



# ÍNDICE

## TEMA 1

### INTRODUCCIÓN A LA TELEDETECCIÓN

#### 1. La teledetección

- 1.1. Introducción a la teledetección.
- 1.2. Historia de la teledetección.
- 1.3. Componentes de un sistema de teledetección.
- 1.4. Radiaciones electromagnéticas.
- 1.5. Imágenes obtenidas mediante teledetección.
- 1.6. Productos de la teledetección.

#### 2. Aplicaciones de la teledetección.

#### 3. Sensores.

TALLER PRÁCTICO: VISUALIZACIÓN DE IMÁGENES SATÉLITE EN TIEMPO REAL Y OBSERVACIÓN TERRESTRE DESDE LA ESTACIÓN ESPACIAL INTERNACIONAL

## TEMA 2

### MISIONES SENTINEL Y LANDSAT Y PLATAFORMAS DE DESCARGA

1. Introducción.
2. Programa espacial Landsat.
3. Descarga de imágenes Landsat: Earth Explorer y servidores Amazon.
4. Codificación de imágenes Landsat por Path y Row.
5. Niveles de productos Landsat.
6. Copernicus y la flota Sentinel.
7. Descarga de imágenes Sentinel: Copernicus Open Access Hub.
8. Principales productos Sentinel 2 y Sentinel 3.

9. Bandas de operación para Sentinel y Landsat.
10. Plataformas de descarga de imágenes satélite y productos EO.
  - 10.1. Copernicus Data Hub.
  - 10.2. Land Viewer.
  - 10.3. World View.
  - 10.4. Earth Data.
  - 10.5. Landsat Explorer, Landsat Lens y Landsat Viewer.
  - 10.6. Google Earth Engine.
  - 10.7. Sentinel Hub Playground.
  - 10.8. EO Browser.
  - 10.9. Planet Explorer.

## **TEMA 3**

### **TÉCNICAS Y FILTROS RGB**

1. Técnicas de filtro mediante canales RGB.
2. Reflexionando el juego de bandas RGB. ¿Qué bandas escoger?
3. Composiciones RGB predefinidas para Landsat y Sentinel.

TALLER PRÁCTICO: COMPOSICIÓN DE IMÁGENES RGB CON SENTINEL PLAYGROUND

## **TEMA 4**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS BANDAS MULTIESPECTRALES**

1. Introducción.
2. Tipos de resoluciones en analítica satelital.
  - 2.1. Resolución espacial.
  - 2.2. Resolución temporal.
  - 2.3. Resolución radiométrica.
  - 2.4. Resolución espectral.
3. Profundidad de píxel.
4. Estructura de archivos de imágenes para el análisis multiespectral.
5. Archivos de pirámides.
6. Referencias espaciales integradas en archivos de imagen.
7. Principales propiedades y características de las imágenes en QGIS.

TALLER PRÁCTICO: PLANIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES DE MAPEO CON LA APP COPERNICUS

## **TEMA 5**

### **COMPOSICIÓN Y EDICIÓN DE IMÁGENES ANALÍTICAS**

1. Introducción.
2. Creación de mosaicos territoriales de imágenes satélite.
3. Composición de archivos multibanda y visualización de filtros RGB.
4. Recorte de mosaicos satélite.
5. Practicando composiciones RGB de imágenes en QGIS.
6. Pansharping para procesamiento de imágenes en alta resolución.
7. Resampling de bandas.
8. Juego de imágenes RGB mediante secuencias temporales timelapses.

## **TEMA 6**

### **PROCESADO DE PRODUCTOS Y CORRECCIONES DE IMÁGENES**

1. Introducción.
2. Correcciones de imagen.
  - 2.1. Corrección geométrica.
  - 2.2. Corrección atmosférica.
3. Corrección atmosférica en Landsat 8 con SCP.
4. Mapas de temperatura LST con Landsat 8.
5. Corrección atmosférica y refinado pancromático en Sentinel 2 mediante SCP, Sen2Cor y Sen2Res.
  - 5.1 Corrección atmosférica Sentinel 2 con SCP.
  - 5.2 Corrección atmosférica Sentinel 2 en SNAP con Sen2Cor.
  - 5.3 Refinado de imágenes Sentinel 2 en SNAP con Sen2Res (Super resolución)

## **TEMA 7**

### **ANÁLISIS DE USOS DEL SUELO**

1. Introducción.
2. Mapas de usos del suelo. Reclasificación supervisada de imágenes multiespectrales con QGIS y SCP.
3. Filtros RGB e indicadores para análisis de unidades territoriales.

TALLER PRÁCTICO: ANÁLISIS DE USOS DEL SUELO CON LANDSAT EXPLORER

# **TEMA 8**

## **ANÁLISIS DE VEGETACIÓN**

1. Introducción.
2. Filtros RGB en la identificación de la vegetación.
3. Composición de índices de vegetación. Índice NDVI y SAVI.
4. Seguimiento temporal de vegetación en parcelas agrarias.
5. Análisis de la productividad de cultivos.
6. Análisis multitemporales de la productividad vegetal.

