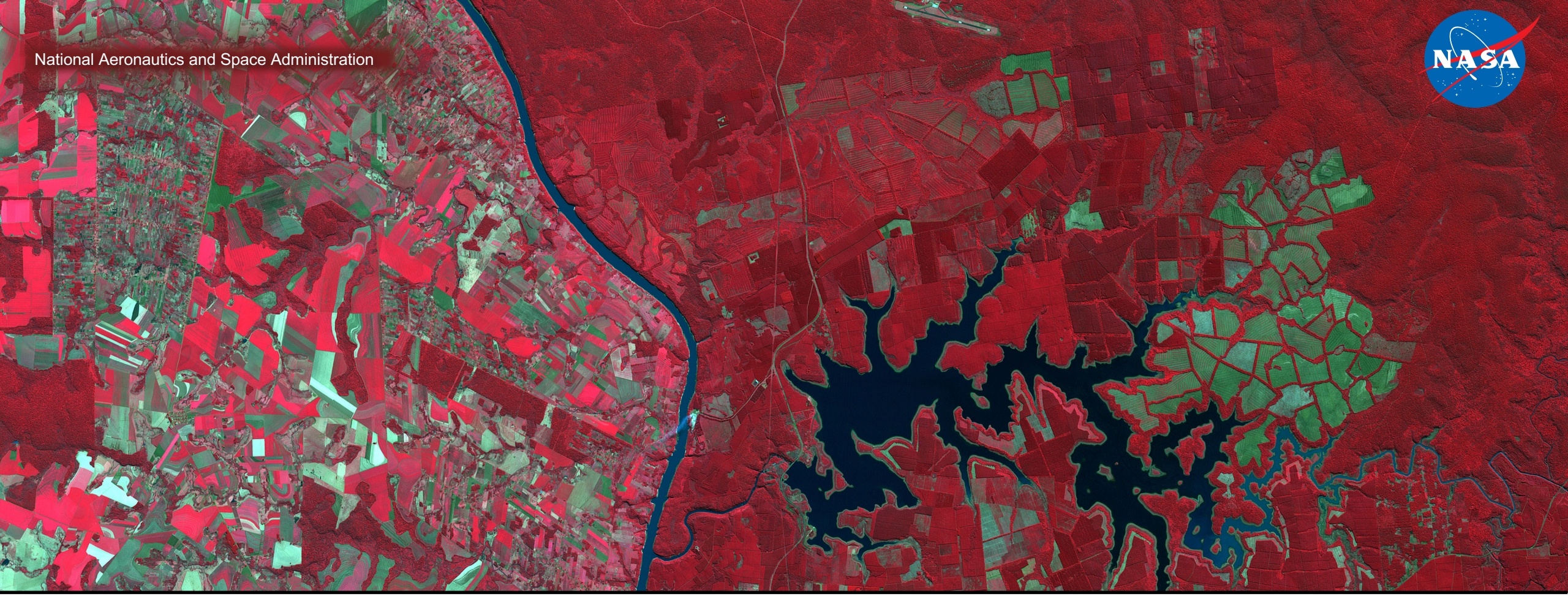


Generación de un Interferograma– Deformación por un Terremoto

Erika Podest

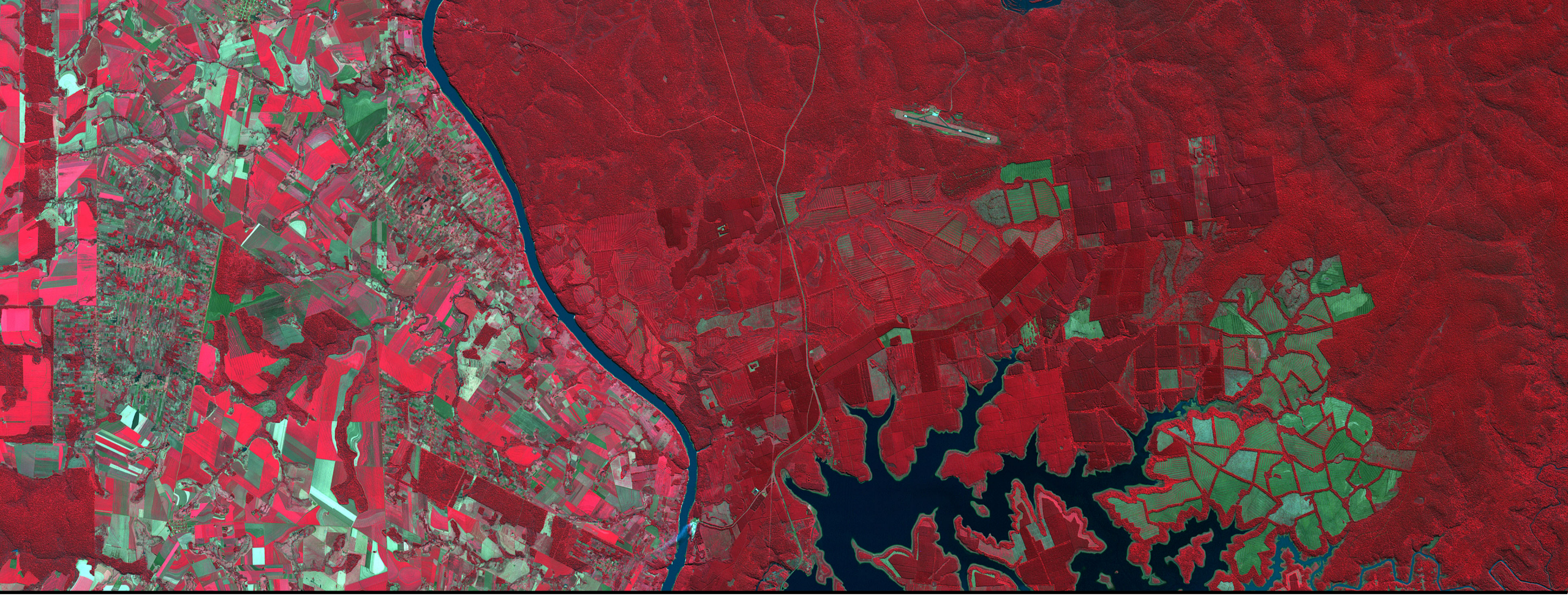
30 de Noviembre 2017

Objetivos

Al finalizar este ejercicio sabrán cuales son los pasos necesarios para crear un interferograma

Resumen

- Parte 1: Como Acceder, Abrir y Visualizar Datos de SAR para Generar un Interferograma
- Parte 2: Pre procesamiento



Como Acceder, Abrir y Visualizar Datos de SAR para Generar un Interferograma

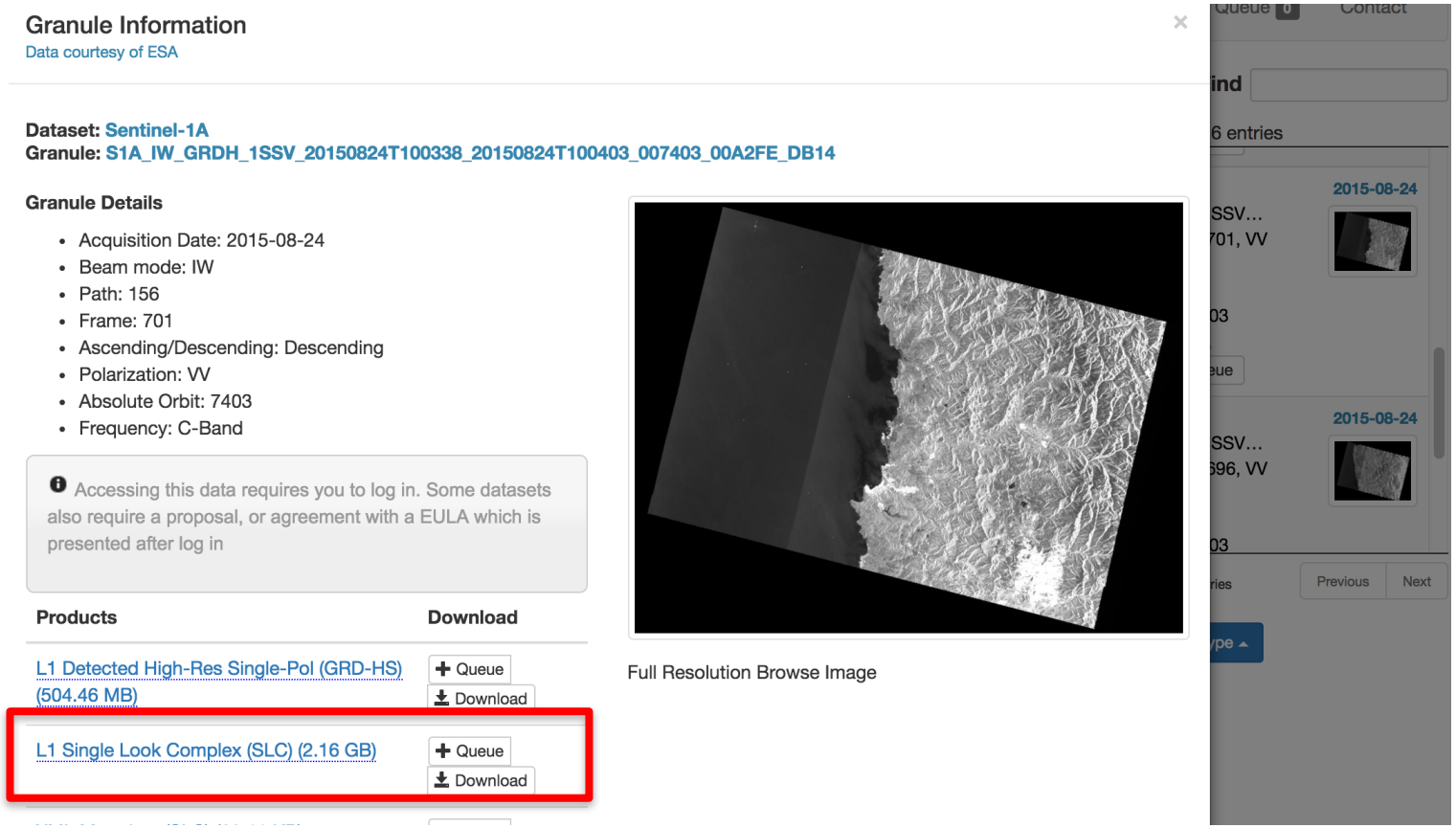
Como Acceder Datos de Sentinel-1 para Interferometría

