

CURSO ESPECIALIZADO

MODELAMIENTO HIDROLÓGICO

CON

**ArcGIS Pro – ArcSWAT,
Google Earth Engine, Python y R Project**



Herramientas poderosas para analizar, modelar y gestionar recursos hídricos de manera integrada



MODELAMIENTO HIDROLÓGICO

Simula procesos hidrológicos con ArcSWAT y analiza el comportamiento de cuencas hidrográficas.



DATOS SATELITALES

Procesa y analiza grandes volúmenes de datos con Google Earth Engine.



AUTOMATIZACIÓN Y ANÁLISIS

Utiliza Python y R para automatizar procesos, analizar datos y generar resultados reproducibles.



SIG AVANZADO

Integra análisis espacial y visualización profesional en ArcGIS Pro.



```
import ee
import geopandas

ee.Initialize()

# Filtrar colección Sentinel-2
collection = ee.ImageCollection('COPERNICUS/S2_SR')
    .filterBounds(aoi)
    .filterDate('2022-01-01', '2022-12-31')
    .filter(ee.Filter.lt('CLOUDY_PIXEL_PERCENTAGE', 20))

# Calcular NDVI
def addNDVI(image):
    ndvi = image.normalizedDifference(['B8', 'B4']).rename('NDVI')
    return image.addBands(ndvi)

ndvi_collection = collection.map(addNDVI)
```



APLICACIONES REALES

Casos prácticos y proyectos aplicados a la gestión del recurso hídrico.



FLUJO COMPLETO

Desde la adquisición de datos hasta el modelamiento, análisis y visualización.



ENFOQUE PRÁCTICO

Aprende haciendo con herramientas líderes en la industria.



PARA PROFESIONALES

Dirigido a estudiantes, ingenieros, investigadores y profesionales ambientales.



**TRANSFORMA DATOS EN DECISIONES,
MODELA EL AGUA, GESTIONA EL FUTURO**



■ ¿POR QUÉ ESTE CURSO ES DIFERENTE?

El modelamiento hidrológico es una de las competencias más demandadas en consultorías ambientales, gestión de recursos hídricos y estudios de impacto ambiental a nivel global. Sin embargo, la brecha entre la teoría académica y la práctica profesional sigue siendo enorme.

Este programa integra, por primera vez en un solo curso, las herramientas más poderosas del mercado: ArcSWAT sobre ArcGIS Pro, Google Earth Engine para obtención de datos satelitales globales, Python para automatización de procesos y R Project para análisis estadístico y calibración avanzada con SWAT-CUP.

No aprenderás recetas. Aprenderás a pensar, diseñar y ejecutar modelos hidrológicos reales como lo hace un consultor senior.

“La herramienta correcta, el dato correcto, el resultado correcto: así se toman decisiones en gestión hídrica.”

■ LO QUE DOMINARÁS AL FINALIZAR

- ✓ Delimitar y modelar cuencas hidrográficas reales con ArcSWAT sobre ArcGIS Pro
- ✓ Generar Unidades de Respuesta Hidrológica (HRU) correctamente estructuradas
- ✓ Procesar Modelos Digitales de Elevación: SRTM, ASTER y ALOS con flujo profesional
- ✓ Integrar datos satelitales de MODIS, Copernicus y Google Earth Engine al modelo
- ✓ Procesar 8+ fuentes de datos climáticos globales: CFSR, ERA5-Land, CHIRPS, PERSIANN, GPM IMERG, PISCO, RAIN4PE
- ✓ Analizar correlación estadística y significancia de datos climáticos en R
- ✓ Calibrar y validar modelos con metodología SUFI2 en SWAT-CUP
- ✓ Automatizar flujos de trabajo con Python y herramientas Model Builder
- ✓ Integrar índices espectrales (NDVI) de Landsat-8 y Sentinel-2 al análisis

■ BENEFICIOS EXCLUSIVOS DEL PROGRAMA

Acceso de por vida

Todo el contenido disponible permanentemente. Actualiza tu conocimiento cuando lo necesites.

Certificado digital

Certificado de especialización publicado en geomatica.pe/certificados para validar tu perfil profesional.

Soporte por WhatsApp

Asesoramiento directo con el instructor durante tu proceso de aprendizaje.

Aprende a tu ritmo

Sin horarios rígidos. Accede desde cualquier dispositivo en cualquier momento.

Proyectos reales

Casos de estudio con datos y metodologías aplicadas en consultorías ambientales reales.

Stack tecnológico completo

ArcGIS Pro + GEE + Python + R + SWAT-CUP: el ecosistema completo del modelador profesional.

