# Descargar imagen satelital de Landsat 9

## Índice


Introducción ..... 1
Objetivos ..... 1
Recursos ..... 2
Shapefile de Path y Row de Landsat 4-9 ..... 2
Dataset Landsat 9 Surface Reflectance Tier 1 Level-2 (L2) ..... 2
Procedimiento ..... 3
1. Filtrar con AOI (Región): ..... 3
2. Agregar Polígono de Path y Row: ..... 4
3. Filtrar con Path y Row Agregados (Región): ..... 5
4. Exportar Imagen a Google Drive: ..... 6
Conclusiones ..... 6
Material de apoyo ..... 6
Código en GEE ..... 6
Video en youtube ..... 6


## Introducción

En esta guía, aprenderemos a descargar imágenes satelitales de Landsat 9 utilizando Google Earth Engine. Landsat 9 es un satélite que forma parte del programa Landsat de la NASA y el USGS, proporcionando datos continuos sobre la superficie terrestre desde 1972. Utilizaremos Google Earth Engine para filtrar imágenes de Landsat 9, visualizarlas y exportarlas a Google Drive para su posterior análisis.

## Objetivos

- Filtrar imágenes satelitales de Landsat 9 según una región de interés (AOI).
- Visualizar las imágenes seleccionadas en el mapa.
- Exportar una imagen seleccionada a Google Drive en formato GeoTIFF.

# Recursos

- Shapefile de Path y Row de Landsat 4-9: Fuente externa que proporciona la información de la ruta y fila de cada imagen de Landsat.
- Dataset Landsat 9 Surface Reflectance Tier 1 Level-2 (L2)

## Shapefile de Path y Row de Landsat 4-9

El dataset "Landsat WRS 2 Descending Path Row Shapefile" proporciona información geoespacial detallada sobre las rutas (paths) y filas (rows) del sistema de cuadrícula de Landsat 4-9 en su modo **descendente**. Cada polígono en el shapefile representa una combinación única de ruta y fila, facilitando la identificación precisa de la ubicación espacial de las imágenes capturadas por el satélite Landsat 8. Este dataset es fundamental para filtrar y seleccionar imágenes Landsat específicas que coincidan con áreas de interés geográfico, facilitando así el acceso y la adquisición de datos satelitales para aplicaciones de teledetección.

## Dataset Landsat 9 Surface Reflectance Tier 1 Level-2 (L2)

### Descripción:

El dataset utilizado en este código corresponde a imágenes satelitales capturadas por el satélite Landsat 9 en el nivel 2 de procesamiento, que proporciona datos de reflectancia superficial. Estas imágenes han sido corregidas para la atmósfera y se han convertido a reflectancia de superficie, lo que las hace adecuadas para aplicaciones de monitoreo ambiental, análisis de cambios en el uso del suelo, detección de vegetación, entre otros usos.

### Características del Dataset:

**Nombre del Dataset:** Landsat 9 Surface Reflectance Tier 1 Level-2 (L2).

**Bandas Espectrales:** Las imágenes de Landsat 9 en el nivel 2 de procesamiento contienen 19 bandas espectrales, que incluyen bandas visibles, cercanas al infrarrojo y térmicas.

**Resolución Espacial:** La resolución espacial típica de las imágenes de Landsat 9 es de 30 metros para las bandas visibles y cercanas al infrarrojo.

**Cobertura Temporal:** El dataset proporciona imágenes capturadas durante el período de operación del satélite Landsat 9, que comenzó en septiembre de 2021 y se espera que continúe en el futuro previsible.

**Cobertura Geográfica:** Las imágenes cubren áreas terrestres en todo el mundo.

**Nivel de Procesamiento:** Este dataset corresponde al nivel 2 de procesamiento, lo que implica que las imágenes se han corregido para la atmósfera y se han convertido a reflectancia de superficie.

**Calidad de los Datos:** Las imágenes en el nivel 2 de procesamiento tienen una calidad mejorada en comparación con las imágenes sin procesar, lo que las hace adecuadas para aplicaciones que requieren mediciones precisas de la reflectancia superficial.