El área de enfoque se encuentra en Chile donde ocurrió el terremoto de Illapel (de magnitud de 8.3)

1. Vaya al portal Vertex del Alaska Satellite Facility:
   – https://vertex.daac.asf.alaska.edu/
2. Especifique el área de interés (**-72, -30, -72, -32,-71,-32, -71, -30, -72, -30**)
3. Especifique las fechas de interés, de antes (**Aug 24, 2015**) y después (**Sep 17, 2015**) del terremoto
4. Identifique las imágenes de interés: **Sentinel-1 A/B**
5. Seleccione **path 156**
6. Seleccione **Search**

Como Acceder Datos de Sentinel-1 para Interferometría

7. Seleccione las imágenes:
   - S1A_IW_GRDH_1SSV_20150824T100338_20150824T100403_007403_00A2FE_DB14 (Frame 701)
   - S1A_IW_GRDH_1SSV_20150917T100339_20150917T100404_007753_00AC77_47FF
8. Descargue **L1 Single Look Complex (SLC) (2.16 GB) Product**



Como Abrir los Archivos con el Sentinel Toolbox

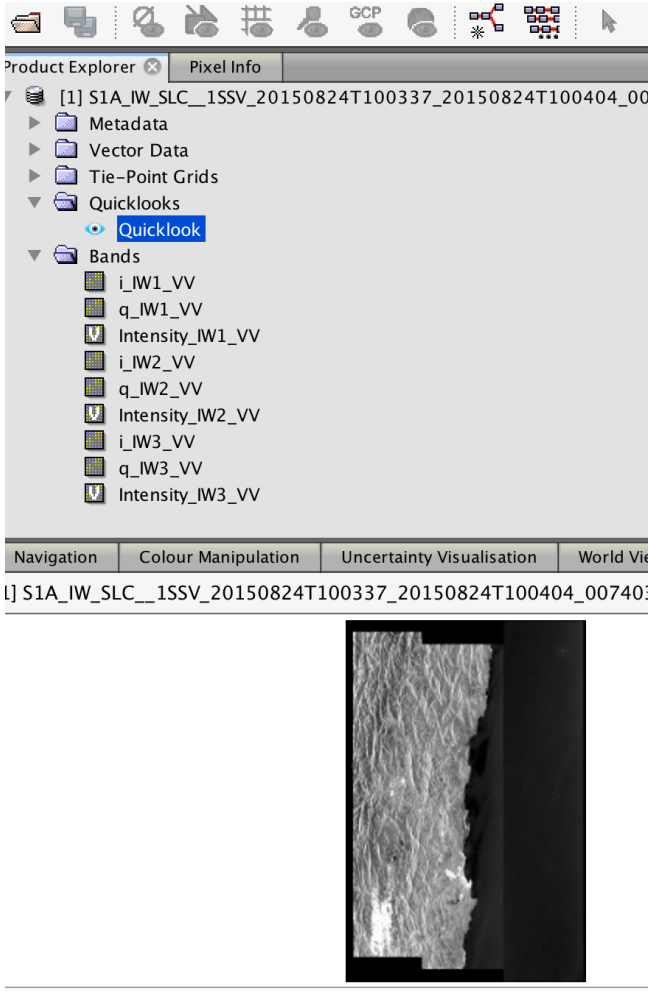
Es el mismo software que se utilizó para analizar las imágenes de amplitud SAR

1. Inicie el Sentinel Toolbox (SNAP) haciendo clic en el icono de escritorio
2. En el interfaz del Sentinel Toolbox vaya al menú **File** y seleccione **Open Product**
3. Seleccione el folder que contiene su archivo Sentinel-1 SLC y haga clic doble en el archivo **.zip** (no descomprima el archivo – el programa lo hará automáticamente)

Como Abrir los Archivos con el Sentinel Toolbox

Los datos SLC tienen un formato diferente

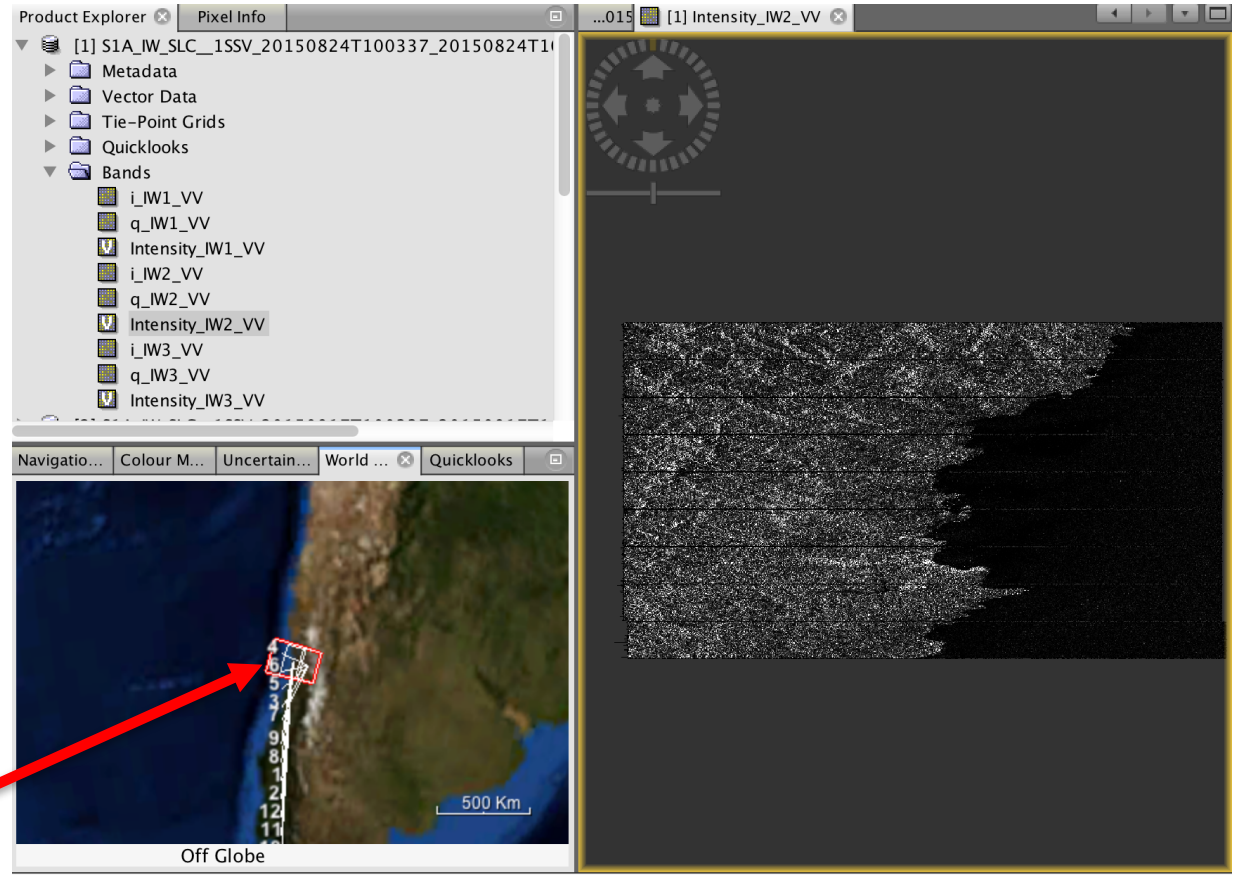
4. La ventana "Product Explorer" contiene su archivo. Haga doble clic sobre el archivo para ver sus directorios los cuales contienen información relevante a la imagen como:
   - Metadata: parámetros relacionados a la orbita y los datos
   - Tie Point Grids: interpolación de latitud/longitud, ángulo de incidencia, etc.
   - Quicklooks: pequeñas imágenes de la escena completa en coordenadas de radar
   - Bands: valores complejos para cada subfranja "i" y "q" e intensidad (la amplitud al cuadrado– es una banda virtual)

