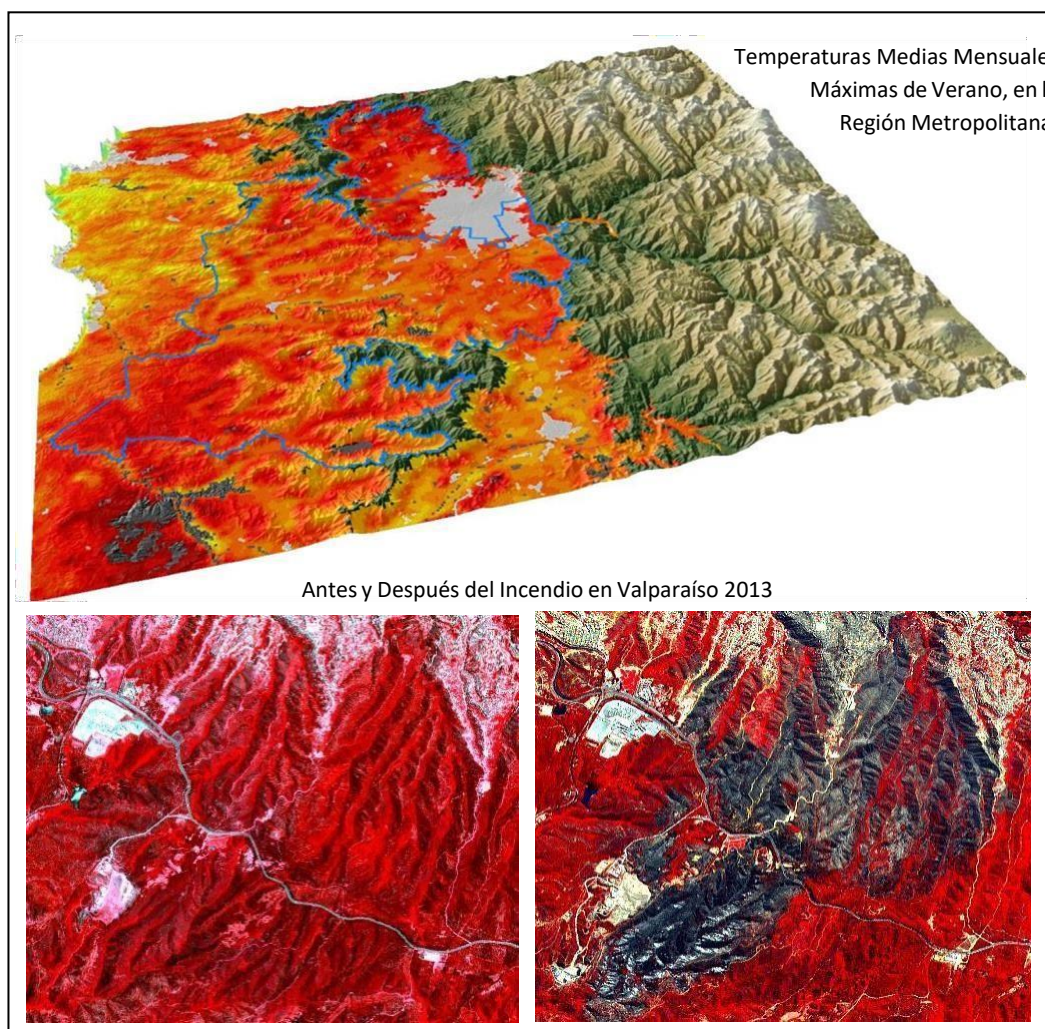


# Programa del Curso Online

## “Percepción Remota y Procesamiento de Imágenes Satelitales, con Software Libre, Nivel I”



Relatores: Pedro Muñoz Aguayo  
Héctor Sáez Campos

## Programa del Curso Online:

### **“Percepción Remota y Procesamiento de Imágenes Satelitales con Software Libre, Nivel I”**

#### **Introducción:**

Este curso Online, se dicta para fomentar el uso de las imágenes satelitales en los estudios, proyectos y catastros territoriales.

