

# Portafolio Servicios & Proyectos



# Presentación

En SpatiaMap, creemos que el territorio cuenta una historia, y nuestro trabajo es traducirla en datos accionables. Somos un equipo multidisciplinario con una visión global sobre las problemáticas actuales, abordando proyectos de geomática, hidrología, medio ambiente agricultura y cambio climático.

SpatiaMap inició su trayectoria en América Latina, participando en múltiples proyectos en diversos países, y está abriendo progresivamente su presencia en Europa gracias a su segundo cofundador Frances.

La empresa desarrolla soluciones integrales para la gestión del territorio, desde el análisis de datos espaciales y modelamiento, hasta la planificación del territorio. Ofrecemos asesoría y proyectos a medida para clientes internacionales, incluyendo instituciones públicas, universidades, organizaciones no gubernamentales, empresas privadas, municipalidades y particulares.

## Nota sobre el Portafolio

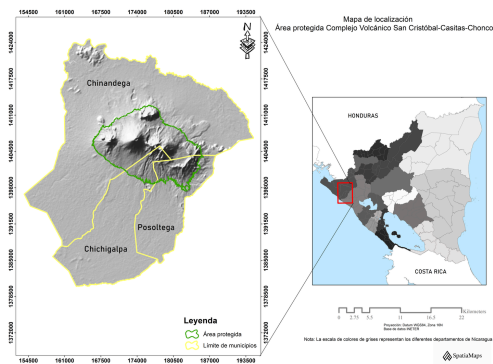
- Este portafolio presenta una selección de proyectos desarrollados por SpatiaMap, así como proyectos en los que sus fundadores participaron como parte de sus experiencias profesionales previas.
- Por motivos de confidencialidad y derechos de autor, parte de los proyectos, de los mapas e imágenes son reconstrucciones con fines ilustrativos hecho por spatiamap.
- No todos los proyectos y temas realizados por spatiamaps se presentan aquí, no dude en ponerse en contacto con nosotros para obtener más información.

## Tabla de Contenido

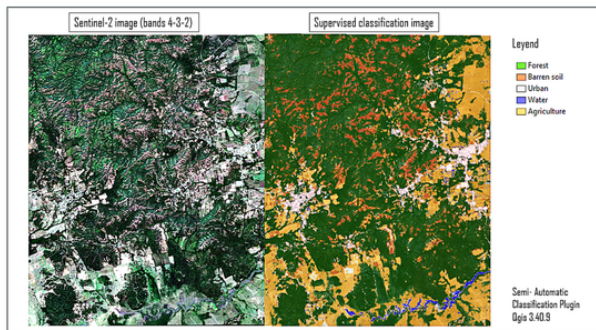
I. Cartografía y Sensores Remotos	1
II. Modelacion Hidrologica y Manejo de Cuencas	2
III. Ecología y Cambio Climatico	4
IV. Vulnerabilidad Territorial y Social	6
V. Agro SIG	7
VI. Estadistica y Modelacion	8
VII. Capacitacion	8
VIII. Participacion y Organizacion de Talleres	8
IX. Publicacion Cientifica, libro y reportes	9
X. Contacto	10

## Elaboración de mapas temáticos

### Creation and processing of geospatial layers



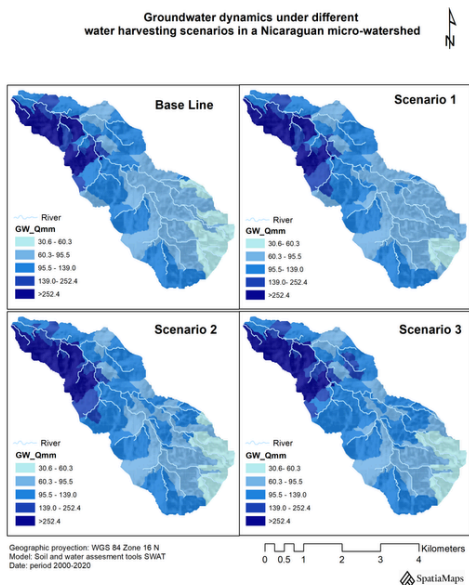
## Procesamiento y análisis de datos mediante sensores remotos