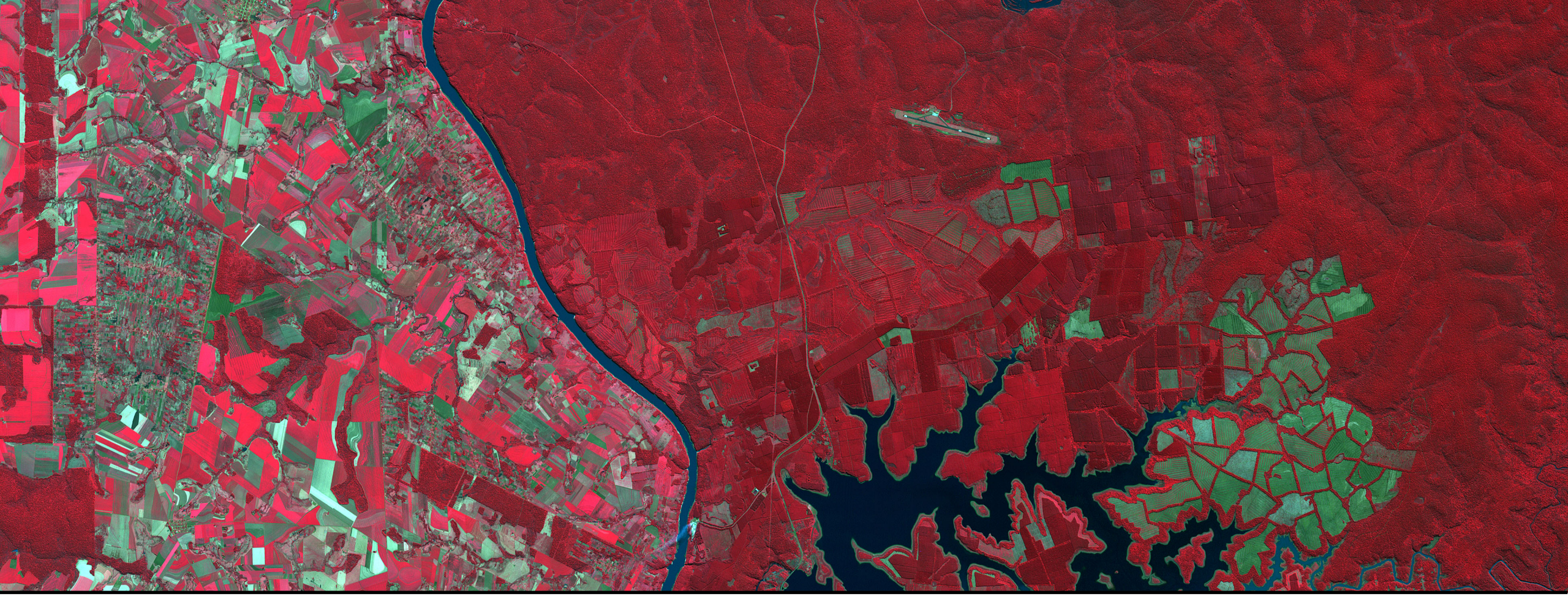


Como Abrir los Archivos con el Sentinel Toolbox

Visualice la Subfranja

5. La imagen de Worldview en la izquierda inferior enseña la cobertura de la imagen seleccionada.
   - Nota: la imagen está invertida en dirección este-oeste porque esa es la orientación del satélite
6. Hay 3 subfranjas. Abran cada imagen para verificar que se ven correctamente. En este ejemplo nada mas trabajaremos con la imagen que aparece en la derecha (imagen 2)

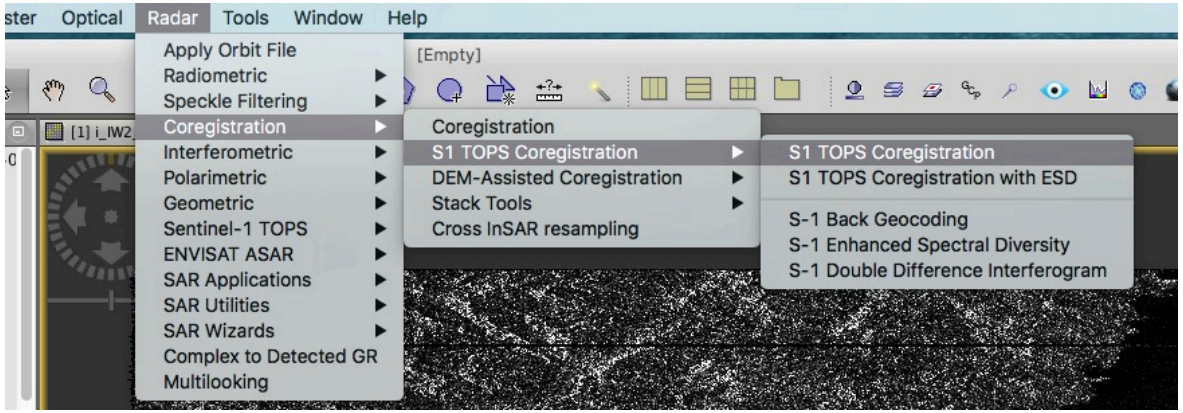


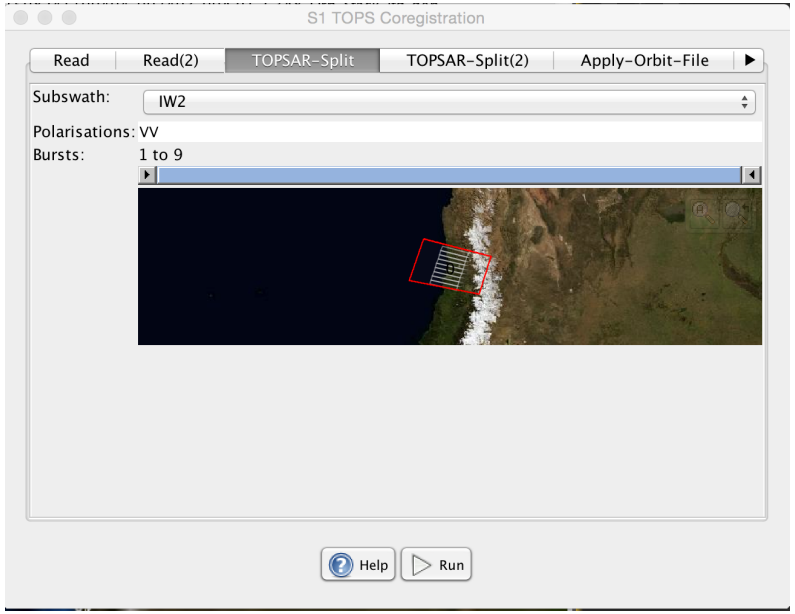


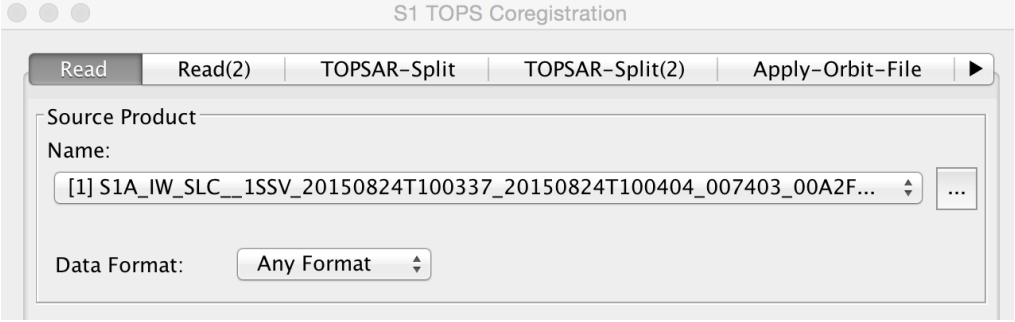
Pre Procesamiento

Preparación de los Datos Interferométricos: Coregistración de las Imágenes

1. El primer paso en interferometría es en coregistrar dos imágenes SLC.
2. Del menú principal seleccione **Radar** > **Coregistration** > **S1 TOPS Coregistration** > **S1 TOPS Coregistration**
3. En la pestaña **Read** seleccione la imagen 20150824 SLC y en la pestaña **Read(2)** seleccione 20150917 SLC