PLAN DE ESTUDIOS COMPLETO

200 horas | 3 niveles de formación | Desde instalación hasta calibración avanzada

NIVEL BÁSICO — Fundamentos y Configuración

MÓDULO 1 Instalación y Configuración del Entorno

- ▶ Instalación de ArcGIS Pro y complemento ArcSWAT Pro
- ▶ Instalación de QSWAT, SWAT Editor y SWAT Check
- ▶ Configuración de datos meteorológicos y SWAT2012
- ▶ Instalación de Access Database Engine (64-bit)

MÓDULO 2 Introducción a R y RStudio con ArcGIS Pro

- ▶ Instalación y configuración de R y RStudio
- ▶ Integración RStudio – ArcGIS Pro con paquete argisbinding
- ▶ Manejo de datos espaciales: SP, SF, terra y ráster ArcGIS
- ▶ Geoprocesamiento y exportación de datos espaciales
- ▶ R en Jupyter Notebook / JupyterLab

MÓDULO 3 Google Earth Engine: Registro y Plataforma

- ▶ Registro y exploración del catálogo de datos GEE
- ▶ Programación en JavaScript en el Code Editor
- ▶ Instalación de earthengine-api y geemap en ArcGIS Pro
- ▶ Visualización de MDE SRTM con geemap

MÓDULO 4 Fundamentos de SWAT y Componentes Hidrológicos

- ▶ Introducción al modelo SWAT: historia, importancia y alcance
- ▶ Componentes del ciclo hidrológico: balance hídrico, escorrentía, ET
- ▶ Curva Número (CN), tasa de infiltración y precipitación

MÓDULO 5 Modelos Digitales de Elevación (MDE)

- ▶ Fuentes MDE: SRTM V3/V4, ASTER V3, ALOS WORLD3D, ALOS PALSAR
- ▶ Carta Nacional IGN y MDE nacional
- ▶ Procesamiento: mosaico, reproyección y recorte para SWAT
- ▶ Automatización con Model Builder en ArcGIS Pro
- ▶ Obtención de MDE directamente desde Google Earth Engine

MÓDULO 6 Delimitación de Cuencas con ArcSWAT

- ▶ Delimitación de cuencas hidrográficas profesional
- ▶ Cálculo de parámetros morfométricos de cuencas
- ▶ Configuración completa del proyecto ArcSWAT

MÓDULO 7 Uso de Suelo: MODIS 12 y Mapa de Suelos FAO

- ▶ Descarga y procesamiento de MODIS Land Cover (MCD12Q1)
- ▶ Creación de herramienta automatizada para MODIS 12
- ▶ Equivalencias de uso de cobertura MODIS 12 para ArcSWAT
- ▶ Configuración del mapa de suelos FAO-UNESCO para ArcSWAT

MÓDULO 8 Unidades de Respuesta Hidrológica (HRU)

- ▶ Configuración de HRU: pendiente, uso de suelo y tipo de suelo
- ▶ Generación de HRU en ArcSWAT y QSWAT

MÓDULO 9 Datos Climáticos CFSR y NOAA para SWAT

- ▶ Descarga y procesamiento de datos CFSR (1979–2014)
- ▶ Extracción por país y configuración de estaciones virtuales
- ▶ Datos NOAA CFSR actualizados (2018–actual) vía GEE
- ▶ Transformación de datos CFS a formato SWAT con R

MÓDULO 10 Índices de Vegetación: MODIS 13 (NDVI/EVI)

- ▶ Descarga de MODIS 13 desde EarthData y GEE
- ▶ Configuración y equivalencias del producto MOD13
- ▶ Creación de Model Builder y scripts para ArcSWAT

MÓDULO 11 Coberturas Globales ESRI y Copernicus

- ▶ Uso de cobertura global ESRI 10m para SWAT
- ▶ Descarga y procesamiento de Copernicus 2024
- ▶ Importación de equivalencias Copernicus a ArcSWAT

MÓDULO 12 Fuentes de Precipitación Alternativas

- ▶ PERSIANN-CDR: estaciones virtuales, procesamiento e importación
- ▶ PDIR-NOW: procesamiento y configuración en ArcSWAT
- ▶ CHIRPS: datos de alta resolución para América Latina
- ▶ ERA5-LAND (ECMWF): reanálisis climático global
- ▶ NASA GPM IMERG V07: precipitación satelital de última generación

MÓDULO 13 Datos PISCO y RAIN4PE (Perú y América del Sur)

- ▶ Introducción y descarga de datos PISCO
- ▶ Procesamiento de precipitación y temperatura PISCO para SWAT
- ▶ Generación de estaciones virtuales RAIN4PE
- ▶ Transformación y procesamiento completo RAIN4PE–ArcSWAT

