

PREMIUM

Modelamiento Hidrológico con QSWAT, R y Google Earth Engine



Básico - Intermedio - Avanzado

Introducción

SWAT es una Herramienta de evaluación del suelo y agua, fue desarrollado para predecir el impacto de las prácticas de manejo del suelo en la generación de agua, sedimentos y producción de sustancias agrícolas químicas, en cuencas grandes y complejas con variedad de suelos, uso de tierra y condiciones de manejo sobre un tiempo prolongado.

En este curso aprenderá a ingresar y configurar los datos de entrada como uso de suelo (MODIS 12, MODIS 13, GlobCover ESA, GlobalLand30, Clasificación supervisada), tipo de suelo (FAO-UNESCO), Modelo digital de Elevación (SRTM, ASTER y ALOS PALSAR). Los datos climáticos a nivel mundial (CFSR, PERSIANN, PDIR-NOW), a nivel nacional Perú (PISCO y SENAMHI); todo ello configurado para el ingreso QSWAT.

La calibración y validación se utilizará SWAT CUP.

Lo que aprenderás

- ✓ Modelar los datos de caudal de una cuenca.
- ✓ Procesar datos climáticos con R
- ✓ Determinar y procesar los mapas de uso suelo.
- ✓ Determinar y procesar los mapas de tipo suelo.
- ✓ Delimitar cuenca y red hidrográfica.
- ✓ Determinar la correlación de datos climáticos.

Detalles del curso

Denominación del Curso	: “Modelamiento Hidrológico con QSWAT, R y Google Earth Engine”
Capacitación dirigida a	: Profesionales y Público Interesado.
Número de Horas	: 150 horas lectivas.
Certificado	: Digital de especialización.
Costo del Curso:	: 700 soles o 200 dólares.
Costo Promocional	: 350 soles o 100 dólares.
Acceso	: De por vida.
Horario	: Aprende con tu propio horario.
Aula Virtual	: www.geomatica.pe/aulavirtual



Geomatica
Ambiental

Especialízate con los mejores:
Geomatica Ambiental
www.geomatica.pe

Certificado

Se otorgará el certificado a los participantes que han aprobado con una nota mínima de 70 en el curso, incluyendo sus horas lectivas y será publicado en la página web: <https://www.geomatica.pe/certificados>.

Ponente

Profesional en Ing. Recursos Naturales Renovables mención Forestal, egresado de Maestría en Ciencias en Agroecología mención Gestión Ambiental - UNAS. Con más de 10 años de experiencia y servicios en el manejo, procesamiento y análisis de imágenes satelitales ópticas, con estudios de diplomado en Sistemas de Información Geográfico, manejando variedad de software Python, R, ArcGIS, QGIS, ERDAS. Especialista SIG y Teledetección realizando consultorías y capacitaciones.



Ing. Nino Bravo Morales
Especialista Geomática

Metodología

Para cumplir con los objetivos trazados se aplicará metodologías interactivas con ponencias teórico-prácticos, como se detalla a continuación:

- ✓ **Exposiciones:** Para brindar herramientas teóricas que proporcionen elementos conceptuales, se utilizará material de soporte que contribuya en la visualización y asimilación de los conocimientos.
- ✓ **Prácticas:** A través de ejercicios prácticos y conceptuales, donde los participantes podrán reconocer y explorar sus capacidades en un proceso permanente de interacción con el docente y compañeros.
- ✓ **Discusión Participativa:** Lo cual se realizará mediante una retroalimentación de lo aprendido, los miembros exponen sus dudas, inquietudes y conclusiones, mediante un foro.