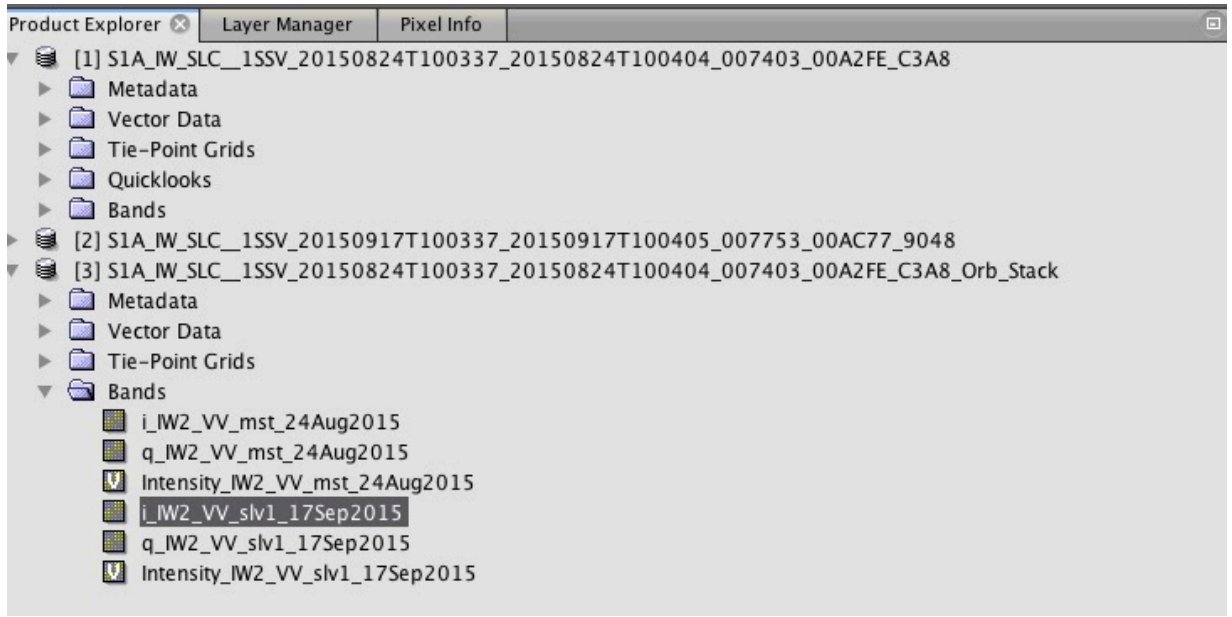
Preparación de los Datos Interferométricos: Coregistración de las Imágenes

4. Nada mas una subfranja puede ser procesada a la vez. Bajo **TOPSAR-Split** y **TOPSAR-Split(2)**, seleccione **Subswath IW2**.
   – Seleccione **all bursts** y **VV**, ya que hay una polarización nada mas
5. Mantenga los valores especificados en la pestaña **Apply Orbit**
6. La pestaña **Back-Geocoding** especifica el modelo de elevación por para procesar los datos - utilice el DEM que aparece allí
7. La pestaña **Write** especifica el nombre del archivo saliente. Utilice el nombre que aparece allí. El nombre del archivo coregistrado terminara con la extensión orb_stack
8. Presione **Run**

Preparación de los Datos Interferométricos: Coregistración de las Imágenes

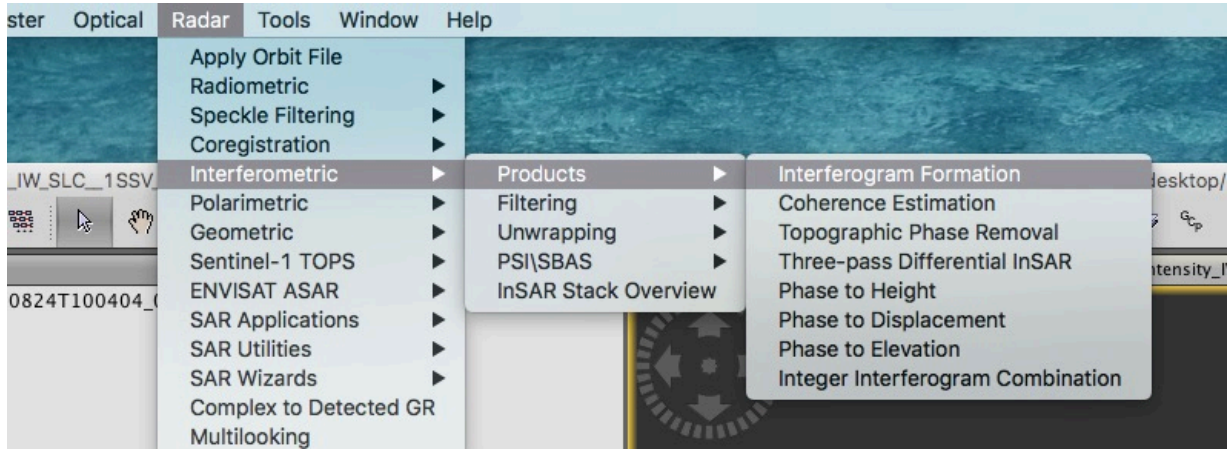
9. El resultado es un archivo que contiene las dos imágenes coregistradas- Agosto 24 y Septiembre 17

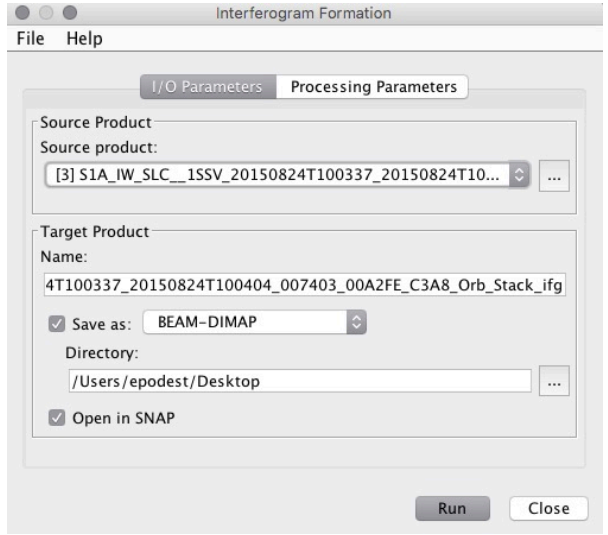
- Nota: además de la imagen de intensidad (el cuadrado del numero complejo), todavía están la imagen imaginaria (q) y la real (i) para cada imagen

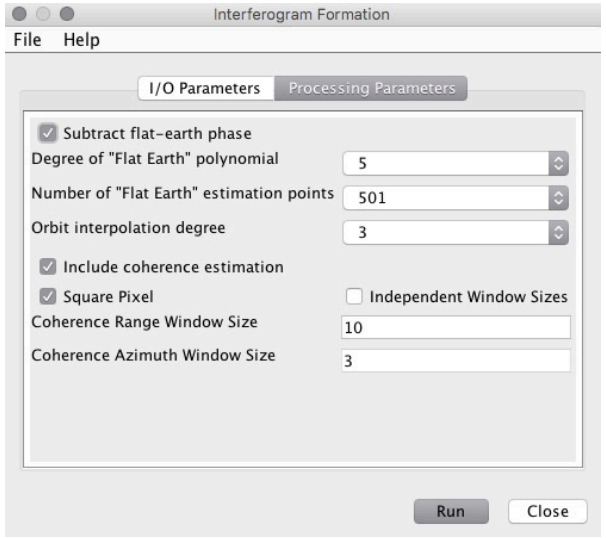


Creación de un Interferograma

1. Para crear un interferograma vaya al menú principal y seleccione **Radar** > **Interferometric** > **Products** > **Interferogram Formation**
2. En la pestaña I/O Parameters especifique su archivo de entrada como el coregistrado. El archivo de salida tendrá la extensión ifg al final
3. En la pestaña **Processing Parameters** use los valores ya especificados
4. Presione **Run**