**Disponibilidad:** El dataset está disponible a través de Google Earth Engine para su análisis y procesamiento.

# Procedimiento

## 1. Filtrar con AOI (Región):

- Cargamos el shapefile de Path y Row de Landsat 4-9.
- Filtramos la colección de imágenes de Landsat 9 para el período de interés, limitando la cobertura de nubes y restringiendo la búsqueda a la región de interés (AOI).
- Mostramos la primera imagen de Landsat 9 en el mapa.

```
//  * Importar el shapefile de Path y Row

var path_row = ee.FeatureCollection("projects/ee-sigeduca/assets/WRS2_descending");


//  * Filtrado de la colección de imágenes mediante filtros de fecha, nubosidad y región

var ls9 = ee.ImageCollection("LANDSAT/LC09/C02/T1_L2")

        .filterDate('2021-01-01', '2023-12-31').sort('system:time_start', true)

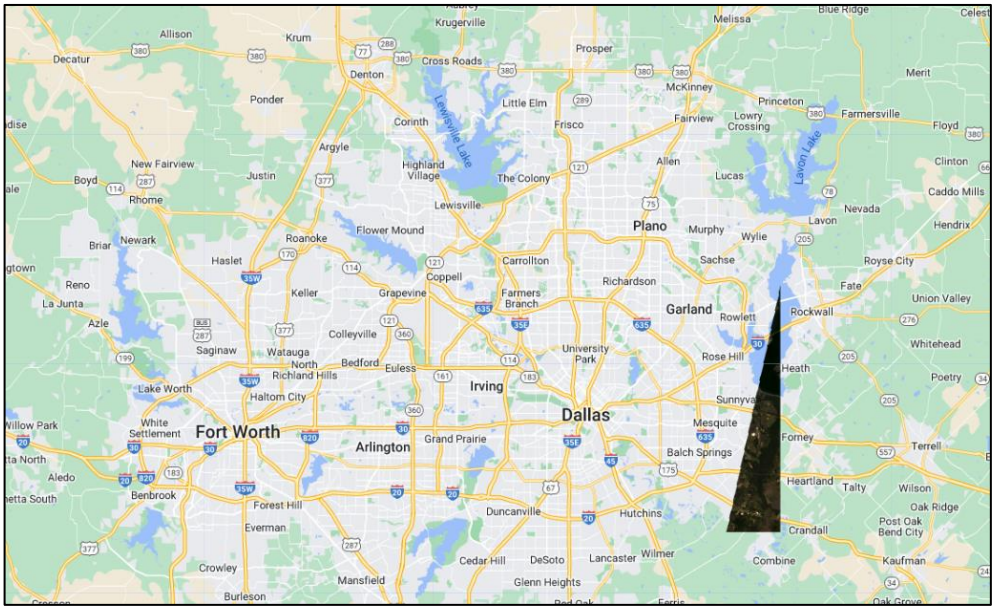
        .filter(ee.Filter.lte('CLOUD_COVER_LAND', 20)).filterBounds(AOI);


//  *Visualización de la imagen en el mapa

var visparam={bands:"SR_B4,SR_B3,SR_B2", min:7600,max:22000, gamma:1};

Map.centerObject(AOI,8);

Map.addLayer(ls9.first().clip(AOI),visparam,"First image Landsat 9");
```