Lo anterior cobra relevancia debido al significativo aumento en la disponibilidad de imágenes satelitales libres y en el uso de los softwares libres, por parte de particulares y de los funcionarios públicos del país en su gestión profesional. Es por esta razón que este curso desarrolla su práctica en QGIS y Orfeo Monteverdi, programas de código abierto y de libre distribución.

El objetivo es realizar un proceso de alfabetización satelital a los profesionales que manejan información territorial, y que no han tenido la oportunidad de capacitarse en estas herramientas. Debido a esto, que el curso va dirigido a profesionales que no poseen conocimientos previos en teledetección o son autodidactas en el tema y desean aprender conceptos y procesos básicos, practicando con QGIS y Orfeo.

Cabe destacar que este curso está definido como conceptual y le permitirá al alumno enfrentar cualquier programa de procesamiento de imágenes.

En el curso se desarrollarán los contenidos teóricos de manera online sincrónico con la presencia en vivo del profesor durante tres sesiones de 4 horas. Para la parte práctica del curso, los alumnos deberán descargar el material de este, desde la plataforma Chamilo y ejecutar los ejercicios de manera asincrónica, para lo cual tendrán cuatro semanas de tiempo, para lo cual se enviará a cada uno su clave y nombre de usuario con las respectivas instrucciones de cómo ingresar a ella. Durante este período se organizarán dos sesiones en vivo con el profesor para responder a las preguntas de los alumnos y orientarlos.

#### **Objetivo:**

Introducir al alumno de forma conceptual y práctica al mundo de los sensores remotos, específicamente, en el tema del procesamiento de imágenes Satelitales de resoluciones media y alta.

### **Duración:**

El programa tiene una duración de 4 semanas, está dividido en parte teórica, práctica y 2 jornadas en vivo con el relator, para realizar consultas.

La Parte Teórica, el curso es “Online Sincrónico” y tiene una duración de 12 horas cronológicas, dictándose durante tres mañanas consecutivas, de 09:00 a 13:00 horas, distribuidas de la siguiente forma:

<b>Mañana 1</b>	<b>Mañana 2</b>	<b>Mañana 3</b>
09:00 a 11:00 Clases	09:00 a 11:00 Clases	09:00 a 11:00 Clases
11:00 a 11:15 descanso	11:00 a 11:15 descanso	11:00 a 11:15 descanso
11:15 a 13:00 clases	11:15 a 13:00 clases	11:15 a 13:00 clases

Un día antes de iniciar el curso, se enviará una invitación por correo para asistir a las tres clases teóricas por Teams.

Para la Parte Práctica, se deberá ingresar a la plataforma Chamilo donde el alumno encontrará el material para los ejercicios, los videos de comandos de cada tema y el manual con las instrucciones.

Las dos jornadas en vivo son con el profesor, para realizar preguntas de la parte práctica, de una hora de duración, se realizarán en horarios que se informarán.

### **Requisitos:**

Los alumnos deben poseer conocimientos básicos de Computación. El curso se realiza en forma remota, donde cada alumno debe contar con un computador conectado a internet. Se requieren 4 Giga libre de disco duro. Los aparatos llamados Netbook no son adecuados para este curso.

Se recomienda usar el sistema operativo Windows, versión 7, o superiores.

### **Funcionamiento:**

Una vez inscritos los alumnos, el profesor les enviará un mail con la clave y el nombre de usuario, junto con instrucciones de cómo ingresar a la plataforma Chamilo y descargar los contenidos del curso.

#### **Parte teórica:**

Los primeros 3 días de realización del curso, los alumnos deberán conectarse vía Teams a las clases sincrónicas a través de un enlace que les será enviado el día anterior. Los contenidos teóricos dictados en esta parte teórica se evalúan.

Para aprobar esta sección del curso y a partir del tercer día, con sus claves y nombres de usuario, podrán ingresar en la plataforma Chamilo donde deberán responder una evaluación sobre las materias y temáticas estudiadas.