Geomatica
Ambiental

Especialízate con los mejores:
Geomatica Ambiental
www.geomatica.pe

TEMARIO DEL CURSO

Nivel Básico

1. Instalación de los softwares

- 1.1. Introducción QGIS
- 1.2. Instalación QGIS 3 e Interfaz
- 1.3. Instalación Access database engine
- 1.4. Instalación QSWAT
- 1.5. Instalación NetFrameWord
- 1.6. Instalación SWAT Editor

2. Introducción SWAT

- 2.1. Introducción SWAT
- 2.2. Configurar Fecha y número Ingles
- 2.3. Actualización Uso Suelo
- 2.4. Actualización database climáticos mundial
- 2.5. Recomendación de QSWAT



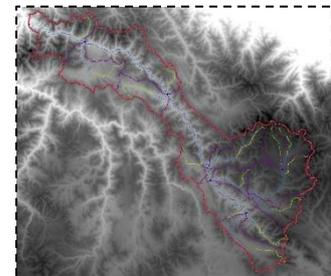
3. Introducción R y RStudio

- 3.1. Introducción R y RStudio
- 3.2. Instalación de R
- 3.3. Instalación Rstudio
- 3.4. Configuración de RStudio



4. R en QGIS

- 4.1. Introducción QGIS
- 4.2. Configuración QGIS con Google Maps
- 4.3. Instalación plugins processing R Provider
- 4.4. Crear script R en QGIS
- 4.5. Parámetros de línea de código
- 4.6. Parámetros de entrada
- 4.7. Parámetros de salida
- 4.8. Cuerpo de línea de código
- 4.9. Crear ayuda de la herramienta en RQGIS



5. Registro y plataforma de GEE

- 5.1. Crear una cuenta gmail
- 5.2. Registrarse Google Earth Engine
- 5.3. Explorar la colección de datos Google Earth Engine
- 5.4. Catálogo de datos Earth Engine
- 5.5. Ejemplo manejo en javascript código Editor

6. Instalación de los softwares GEE

- 6.1. Instalar paquetes Python
- 6.2. Instalar paquetes Geomática
- 6.3. Instalar plugin Google Earth Engine en QGIS
- 6.4. Configuración Python en QGIS
- 6.5. Instalación geemap en QGIS





**Geomatica
Ambiental**

Especialízate con los mejores:
Geomatica Ambiental
www.geomatica.pe

7. Introducción modelo digital de Elevación - MDE

- 7.1. Introducción MDE
- 7.2. Descargar SRTM V4
- 7.3. Descargar SRTM V3
- 7.4. Descargar ASTER V3
- 7.5. Descargar ALOS WORD3D
- 7.6. Introducción ALOS PALSAR
- 7.7. Descargar ALOS PALSAR
- 7.8. Introducción Carta Nacional IGN y MDE

8. Preparación de MDE para SWAT

- 8.1. Proceso de SRTM v4 (Mosaico, reproyectar y recorte)
- 8.2. Proceso de SRTM v3 (Mosaico, reproyectar y recorte)
- 8.3. Proceso de ASTER v3 (Mosaico, reproyectar y recorte)
- 8.4. Proceso ALOS WORLD 3D (Mosaico, reproyectar y recorte)
- 8.5. Proceso ALOS PALSAR (Mosaico y recorte)
- 8.6. Crear herramienta modelo para proceso de MDE

9. Proceso de MDE en Google Earth Engine

- 9.1. Proceso de SRTM v4 para QSWAT
- 9.2. Proceso de SRTM v3 para QSWAT
- 9.3. Proceso de NASADEM para QSWAT

10. Delimitación cuenca y parámetros morfométrico con SAGAGIS

- 10.1. Introducción con SAGAGIS
- 10.2. Delimitar Cuenca Hidrográfica
- 10.3. Determinar los parámetros morfométricos de una cuenca
- 10.4. Delimitación de cuenca con QSWAT

11. Introducción uso cobertura tierra con MODIS 12

- 11.1. Introducción HRU
- 11.2. Introducción MODIS 12
- 11.3. Descarga de MODIS 12 Earth Explorer

12. Preparar el dato uso cobertura MODIS 12 para QSWAT

- 12.1. Procesar imagen MODIS 12 para QSWAT
- 12.2. Creación herramienta del MODIS 12 para QSWAT
- 12.3. Generar proceso en Script en Google Earth Engine
- 12.4. Equivalencia de Uso de Cobertura MODIS 12

13. Introducción mapa de suelo

- 13.1. Introducción Mapa suelo FAO UNESCO
- 13.2. Configurar tipo de suelo FAO para QSWAT
- 13.3. Crear una herramienta para Tipo de suelo FAO para QSWAT
- 13.4. Equivalencia de Tipo Suelo QSWAT





