* en lugar de la *Geospatial*.

5.3.2. Con la herramienta **Raster > Subset** (Apéndice B) haga un recorte entre las coordenadas geográficas

- Latitud norte: -24.345
- Longitud oeste: -63.925
- Latitud sur: -23.724
- Longitud este: -63.291

5.3.3. Procese la imagen para la banda VV como se realizó en la clase 3. Calíbreela para obtener el coeficiente de backscatter, aplique los filtros correspondientes y proyectela en terreno utilizando un DEM. Exporte la vista obtenida en dB para cada imagen.

5.3.4. En la imagen, identifique cuerpos de agua, vegetación y suelos sin cobertura. Mida su coeficiente de retrodispersión en las bandas VV.

5.3.5. Obtenga un mapa de cambio. Utilice la herramienta **Band math...** (Apéndice B) haga la diferencia entre las bandas de las imágenes

IMAGEN2017.Sigma0_VV-IMAGEN2014.Sigma0_VV

Puede utilizar la opción **Edit expression...** para ingresar la formula.

5.3.6. Utilizando la herramienta **Pixel info** obtenga un valor de umbral por debajo del cual considera que hubo deforestación

5.3.7. Obtenga un mapa de zonas deforestadas. Utilice la herramienta **Band math...** (Apéndice B) con click derecho sobre el nombre de la imagen e ingrese la formula

BANDA<T

donde T es el valor obtenido en el punto anterior. Haga click derecho sobre la nueva banda y en propiedades ingrese 0 en *No-Data Value*.

5.3.8. Exporte el mapa como jpg.

5.4. Areas urbanas

En esta aplicación se verá como detectar áreas urbanas, utilizando imágenes *Sentinel 1*. Obtendremos las zonas urbanas en una región del Estado de Texas, Estados Unidos.

5.4.1. Actividades

5.4.1. Descargue la imagen del 5 de enero de 2018

S1B_IW_GRDH_1SDV_20180105T005129_20180105T005154_009029_010222_5BA1

del [Alaska Satellite Facility](#). Utilice la búsqueda por *Granule* en lugar de la *Geospatial*.

5.4.2. Con la herramienta **Raster >> Subset** (Apéndice B) haga un recorte entre las coordenadas geográficas

- Latitud norte: -31.752
- Longitud oeste: -64.014
- Latitud sur: -31.546
- Longitud este: -63.775

5.4.3. Procese la imagen para como se realizó en la clase 3. Calíbrela para obtener el coeficiente de backscatter, aplique los filtros correspondientes y proyectela en terreno utilizando un DEM. Exporte la vista obtenida en dB para cada imagen.

5.4.4. En la imagen, identifique cuerpos de agua, vegetación y suelos sin cobertura. Mida su coeficiente de retrodispersión en las bandas VH. Identifique un valor de umbral para separar zonas urbanas de no urbanas.

5.4.5. Obtenga un mapa de zonas anegadas. Utilice la herramienta **Band math...** (Apéndice B) con click derecho sobre el nombre de la imagen e ingrese la formula

BANDA<T

donde T es el valor obtenido en el punto anterior.

5.4.6. Exporte el mapa como jpg.

5.5. Incendios

En esta aplicación se verá como detectar áreas afectadas por incendios, utilizando imágenes *Sentinel 1*. Estudiaremos los incendios de La Pampa y Río Negro del año 2017.



5.5.1. Actividades

5.5.1. Descargue las imagenes de diciembre de 2016 y enero de 2017

S1A_IW_GRDH_1SDV_20170108T092431_20170108T092456_014738_017FDD_E8CA

S1A_IW_GRDH_1SDV_20161227T092433_20161227T092458_014563_017A8D_133A


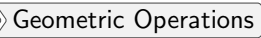

del [Alaska Satellite Facility](#). Utilice la búsqueda por *Granule* en lugar de la *Geospatial*.

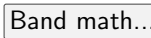
5.5.2. Con la herramienta   (Apéndice B) haga un recorte entre las coordenadas geográficas

- Latitud norte: -38.966
- Longitud oeste: -63.391
- Latitud sur: -39.566
- Longitud este: -64.662

5.5.3. Procese la imagen para como se realizó en la clase 3. Calíbrela para obtener el coeficiente de backscatter, aplique los filtros correspondientes y proyectela en terreno utilizando un DEM. Exporte la vista obtenida en dB para cada imagen.

5.5.4. En la imagen, identifique cuerpos de agua, vegetación y suelos sin cobertura. Mida su coeficiente de retrodispersión en las bandas VV y VH.