### **Parte práctica:**

Una vez finalizada las tres jornadas de clases online, los alumnos, con la clave y el nombre de usuario, deberán ingresar a la plataforma Chamilo y descargar los contenidos del curso.

Chamilo contiene el manual de ejercicios para cada tema a tratar, y videos de apoyo para el funcionamiento de los ejercicios. Al comenzar, el alumno deberá instalar en su PC los programas de docencia gratuito de procesamiento de imágenes, que se indicarán en el manual de ejercicios. Se agregan documentos de lectura, para profundizar ciertos temas.

Esta sección cuenta con 2 jornadas de apoyo en vivo con el relator, para realizar preguntas, de una hora de duración en horarios que se informarán.

Para la obtención de sus certificados, los alumnos deberán enviar un documento Word, con las fotografías de los resultados de los ejercicios prácticos realizados. (Se adjuntará un formato de presentación en Word).

Aprobado el curso, a través de la plataforma, se entregará un certificado por el equivalente a 21 horas presenciales.

### **Antecedentes que se entregarán**

Se entregará a los alumnos documentación digital en español, que incluye manuales de uso del programa, videos de operación de los ejercicios, las presentaciones en PowerPoint (ver Anexo 1) y un set de datos de tipo ráster, que permiten llevar a cabo la práctica el curso.

### **Definiciones**

**QGIS:** Es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de Código Abierto licenciado bajo GNU – General Public License. QGIS es un proyecto oficial de Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Corre en Windows y soporta numerosos formatos y funcionalidades de datos vector, datos ráster y bases de datos.

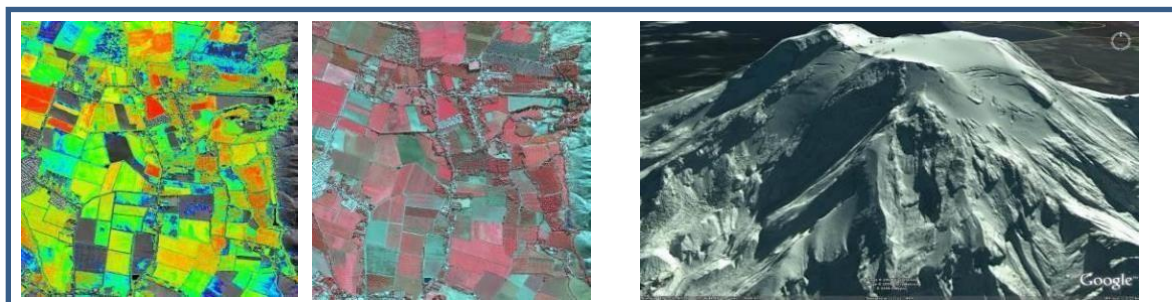
**Orfeo Monteverdi:** Orfeo Toolbox (OTB) es una librería para el procesamiento de imágenes obtenidas de sensores remotos. El proyecto fue iniciado en el 2006 por la Agencia Espacial Francesa (CNES) y actualmente se encuentra en un intenso desarrollo. El software es distribuido bajo una licencia libre.

**Teams:** Es una plataforma de Microsoft de colaboración persistente basada en chat completa con uso compartido de documentos, reuniones en línea y muchas más características extremadamente útiles para las comunicaciones.

### Relatores:

**Pedro Muñoz Aguayo**, Geógrafo y Licenciado en Geografía, PUC. Magíster en Teledetección, U Mayor. Diplomado en Geoestadística, UTEM. Jefe de la Unidad Capacitación de CIREN.

**Héctor Sáez Campos**, Cartógrafo. Universidad de Chile. Magíster en Geomática, USACH. Postítulo en Geomática, Pontificia Universidad Católica. Diplomado Enseñanza y Aprendizaje, UBO. Profesional de CIREN en la Unidad Capacitación.