Geomatica
Ambiental

Especialízate con los mejores:
Geomatica Ambiental
www.geomatica.pe

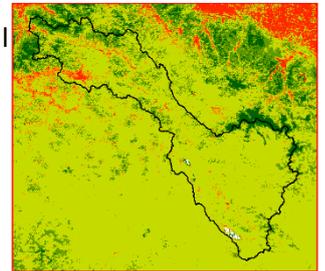
Nivel Intermedio

14. Unidad de Respuesta Hidrológica en QSWAT

- 14.1. Unidad de Respuesta Hidrológica en QSWAT
- 14.2. Pendiente de la cuenca
- 14.3. Uso de cobertura de la Cuenca
- 14.4. Tipo de suelo de la Cuenca

15. Datos climáticos CFSR para SWAT

- 15.1. Descarga de Datos climáticos mundiales CFSR
- 15.2. Determinar las estaciones virtuales de QSWAT
- 15.3. Configuración de datos climáticos QSWAT
- 15.4. Ingreso de Datos climáticos y simulación QSWAT
- 15.5. Determinar la precipitación acumulada anual del año 1979 al 2013
- 15.6. Interpolación Sping datos precipitación de la cuenca
- 15.7. Crear herramienta para precipitación acumulada anual
- 15.8. Verificación de caudal Simulado y Observado
- 15.9. Comparación de datos simulado y observado

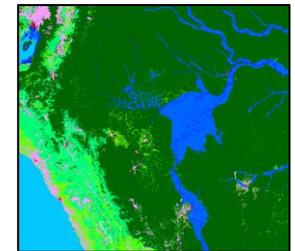


16. Introducción de índice de vegetación

- 16.1. Introducción MODIS 13
- 16.2. Descargar MODIS 13 plataforma EarthExplorer

17. Proceso de generar datos índices para QSWAT

- 17.1. Configuración del producto MODIS 13 para QSWAT
- 17.2. Crear Model MODIS13 para QSWAT
- 17.3. Crear Scripts MODIS13 para QSWAT
- 17.4. Generar la equivalencia del Producto MODIS13
- 17.5. Ingreso de Producto MODIS13 para QSWAT



18. Uso de cobertura Copernicus para SWAT

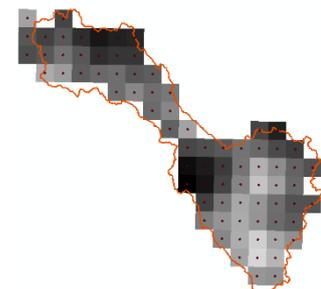
- 18.1. Uso cobertura Global ESA
- 18.2. Descarga del Producto Copernicus Uso Cobertura 2015 al 2019
- 18.3. Proceso de Datos uso cobertura Copernicus 2019
- 18.4. Importar equivalencia Uso Cobertura Copernicus
- 18.5. Generar model de uso cobertura Copernicus

19. Uso de cobertura GlobalLand30 para QSWAT

- 19.1. Introduccion_GlobalLand30
- 19.2. Proceso de GlobalLand30 para SWAT
- 19.3. Generar equivalencia de GlobalLand30 para QSWAT
- 19.4. Delimitación de cuenca SRTM3_30m e ingreso GlobalLand30

20. Datos climáticos CHRS

- 20.1. Introducción datos climáticos CHRS
- 20.2. Descarga de datos climáticos CHRS





**Geomatica
Ambiental**

**Especialízate con los mejores:
Geomatica Ambiental
www.geomatica.pe**

21. Proceso de precipitación PERSIANN-CDR para SWAT

- 21.1. Determinar media precipitación de la cuenca con datos climáticos PERSIANN_CDR
- 21.2. Determinación de anomalías de la cuenca con datos PERSIANN-CDR
- 21.3. Determinar estaciones virtuales PERSIANN-CDR
- 21.4. Preparar datos de precipitación PERSIANN_CDR para QSWAT
- 21.5. Generar datos para SWAT PERSIANN_CDR1
- 21.6. Importar datos climáticos PERSIANN CDR a QSWAT