5.5.5. Apile las bandas VV para ambas imágenes utilizando la herramienta   .

5.5.6. Obtenga un mapa de zonas incendiadas. Utilice la herramienta  (Apéndice B) con click derecho sobre el nombre de la imagen e ingrese la formula

$$\text{Sigma0_VV_M/Sigma0_VV_S}>2$$

5.5.7. Exporte el mapa como jpg.

Apéndice A

Google earth

Es posible utilizar el [Google Earth Pro](#) como herramienta de GIS para analizar los resultados obtenidos (Figura A.1). Para ello es necesario exportar la vista como KMZ y luego abrirla en Google Earth.

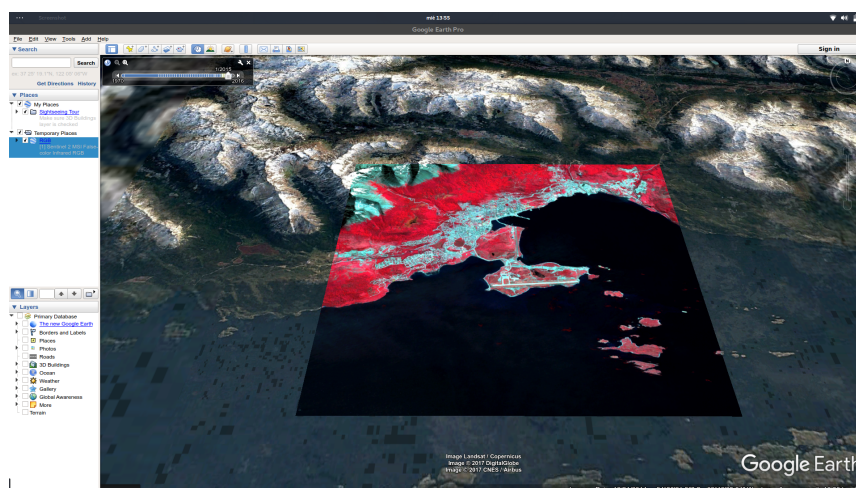





Figura A.1 – Imagen óptica de Ushuahia desplegada en Google Earth

A.1. Creación de archivos KMZ

Es posible exportar la visualización de la imagen completa o de una región específica desde **File > Export view**. Si selecciona **View as Google Earth KMZ** obtendrá un archivo **.kmz** que luego podrá abrir desde Google Earth.

Para realizar este proceso la imagen debe encontrarse proyectada en coordenadas geográficas (Apéndice B) y solo se exportará la vista de la pantalla.

A.2. Google earth

Al ejecutar Google Earth se encontrara con una vista del mundo. Para abrir un archivo  .kmz dirijase a  . Seleccione el archivo que exporto del *SNAP* y Google Earth se desplazará automaticamente hasta donde se encuentra el archivo (Figura A.1).

Es posible mostrar distintas coberturas seleccionandolas de la sección  a la derecha de la pantalla.

Apéndice B

Herramientas adicionales

B.1. Recorte

Haga click en **Raster** > **Subset** y en la ventana que aparece elija la pestaña **Geo Coordinates** (Figura B.1). Complete las coordenadas geográficas que contengan a la zona de interés y haga click en OK.

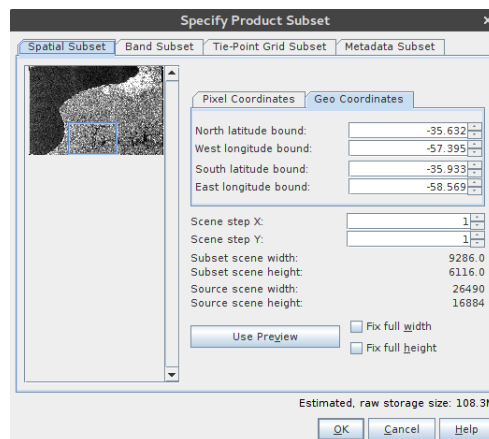


Figura B.1 – Subset espacial de una imagen en SNAP. Se realiza en este caso utilizando las coordenadas geográficas.

Obtendrá una nueva capa en el *Product Explorer*. Para guardarlo haga click derecho sobre el y seleccione **Save product as...**.

B.2. Creación de vectores

Cree un contenedor vectorial haciendo click en **Vector** > **New Vector Data Container**. Nombrelo Urbano (Figura B.2). Seleccione luego la herramienta **Rectangle drawing tool** de la barra de herramienta y digitalice un rectángulo sobre una región. Para confirmar la geometría haga click fuera de ella.

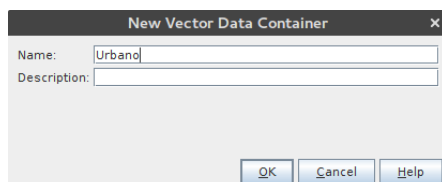


Figura B.2 – Herramienta de creación de contenedores vectoriales. Debe serse un nombre único a cada uno y puede agregarse una descripción.