## Contenidos del Curso:

### Sesión en vivo:

**Módulo I: Introducción a los sensores remotos:** Parte lectiva teórica, presentada por el profesor usando una presentación en formato “.PPT”, donde se explican los siguientes tópicos de teledetección.

#### I. Conceptos:

- Percepción Remota.
- Sistemas de teledetección espacial, ventajas.
- Hitos históricos de la teledetección en el mundo y en Latinoamérica.
- Espectro electromagnético.
- Sensores pasivos.
- Curvas de reflectividad para vegetación, suelo y agua.
- Refracción de la luz en la vegetación en las bandas 1, 2, 3 y 4 del espectro electromagnético.
- Curvas de reflectividad, para vegetación en diferentes estados sanitarios.
- Formato ráster.
- Resolución radiométrica, estructura de Bit de los ráster y su relación con los tonos de gris y los
- Resolución espacial de las distintas plataformas.
- Bandas LANDSAT y análisis del aspecto de las combinaciones RGB.
- Aplicaciones con imágenes del Sensor LANDSAT: Detección de humedales, aplicaciones urbanas y clasificación Supervisada de espejos de agua.
- Máscaras binarias para la reducción del universo estadístico y aplicación de Clasificación No Supervisada
- Detección de zonas inundadas por el tsunami del 2010 con sensor WorldView2.
- Satélite Chileno FASAT Charlie, especificaciones radiométricas, resolución espacial, problemas y nuevo programa satelital chileno, FASAT Delta.
- Sentinel 2, descripción y comparación con Landsat 8 y cómo descargar.
- Fusión de bandas, combinaciones RGB y visión urbana. Índices: Vegetación, Humedad, Salinidad.
- Índices de vegetación, Salinidad, Humedad y divisiones entre Bandas.
- Proyección UTM y Datum en Chile.

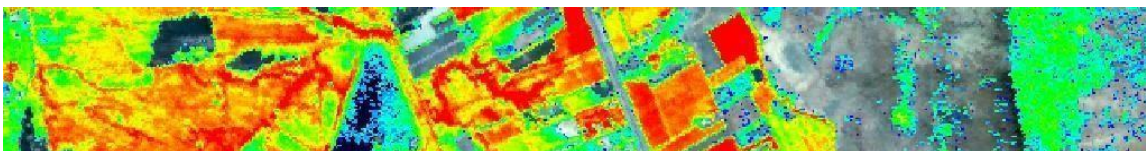
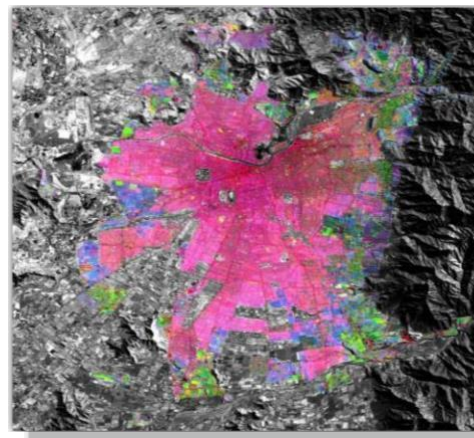


## Contenidos prácticos.

**Modulo II: Procesamiento de imágenes**, parte práctica del curso, utilizando Qgis y Orfeo.

### II. Ejercicios

- Instalación de QGis.
- Cómo descargar imágenes libres, Sentinel 2 y Landsat 8.
- Navegar por QGis.
- Ver Google Earth en QGis.
- Creando combinaciones de bandas.
  - Confección de Stack de bandas, usando Sentinel2 y Landsat 8.
- Fusión de bandas, para mejorar la resolución espacial:
  - Instalación del programa Orfeo (Open Source).
  - Preparación de las bandas para la Fusión. En QGIS.
  - Fusionar bandas espectrales con el Pancromático. En OTB.
  - Visualización de los resultados. En QGIS.
- Uso de Modelos digitales de elevación (DEM en inglés):
  - Confección de un mapa de Pendiente Media.
  - Segmentación de los valores de pendiente media, para una visualización discreta.
  - Confección de un mapa de Insolación usando un mapa de Exposición de Laderas (Aspecto).
  - Confección de un mapa de Sombras o Hillshade.
- Índices de Vegetación.
  - Crear un NDVI
  - Aplicación de paletas de colores.