# Modelación Hidrológica y Manejo de Cuencas

## Delimitación y análisis de cuencas hidrográficas Modelación hidrológica con SWAT y otros Gestión sostenible del recurso hídrico

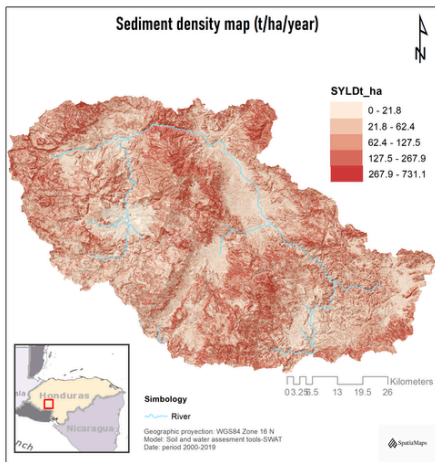
**Proyecto :** Obras de cosecha de agua y su influencia sobre variables hidrológicas, en una pequeña cuenca en el Corredor Seco de Nicaragua- Modelación hidrológica con SWAT



**Proyecto :** Plan estratégico de ríos, quebradas y del manejo de microcuencas del distrito metropolitano de Quito, Ecuador

## Estudio hidrológico de cuencas: Erosión hídrica

### Evaluación de escorrentía y caudales



**Proyecto:** Delimitación de cuencas y análisis de variables hidrológicas en Honduras: erosión hídrica, escorrentía y caudales

## Gestión sostenible del recurso hídrico y calidad de agua

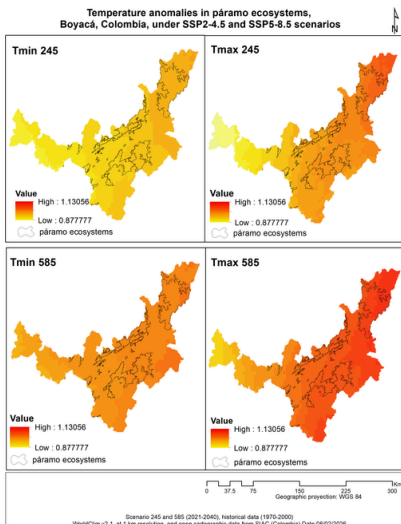
**Proyecto:** Inventario de recursos hídricos, estacionalidad y calidad de agua para un diagnóstico inicial, cuenca Alta del río Coco, Nicaragua



## Cálculo de anomalías climáticas

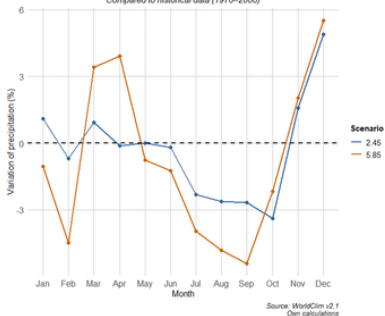
### bajo escenarios futuros de cambio climático

**Proyecto :** Cálculo de anomalías climáticas de temperatura sobre ecosistemas de páramo en Boyacá Colombia



Precipitation anomalies according to two scenarios in Boyacá, Colombia

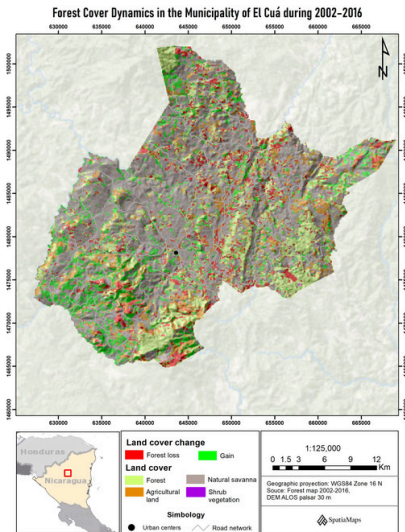
Scenario 2.45 and 5.85 (2021–2040)  
Compared to historical data (1970–2000)