Puede crear varias geometrías dentro de un mismo vector o crear distintos contenedores vectoriales. Estos quedarán asociados al archivo haciendo y se guardarán haciendo click derecho sobre el nombre de la imagen y seleccionando **Save product**.

B.3. Estadística

Haga click en **Analysis** > **Statistics**. Haga click en el botón **Refresh view**. El SNAP calculará la estadística.

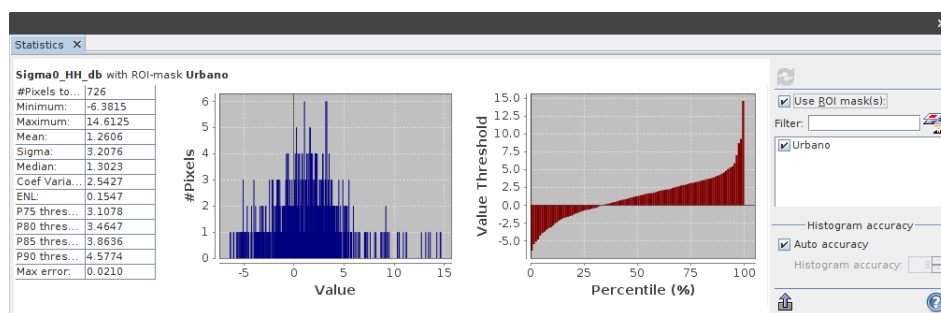


Figura B.3 – Cálculo de parámetros estadísticos en SNAP. Es posible calcularlos sobre una región seleccionando **Use ROI mask(s)** y luego la región de interés.

Es posible calcular la estadística sobre una región. Para ello una vez abierta la ventana tilde la opción **Use ROI mask(s)** (Figura B.3). Seleccione uno o más vectores. Haga click en el botón **Refresh view**. El SNAP calculará la estadística sobre el vector. Puede hacerlo para varias regiones en simultáneo.

B.4. Álgebra de bandas

Seleccione la herramienta **Raster >> Band maths...** (Figura B.4).

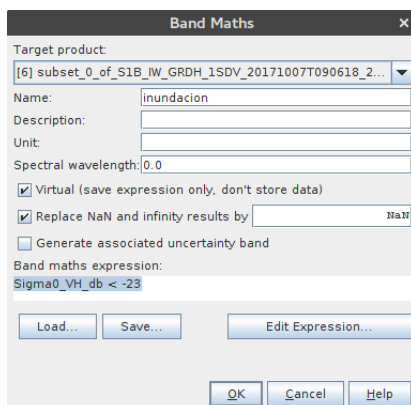


Figura B.4 – Álgebra de bandas en el SNAP.

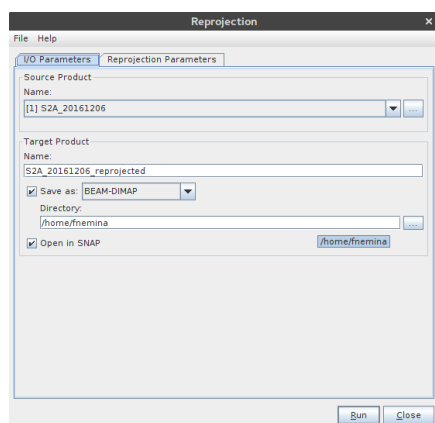
En *Band math expression*: puede escribir una expresión matemática utilizando el nombre de las bandas y distintos operadores .

Es posible cambiar el nombre de la banda creada en la opción *Name*: e incluir una descripción o unidades.

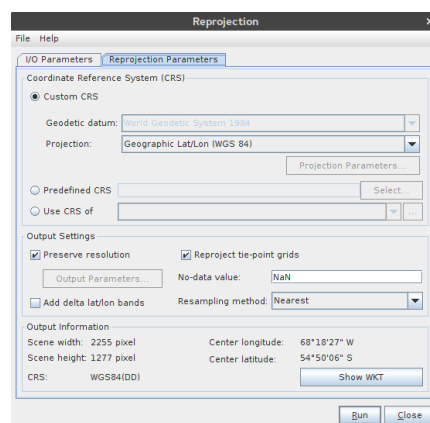
Importante: Por defecto se crea una banda virtual que calcula los valores *al vuelo*. Para forzar el cálculo de la banda destilde la opción *Virtual*.

B.5. Reproyección

Para reproyectar una imagen vaya al menú **Raster >> Geometric >> Reprojection**. Aquí deberá seleccionar la imagen de origen como input y la reproyectada como output. Para poder utilizar la imagen deberá elegir en **Reprojection parameters**, **Custom CRS** y allí seleccionar **Projection: Geographi Lat/Lon (WGS 84)** (Figura B.5).



(a) I/O Parameters



(b) Processing parameters

Figura B.5 – Herramienta de reproyección del SNAP. La imagen se proyecta en coordenadas geográficas.