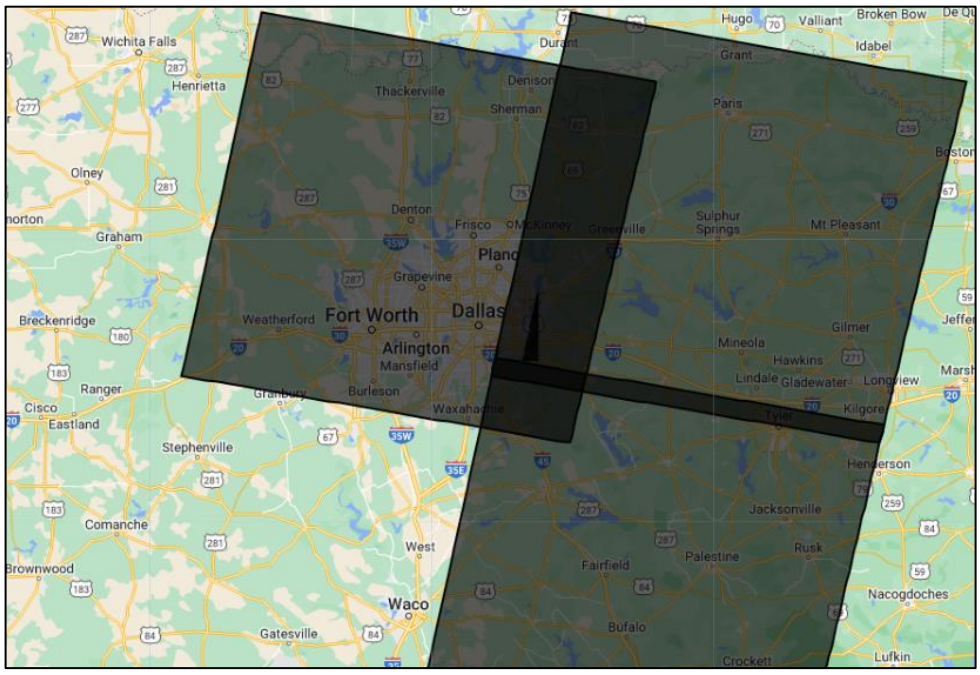

## 2. Agregar Polígono de Path y Row:

- Añadimos al mapa el polígono de Path y Row para visualizar las rutas y filas de las imágenes de Landsat.

```
// Agregar polígono Path y Row al mapa

var ls9_path=path_row.filterBounds(AOI);

Map.addLayer(ls9_path, {color: "#0000"},"PATH AND ROW SHAPEFILE",0);
```

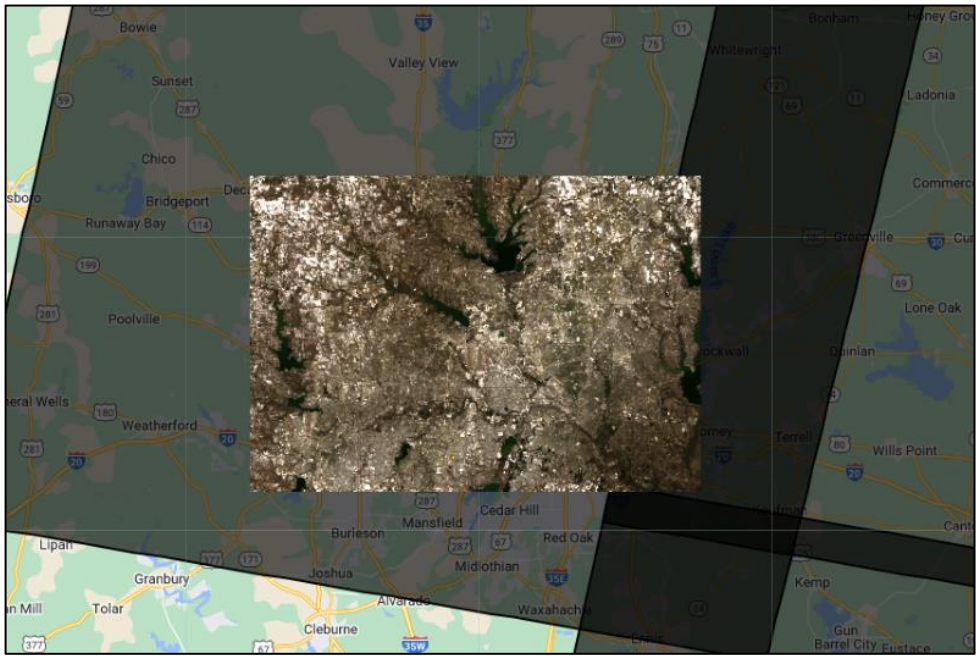


## 3. Filtrar con Path y Row Agregados (Región):

- Filtramos la colección de imágenes de Landsat 9 utilizando las rutas y filas específicas obtenidas del polígono agregado.
- Seleccionamos la primera imagen filtrada y mostramos solo las bandas espectrales B1-B7.

```
// Filtro de Path y Row en la colección de imágenes
var ls9_path_row=ls9.filter(ee.Filter.eq("WRS_PATH", 27))
                    .filter(ee.Filter.eq("WRS_ROW", 37));
var image_ls9=ls9_path_row.first().select(["SR_B[1-7]"]);


// Cargar imagen filtrada al mapa
Map.addLayer(image_ls9.clip(AOI), visparam,"PATH AND ROW FILTER", 0);
```



### 4. Exportar Imagen a Google Drive:

Exportamos la imagen seleccionada a Google Drive en formato **GeoTIFF**, con opciones de formato optimizado para la nube.

```
Export.image.toDrive({
  image:image_ls9,
  description: "landsat_9_image",
  folder:"landsat collections",
  region: AOI,
  scale: 30,
  maxPixels: 1e13,
  fileFormat:"TIFF",
  formatOptions: {
  cloudOptimized: true}
});
```

## Conclusiones

Esta guía proporciona los pasos detallados para filtrar, visualizar y exportar imágenes satelitales de Landsat 9 utilizando Google Earth Engine. La capacidad de acceder y trabajar con estas imágenes de manera eficiente en la plataforma de Google Earth Engine permite realizar análisis geoespaciales avanzados y estudios de cambio en la superficie terrestre a lo largo del tiempo.

## Material de apoyo

**Código en GEE**

**Video en youtube**