### **Bibliografía: Artículos y/o publicaciones:**

Chuvienco, Emilio. *“Teledetección Ambiental: La observación de la tierra desde el espacio”*  
Ed. Ariel Ciencia.

Digital Globe. (2009) *“The Benefits of the 8 Spectral Bands of WorldView-2”* White Paper.

Márquez S, Suárez H.S, Martínez D. *“Evaluación de la calidad altimétrica de los modelos SRTM3 y ASTER GDEM, División Oriente de Venezuela con gvSIG”* PDVSA Exploración, Puerto la Cruz, Venezuela.

Martínez Vega, J. y Martín Isabel, M. Pilar. (2010) *“Guía Didáctica de Teledetección y Medio Ambiente”* Red Nacional de Teledetección Ambiental; Centro de Ciencias Humanas y Sociales.

MicroImágenes. (2001) *“Glosario de Términos SIG”* Traducido por CIREN, 2001.

Miranda, Marcelo. *“Descripción de imágenes satelitales”* Departamento de Ciencias Forestales, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Muñoz, Pedro. (2013) *“Fusión de imágenes”*. Documento técnico.  
<http://bibliotecadigital.ciren.cl/discover?query=pedro+mu%C3%B1oz>

Muñoz, Pedro. (2013) *“Índices de Vegetación”*. Documento técnico.  
<http://bibliotecadigital.ciren.cl/discover?query=pedro+mu%C3%B1oz>

Muñoz, Pedro. (2013) *“Máscaras binarias o máscaras de bits”*. Documento técnico.  
<http://bibliotecadigital.ciren.cl/discover?query=pedro+mu%C3%B1oz>

Muñoz, Pedro. (2014) *“Aplicación de un modelo de corrección topográfica a imágenes Spot5, para la actualización del catastro forestal de la zona central de Chile”* En *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, Tomo N°53, pp: 33-44.

Muñoz, Pedro. (2008) *“Uso de las Imágenes de Satélites en el Ministerio de Vivienda y Urbanismo”* en *Revista Cartográfica*, del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Num. 84, pp 117-131.

Peña, A.; Muñoz, P.; Vojkovic, E. (2013) *“Entendiendo los sistemas numéricos de los computadores”*. Documento técnico. <http://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/123456789/26386>

Sáez, Héctor. (2009) *“Parámetros de Transformación de los Distintos Sistemas de Referencia Usados en Chile para SIRGAS CHILE Y WGS84”* Documento técnico de CIREN.



## ANEXO N°1

Listado de archivos y documentos de apoyo, entregados a los alumnos del curso.

### Presentaciones:

#### Nombre:

- ✚ Conceptos de Teledetección: Sensores pasivos
- ✚ Proyecciones usadas en Chile

#### Formato

PPT  
PPT

**Videos de docencia:** Grabaciones de los comandos utilizados en el programa.

#### Nombre:

- ✚ Instalar QGis versión estable
- ✚ Definir el sistema de Referencia
- ✚ Navegar por QGis
- ✚ Ver Google Earth en QGis y guardar imagen
- ✚ Usos de un DEM
- ✚ Combinaciones de Bandas
- ✚ Crear un NDVI
- ✚ Fusión de Bandas

#### Formato

MP4  
MP4  
MP4  
MP4  
MP4  
MP4  
MP4  
MP4

### Manuales o Tutoriales en español

Manual de ejercicios del Curso Teledetección Nivel 1

PDF

### Archivos ráster:

- ✚ Set de datos de tipo ráster, que permiten llevar a la práctica, los conocimientos adquiridos, usando el programa QGis.

### Programas:

Links de descarga de QGIS LT y el programa Orfeo Monteverdi