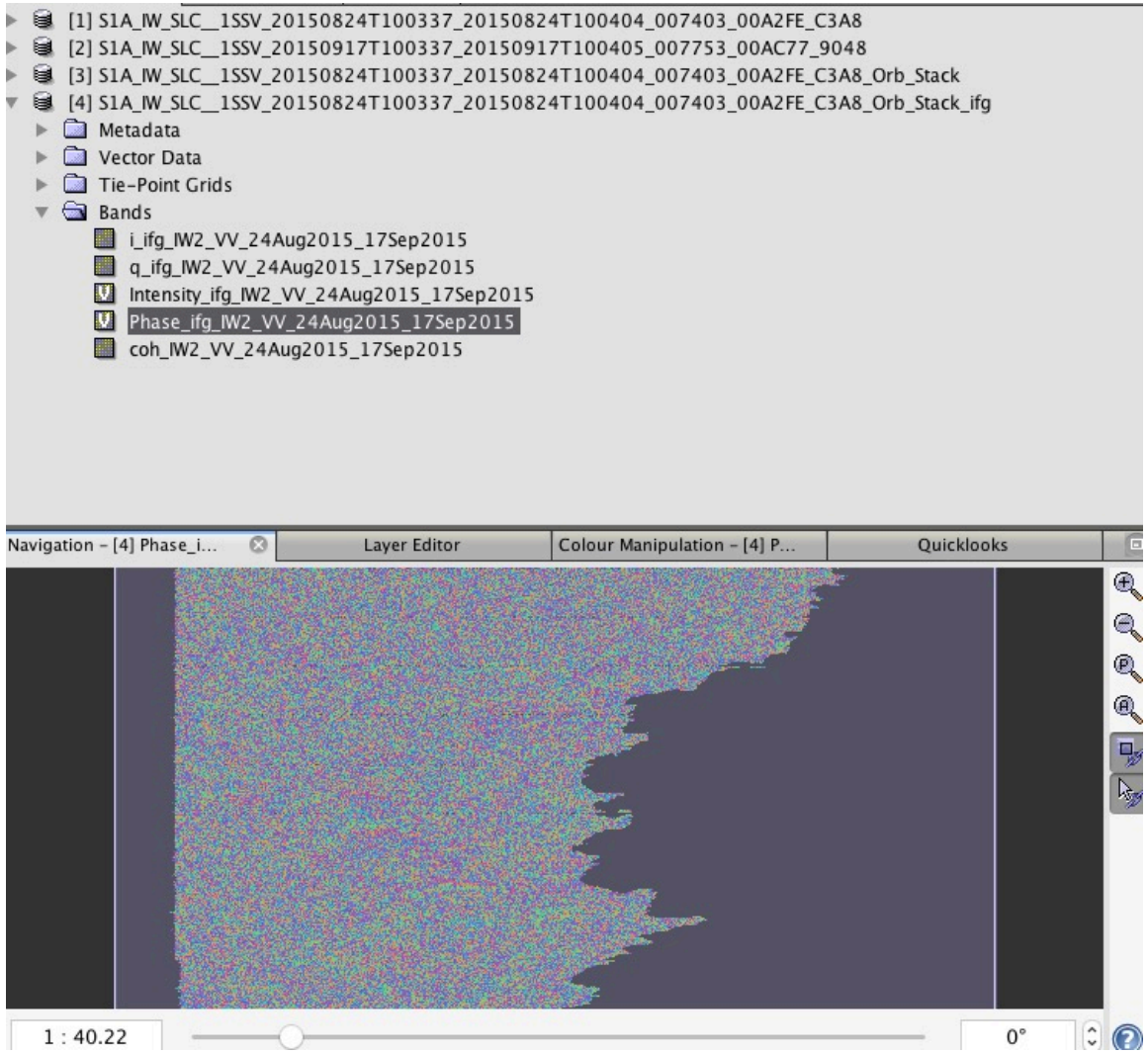






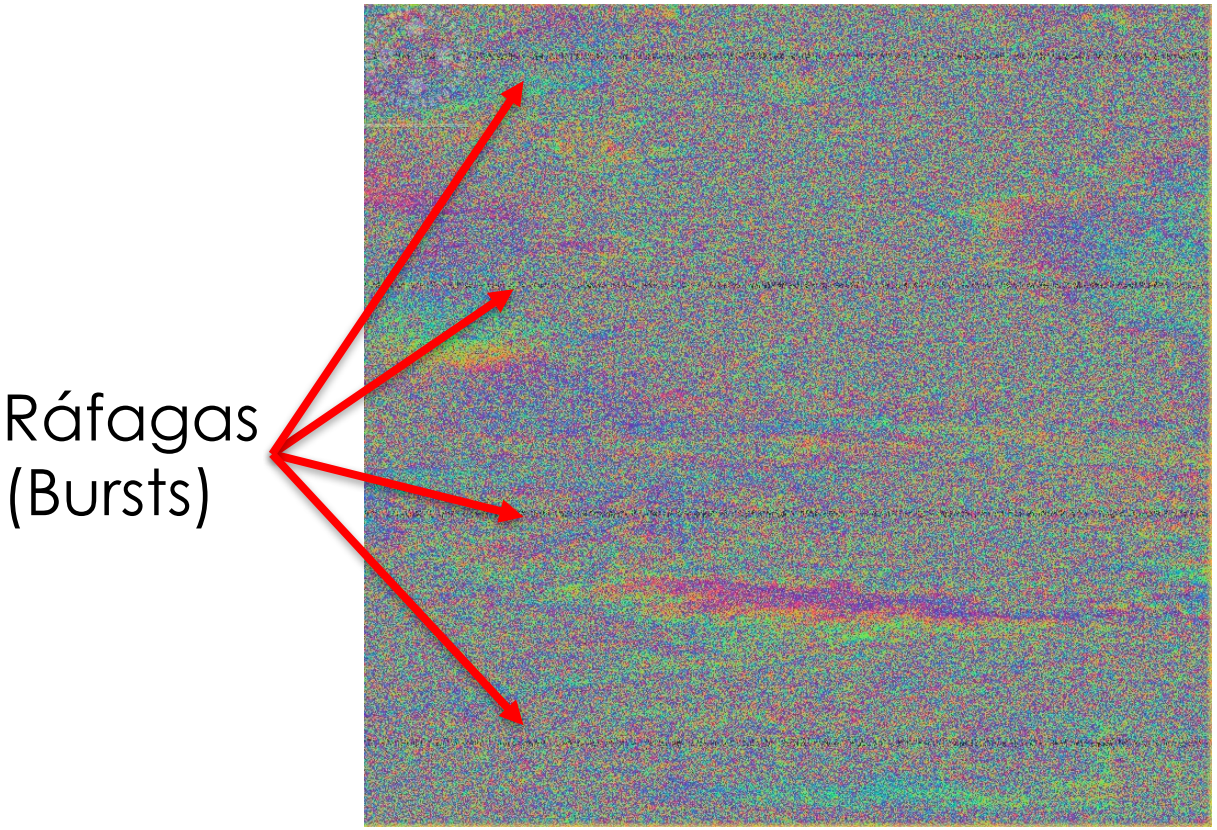
Creación de un Interferograma

5. Abra los resultados– las imágenes de intensidad, fase y coherencia
6. La imágenes imaginarias y reales siguen presentes porque el interferograma es complejo (interferograma enrollado)
7. La intensidad es el promedio de las dos intensidades



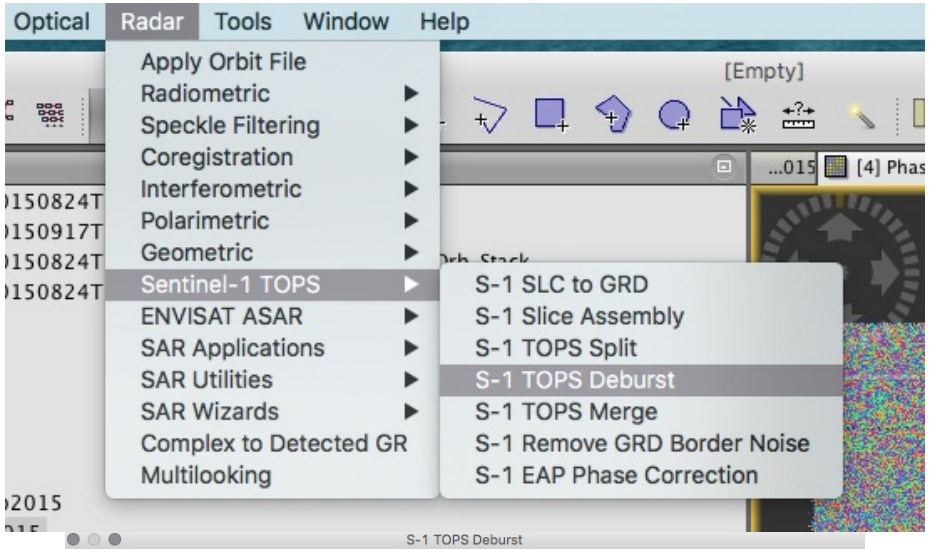
Creación de un Interferograma

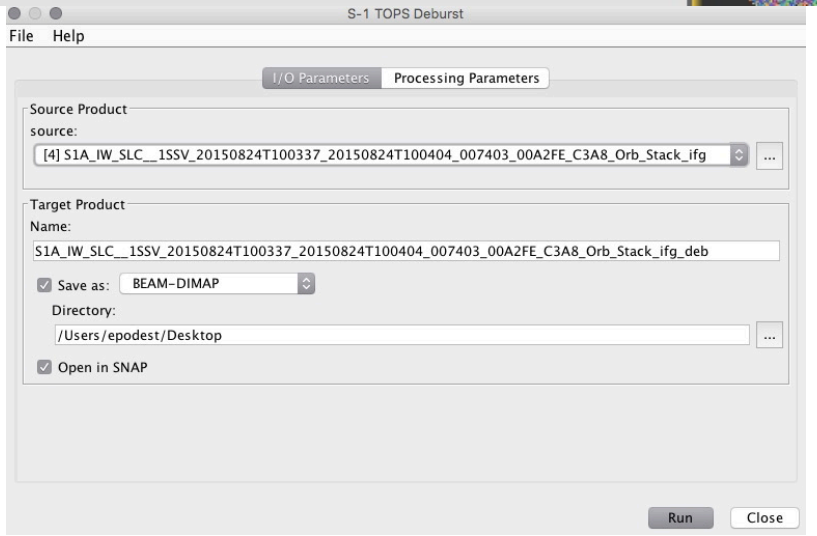
8. La fase es una mezcla de la fase topográfica y la fase por la deformación de la superficie
9. Nota: El interferograma contiene las ráfagas originales (finas líneas en la imagen)
10. En el siguiente paso del procesamiento combinaremos las ráfagas para crear una imagen continua