MÓDULO 14 Análisis Estadístico: Correlación y Significancia

- ▶ Correlación de datos climáticos observados vs. satelitales
- ▶ Pruebas de significancia estadística con R Project

MÓDULO 15 Calibración con Curva Número GCN250 + GEE

- ▶ Obtención de Curva Número global (GCN250) con Google Earth Engine
- ▶ Determinación de CN por subcuenca para ArcSWAT
- ▶ Incorporación de CN al proyecto de modelamiento

MÓDULO 16 Índices Espectrales con Landsat-8 y Sentinel-2

- ▶ Conversión a reflectancia de superficie en GEE
- ▶ Cálculo de NDVI y clasificación temática
- ▶ Exportación e integración al modelo hidrológico

MÓDULO 17 Suelos DSoilMap 250m

- ▶ Descarga y configuración de DSoilMap 250m
- ▶ Equivalencias y conversión para ArcSWAT
- ▶ Generación de herramienta automatizada en ArcGIS Pro

MÓDULO 18 SWAT-CUP: Calibración y Validación Avanzada

- ▶ Introducción y fundamentos de SWAT-CUP 2019
- ▶ Configuración de datos observados de caudal
- ▶ Creación de proyecto SWAT-CUP con método SUFI2
- ▶ Selección de parámetros y número de simulaciones
- ▶ Ingreso de caudal observado e interpretación del coeficiente R^2
- ▶ Determinación del mejor resultado simulado con R Project
- ▶ Calibración final de Curva Número según SWAT-CUP

TU INSTRUCTOR



Ing. Nino Bravo Morales

Especialista en Geomática y Análisis Espacial

- +15 años de experiencia en proyectos reales
- Consultor en procesamiento satelital y SIG
- Especialista certificado en ArcGIS Pro, QGIS, GEE, Python y R
- Experiencia en modelamiento hidrológico, ambiental y agrícola
- Formador de cientos de profesionales en América Latina

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Exposiciones Teórico-Prácticas

Material visual profesional que facilita la asimilación de conceptos complejos de hidrología y modelamiento.

Prácticas Guiadas

Ejercicios con datos reales donde el participante ejecuta cada proceso paso a paso, consolidando habilidades aplicadas.

Foro de Discusión

Retroalimentación continua: resuelve dudas, comparte avances y aprende de las experiencias de otros profesionales.

¿PARA QUIÉN ES ESTE PROGRAMA?

- Ingenieros ambientales, civiles, agrónomos, geológicos y geomáticos
- Consultores en estudios de impacto ambiental, ESIA y gestión de cuencas
- Profesionales en autoridades de agua, ANA, SENAMHI y organismos de gestión hídrica
- Investigadores y docentes en ingeniería ambiental, recursos hídricos e hidrológicos aplicada
- Profesionales de América Latina que trabajan con PISCO, RAIN4PE y datos regionales
- Estudiantes de posgrado en ciencias ambientales, ingeniería hidrológica y afines

INFORMACIÓN DEL CURSO

DENOMINACIÓN	Modelamiento Hidrológico con ArcGIS Pro – ArcSWAT, Google Earth Engine, Python y R Project
HORAS LECTIVAS	200 horas (acceso de por vida)
NIVEL	Básico → Intermedio → Avanzado (3 niveles progresivos)
MODALIDAD	Virtual asincrónico – aprende a tu propio ritmo
CERTIFICADO	Digital de especialización (mínimo 70/100) – validado en línea
AULA VIRTUAL	www.geomatica.pe/aulavirtual
SOPORTE	Asesoramiento por WhatsApp durante el curso
PRECIO REGULAR	S/ 700 soles USD 200
PRECIO PROMO	S/ 350 soles USD 100 ★ OFERTA ESPECIAL

CÓMO INSCRIBIRTE EN 3 SIMPLES PASOS

1

SELECCIONA EL CURSO

Ingresa a www.geomatica.pe, elige el curso y selecciona "Comprar ahora" →
Transferencia bancaria. Se generará tu número de pedido.

2

ENVÍA TU VOUCHER

Realiza la transferencia y envía el comprobante con tu número de pedido a:
geomatica.pe/pagos/deposito

3

ACCEDE AL AULA

Recibe tu correo de bienvenida con credenciales de acceso al aula virtual en geomatica.pe/aulavirtual

GEOMATICA AMBIENTAL

 +51 995 664 488

 info@geomatica.pe

 www.geomatica.pe

 PayPal: paypal.me/geomaticape



¡INSCRIBETE HOY!

S/ 350 | USD 100

Acceso de por vida

www.geomatica.pe