22. Proceso de precipitación PDIR-NOW para QSWAT

- 22.1. Determinar media precipitación de la cuenca con datos climáticos PDIR-NOW
- 22.2. Determinación de anomalías de la cuenca con datos PDIR_NOW
- 22.3. Determinar estaciones virtuales PDIR_NOW
- 22.4. Preparar datos de precipitación PDIR_NOW para QSWAT
- 22.5. Generar datos para SWAT PDIR_NOW
- 22.6. Importar datos climáticos PDIR_NOW a QSWAT

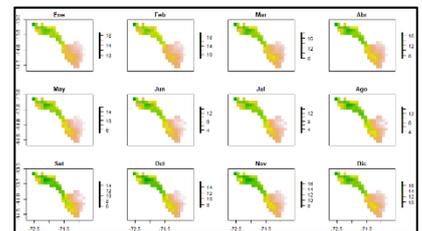
Nivel Avanzado

23. Introducción datos PISCO

- 23.1. Introducción datos PISCO y descarga

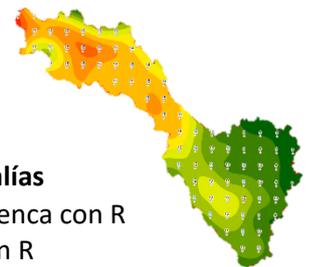
24. Proceso de datos climáticos PISCO para QSWAT

- 24.1. Determinación de estaciones virtuales PISCO
- 24.2. Determinar valores de precipitación y temperatura en estaciones virtuales
- 24.3. Transformar datos precipitación PISCO SWAT
- 24.4. Transformar datos Tmax y Tmin PISCO SWAT
- 24.5. Importar datos climáticos PISCO a QSWAT



25. Determinar datos precipitación media, acumulada y anomalías

- 25.1. Determinar la precipitación media y anomalías de la cuenca con R
- 25.2. Determinar la precipitación acumulada de la cuenca con R
- 25.3. Determinación de la temperatura promedio de la cuenca con R



26. Introducción datos SENAMHI

- 26.1. Descargar datos de estaciones SENAMHI
- 26.2. Ordenar los datos de precipitación SENAMHI
- 26.3. Determinar las estaciones SENAMHI
- 26.4. Generar datos de precipitación SENAMHI a QSWAT
- 26.5. Importar los datos precipitación de SENAMHI a QSWAT

27. Correlación y grado de significancia datos climáticos

- 27.1. Correlación y grado de significancia de precipitación climático

28. Calibración con Curva Número (CN)

- 28.1. Determinar CN de las subcuencas para QSWAT
- 28.2. Incorporar CN al proyecto QSWAT en subcuencas



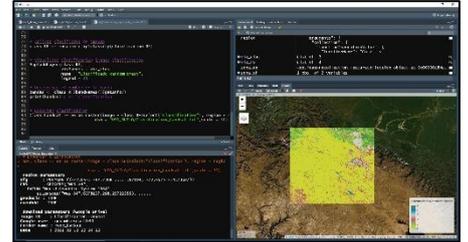
29. Índices espectrales con RGEE



- 29.1. Introducción Landsat-8 y Sentinel-2
- 29.2. Reflectancia de superficie
- 29.3. Operación de fórmula NDVI
- 29.4. Clasificación NDVI
- 29.5. Exportar resultado directorio

30. Clasificación supervisada con método RandomForest en RGE

- 30.1. Agregar shapefile a RGE de muestra campo
- 30.2. Clasificación supervisada RandomForest
- 30.3. Exportar clasificación