Derafagar (debursting)

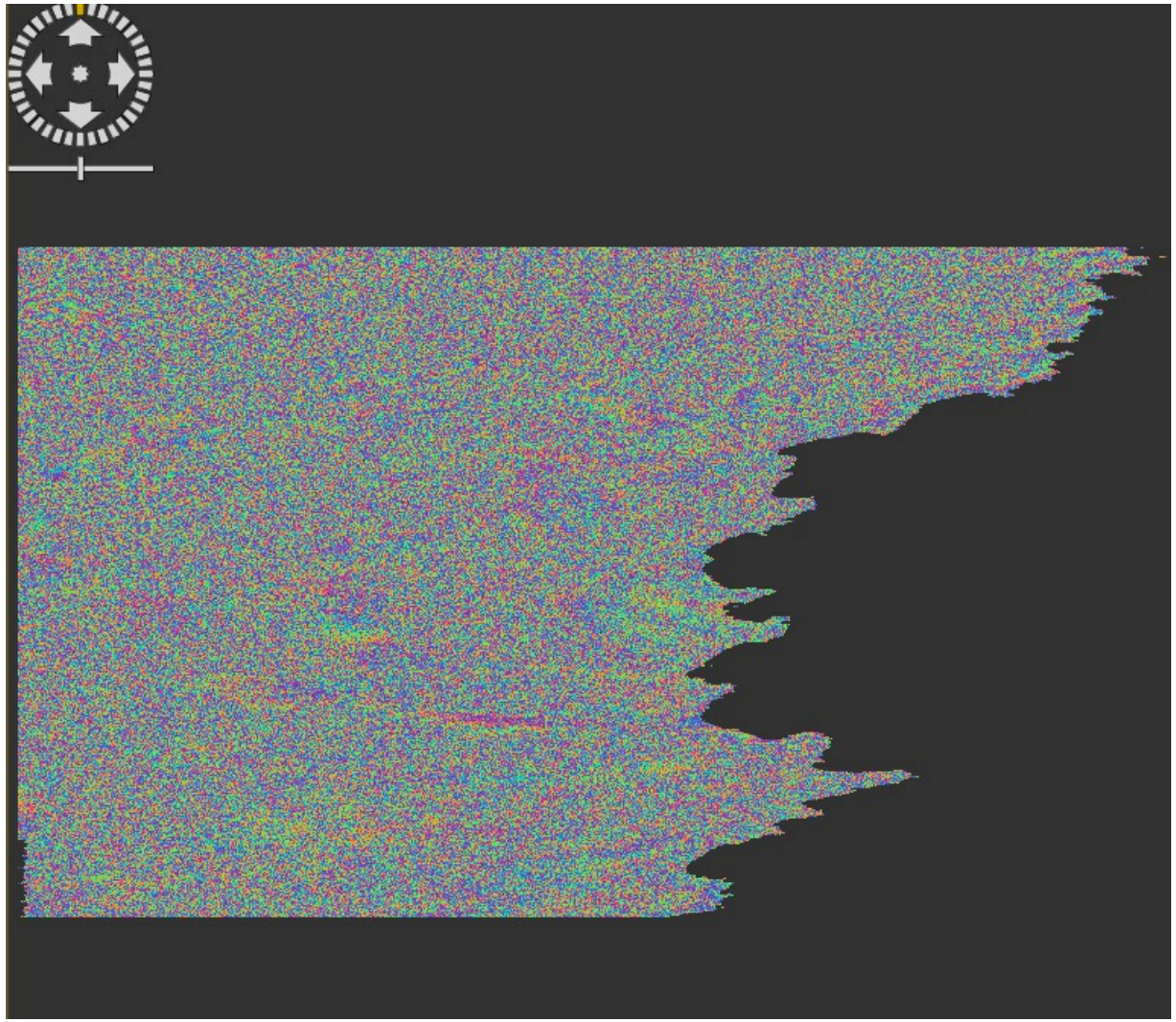
1. Para deburst la imagen vaya al menu principal y seleccione **Radar** > **Setinel-1 TOPS** > **Sentinel-1 TOPS Deburst**
2. En la pestaña I/O Parameters seleccione el archivo de entrada el que lleva la extensión _ifg. La pestaña target product especifica el nombre del archivo de salida el cual tendrá la extensión _deb al final
3. En la pestaña **Processing Parameters** mantenga los valores ya especificados
4. Presione **Run**





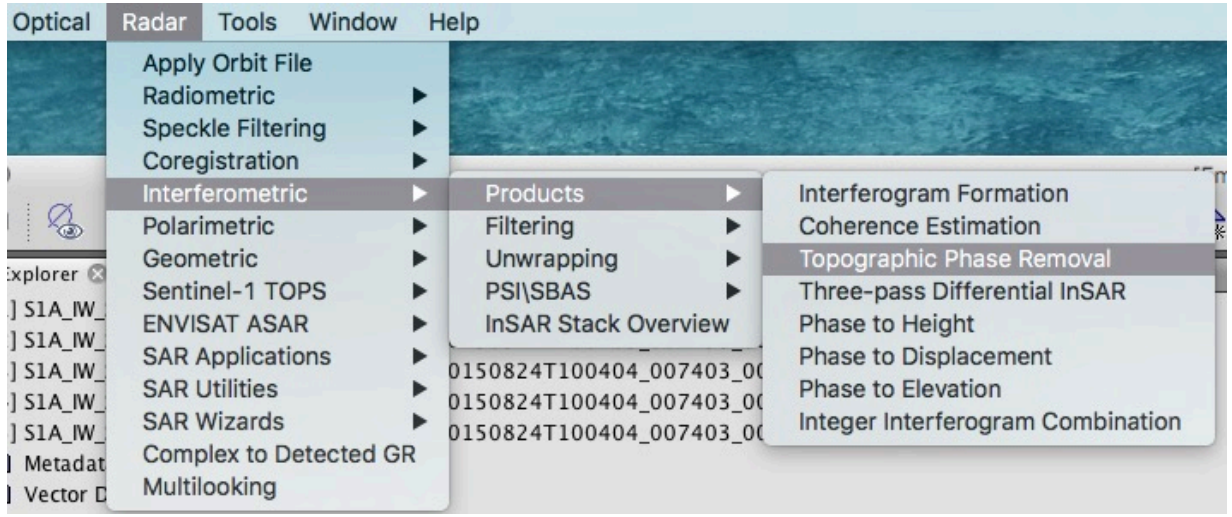
Debursting

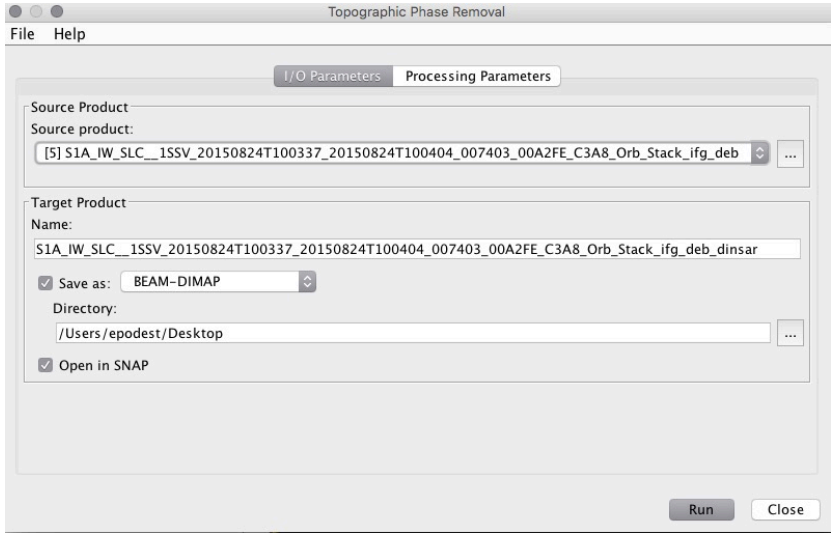
5. Abra la imagen. La fase se vera muy similar pero note que las líneas delgadas han desaparecido porque las ráfagas han sido unidas