TALLER PRÁCTICO: CREACIÓN DE SECUENCIAS TIMELAPSES PARA SEGUIMIENTO DE CULTIVOS

# **TEMA 9**

## **ANÁLISIS Y SEGUIMIENTO DE INCENDIOS**

1. Introducción.
2. Plugin para seguimiento de incendios en tiempo real.
3. Filtros RGB en la identificación y seguimiento temporal de incendios.
4. Índices multispectrales para la identificación y análisis de severidad de incendios. Índice NBR.

TALLER PRÁCTICO: IDENTIFICACIÓN DE INCENDIOS EN TIEMPO REAL CON WORLD VIEW, EARTHDATA Y FIRMS

# **TEMA 10**

## **SEGUIMIENTO DE MASAS DE AGUA**

1. Introducción.
2. Filtros RGB en la identificación de masas de agua líquida.
3. Realce de filtros RGB para sedimentos y bloom algae en masas de agua líquida.
4. Índice FAI para reconocimiento de algas.
5. Filtros RGB en la identificación de masas de agua sólida.
6. Índices multispectrales en el análisis de masas de agua. Índices NDWI, MNDWI y NDSI.
  - 6.1. Índice Diferencial de Agua Normalizado NDWI.
  - 6.2. Índice Diferencial de Agua Normalizado Mejorado MNDWI.
  - 6.3. Índice Diferencial de Nieve Normalizado NDSI.

# **TEMA 11**

## **ANÁLISIS DE CATÁSTROFES NATURALES**

1. Análisis de avenidas e inundaciones con imágenes satélite.
2. Evaluación de cultivos afectados por avenidas.
3. Análisis de avalanchas y simulación 3D.
4. Análisis de actividad volcánica y evaluación de catástrofes.

TALLER PRÁCTICO: RECURSOS ONLINE DE ALTA RESOLUCIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE CATÁSTROFES NATURALES

# **TEMA 12**

## **ANÁLISIS URBANÍSTICOS**

1. El Plan Nacional de Ortofotografía Aérea PNOA.
2. Imágenes históricas SPOT.
3. Filtros RGB en la identificación de zonas urbanas.
4. Composición de índices en el estudio de análisis urbanísticos. Índice de Diferencia Normalizada Edificada NDBI e Índice Built-up BU.

# **TEMA 13**

## **PROCESADO DE IMÁGENES CON SNAP**

1. Introducción a SNAP.
2. Entorno de manejo de SNAP y carga de productos Sentinel.
3. Composición de filtros RGB en SNAP.
4. Redimensionado de bandas.
5. Recortes de imágenes.
6. Simbología y analítica de bandas.
7. Índices espectrales y álgebra de mapas.
8. Conexiones de SNAP a ESA EscriHub para descarga de imágenes.
9. Productos auxiliares de Copernicus: DEM y usos del suelo.
10. Exportación de composiciones RGB.
11. Exportación de archivos multibanda.
12. Incorporación de otras misiones espaciales a SNAP.
13. Composición de mosaicos de imágenes.
14. Mapas de temperatura LST con Sentinel 3.

# **TEMA 14**

## **SCRIPTS EN GOOGLE EARTH ENGINE**

1. Introducción a Earth Engine.
2. Estructura de datos de Google Earth Engine.
3. Entorno de Google Earth Engine.
4. Consulta de datasets.
5. Principales colecciones de datos satélite de Google Earth Engine y filtros de consultas.
6. Nuestros primeros errores de código.
7. Comentando código.
8. Consulta de lotes de imágenes.
9. Representación RGB de imágenes satélite.
10. Filtros de búsquedas de imágenes Landsat por Path y Row.
11. Recorte de zonas por área de interés AOI.
12. Carga de shapefiles en Google Earth Engine.
13. Exportación de imágenes y resultados analíticos.
14. Composiciones y filtros RGB a falso color.
15. Composiciones de imágenes multitemporales.
16. Simbología y paletas de colores.
17. Gráficas analíticas para interpretación de datos.
18. Correlaciones de sucesos temporales a través de la exploración de datos masivos.
19. Composición de índices ambientales NDVI, NDWI, NBRI.
20. Análisis multitemporales de vegetación.
21. Descarga masiva y visualización de datos climáticos.
22. Análisis de contaminantes atmosféricos.

# **TEMA 15**

## **ANÁLISIS DE IMÁGENES CON LEOWORKS**

1. Introducción a LEOWorks.
2. Filtros RGB de imágenes satélite con LEOWorks.
3. Reclassificación supervisada de imágenes con LEOWorks.
4. Elaboración de índices multispectrales en LEOWorks.
5. Elaboración de secuencias animadas timelapse.