31. Introducción SWAT CUP

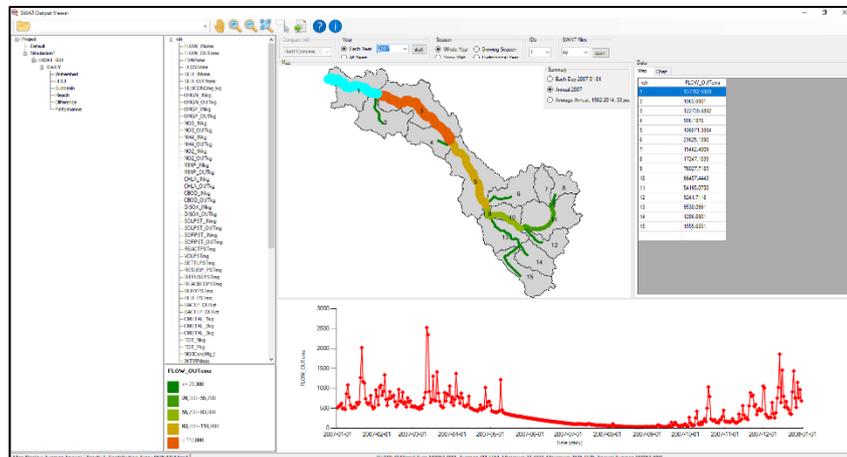
- 31.1. Introducción SWAT CUP 2019 e instalación
- 31.2. Fundamento de SWAT CUP

32. Configuración datos para SWAT CUP

- 32.1. Configuración de los datos observados para SWAT CUP
- 32.2. Generar proyecto de SWAT para la calibración

33. Calibración y validación

- 33.1. Crear proyecto SWAT CUP Sufi2
- 33.2. Variables para la calibración y número de simulación
- 33.3. Ingreso del Caudal Observado SWAT CUP
- 33.4. Configuración de coeficiente determinación
- 33.5. Interpretar el resultado con el método R2 en el simulado
- 33.6. Determinar el mejor dato simulado de SWAT CUP en R
- 33.7. Calibración de la curva número según SWAT CUP
- 33.8. Calibración de los datos de simulación SWAT CUP
- 33.9. Validación de los datos de SWAT



FORMA DE PAGO

GUÍA

3 simples pasos

1

Seleccione su curso en la página web www.geomatica.pe, poner comprar ahora y después transferencia bancaria, se generará su número de pedido.

2

Envíe el voucher o captura de la transferencia a nuestra página, con su número de pedido: <https://www.geomatica.pe/pagos/deposito>

3

Reciba el correo de bienvenida con su acceso al curso en el aula virtual: <https://www.geomatica.pe/aulavirtual/>

Depósito o Transferencia

Lista de cuentas nacionales Perú:



Banco de la Nación

Nº Cuenta de Ahorro: 04-519-149473
CCI: 018-519-004519149473-96
Titular: NINO FRANK BRAVO MORALES



**BBVA
Continental**

Nº Cuenta de Ahorro: 0011-0318-0200580124
CCI: 011-318-000200580124-32
Titular: NINO FRANK BRAVO MORALES



Banco de la Nación

Nº Cuenta de Ahorro: 00-490-023631
CCI: 018-490-000490023631-38
Titular: GEOMATICA AMBIENTAL SRL



**BBVA
Continental**

Nº Cuenta de Ahorro: 0011-0876-00-0200179963
CCI: 011-876-000200179963-00
Titular: GEOMATICA AMBIENTAL SRL



**BCP
Banco de Crédito**

Nº Cuenta de Ahorro: 193-95796895-0-37
CCI: 002-19319579689503718
Titular: NINO FRANK BRAVO MORALES



CrediScotia

Nº Cuenta de Ahorro: 324-170060830
CCI: 04332432417006083037
Titular: NINO FRANK BRAVO MORALES



CAJA HUANCAYO
...Tu mejor opción financiera!

Nº Cuenta de Ahorro: 107020211001541282
CCI: 80802021100154128223
Titular: NINO FRANK BRAVO MORALES



Interbank

Nº Cuenta de Ahorro: 3523125020306
CCI: 003-352-013125020306-27
Titular: NINO FRANK BRAVO MORALES



B i m

Celular: 995664488

Lista de cuentas Internacional:



Western Union



MoneyGram

Nombre: NINO FRANK BRAVO MORALES
Nº Identificación: 44203320
Teléfono: +51 – 995664488
Dirección: Lima – Perú
Email: nino@geomatica.pe



PayPal

<https://www.paypal.me/geomaticape>
Titular: GEOMATICA AMBIENTAL SRL

Pagando con PayPal tiene opción de pagar con su tarjeta de crédito.