Interferometría de Radar Diferencial

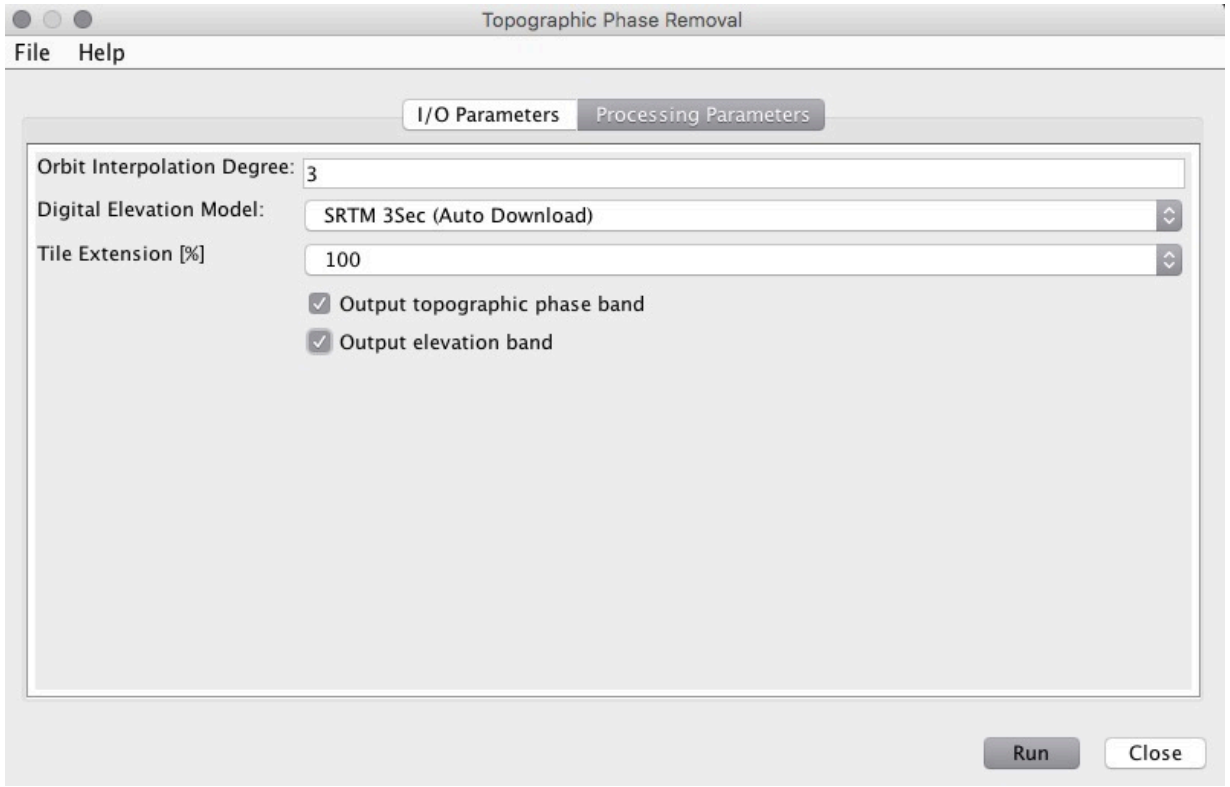
1. Calcule la fase topográfica utilizando un DEM. Vaya al menú principal y seleccione **Radar** > **Interferometric** > **Products** > **Topographic Phase Removal**
2. En la pestaña **I/O Parameters** seleccione el archivo de entrada el que tiene la extensión _deb. En la pestaña **Target Product** especifique el nombre del archivo de salida, el cual tendrá la extensión _dinsar al final





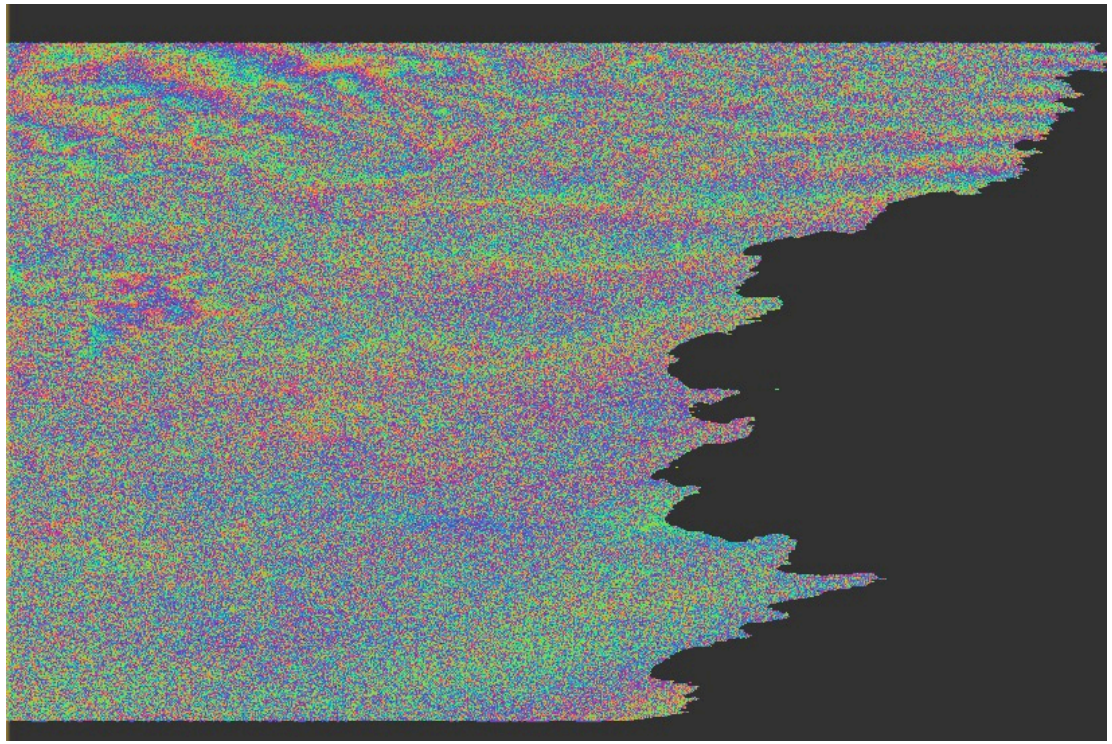
Interferometría de Radar Diferencial

3. En la pestaña **Processing Parameters** especifique el DEM que desea usar. En este caso usaremos el que ya esta especificado
4. Seleccione la banda con la fase topográfica y la banda de elevación para crear el nuevo archivo
5. Presione **Run**



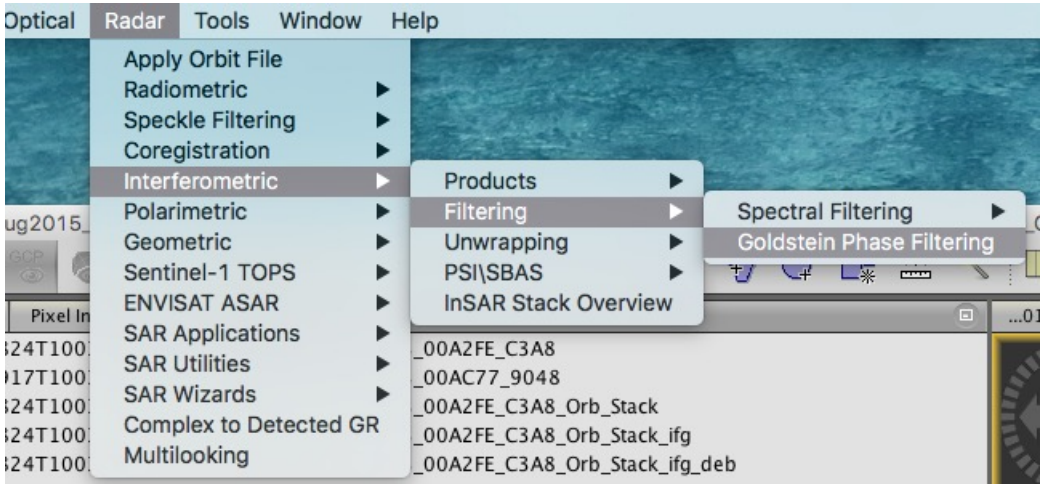
Interferometría de Radar Diferencial

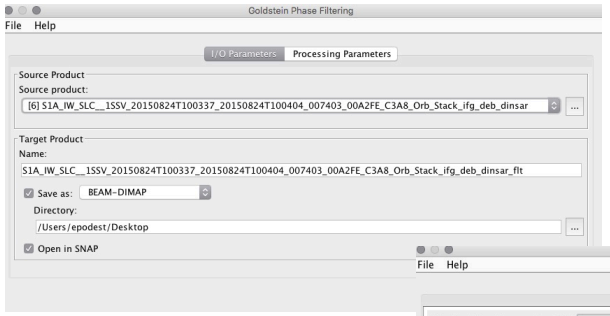
- Abra los resultados. Note que la fase ensena la deformación por el terremoto. Los anillos concéntrico en la parte superior de la imagen son por la deformación del terremoto. La ciudad de Santiago en la parte inferior de la imagen no fue severamente afectada por este terremoto.
- Nota: el interferograma contiene ruido debido a speckle en la fase. En el siguiente paso aplicaremos un filtro para que la fase se vea mas claramente.

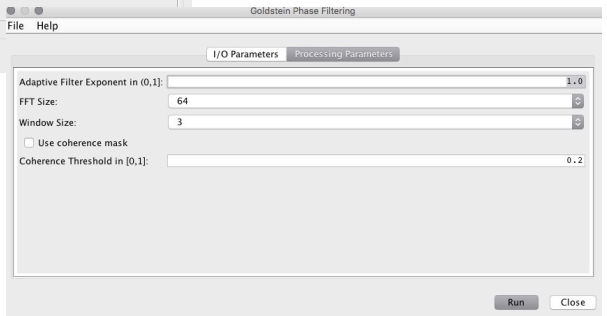


Filtrado de Speckle

1. Para filtrar la imagen vaya al menú principal y seleccione **Radar** > **Interferometric** > **Filtering** > **Goldstein Phase Filtering**
2. En la pestaña **I/O Parameters** seleccione el archivo de entrada que termina en _dinsar. En la pestana Target Product defina el nombre del archivo de salida con extension _flt En le pestaña **Processing Parameters** use los valores especificados. El "filter exponent" puede ser mas grande si desea mayor filtración
3. Seleccione **Run**

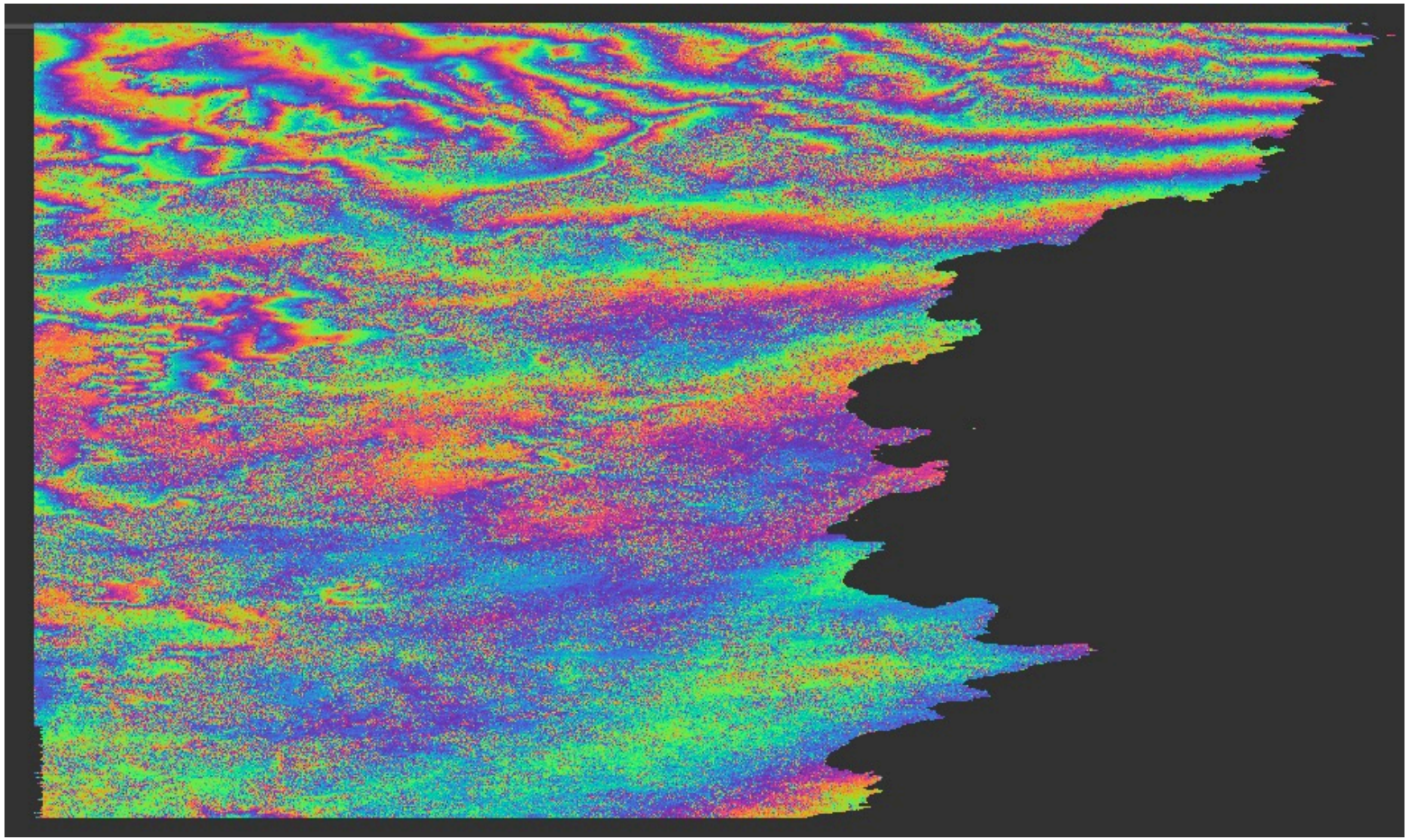






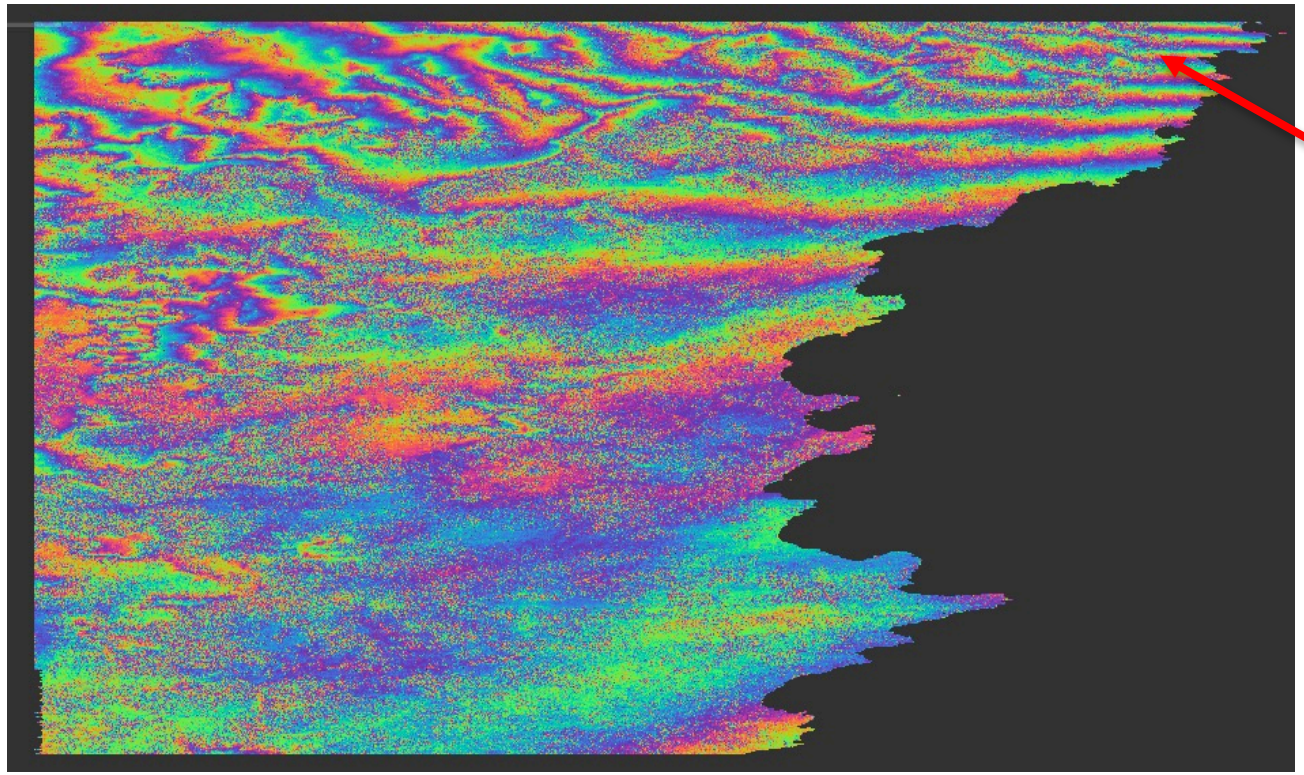
Filtrado de Speckle

- La fase filtrada esta mucho mas limpia
- Hay mas círculos concéntricos arriba porque es allí donde ocurrió el terremoto



Resultados

- Cada circulo concéntrico es 4pi/longitud de onda * deformación de la superficie
- Cada circulo es de alrededor de 3 cm y han un total de10 círculos lo cual equivale a una deformación de 30 cm como resultado del terremoto



circulo concéntrico