**Proyecto :** Cálculo de anomalías climáticas de precipitación sobre ecosistemas de páramo en Boyacá Colombia

# Estudio de deforestación

## Análisis de cobertura y uso del suelo



**Proyecto :** Causas de deforestación y degradación forestal, municipio de El Cuá, Nicaragua

## Evaluación de ecosistemas y biodiversidad

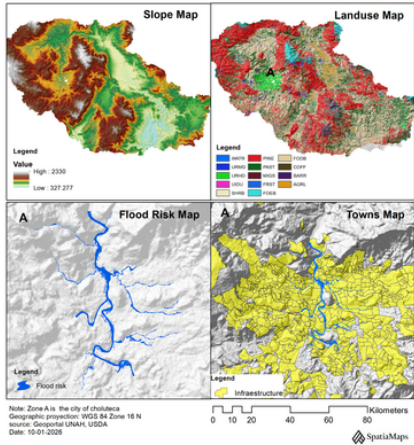
**Experiencia:** Delimitación de áreas protegidas integrando criterios ambientales, territoriales y normativos como apoyo a la planificación territorial en Nicaragua



Physical and Territorial Characterization  
for Risk Analysis in the Choluteca River Basin, Honduras



**Proyecto :** Plan municipal de ordenamiento territorial (PMOT) y plan maestro de desarrollo urbano (PMDU) con enfoque en adaptación al cambio climático (ACC) y gestión integral de riesgo de desastres, Honduras



**Experiencia:** Gestión de riesgos multiamenazas en Rivas, Nicaragua

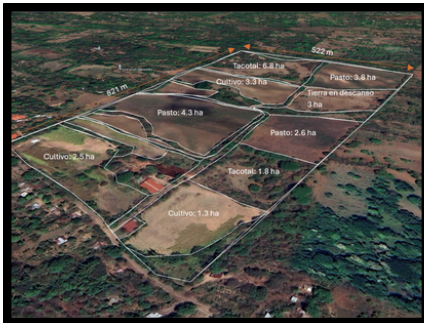
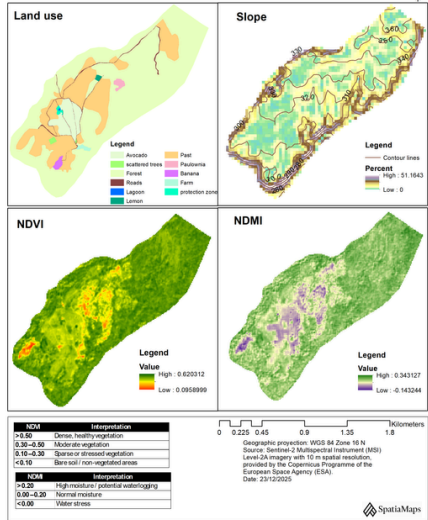
- Mapeo de riesgos
- Diseño y elaboración de encuestas abiertas y semi-estructuradas,
- Análisis de información socioeconómico y ambiental



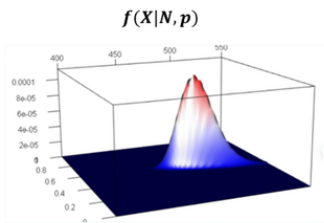
## Diagnóstico integrado de finca :

- Análisis de índices de vegetación (NDVI)
- Evaluación de propiedades del suelo (profundidad, nutrientes nitrógeno y fósforo ect)
- Análisis estrés hídrico y humedad del suelo
- Planificación del uso del suelo agrícola
- Análisis de cambios en la cobertura boscosa (dinámica de áreas forestales)

Biophysical assessment of the farm using GIS: land use, slope, and vegetation moisture



**Proyecto :** Análisis Geoespacial para la Delimitación y Planificación del Uso del Suelo en una Finca Agrícola de Costa Rica



- Análisis estadístico de datos
- Modelación de datos
- Visualización y exploración de datos
- Creación de bases de datos
- Procesamiento de datos espaciales
- Creación de herramientas y aplicaciones automatizadas

## Capacitación

- Sesiones universitarias sobre Sistemas de Información Geográfica y gestión de cuencas hidrográficas. Universidad de Jaen-Perú
- CATIE Miembro del comité de tesis de maestría en manejo y gestión integral de cuencas
- Docencia personalizada (clases particulares)



## Participación y Organización de Talleres



**Proyecto :** Plan de manejo y gestión de la cuenca del río Sarapiquí, Costa Rica:

- Sistematización de talleres participativos
- Apoyo en análisis de resultados
- Elaboración de insumos para informes técnicos

## Análisis morfométrico, sobre la microcuenca Quebrada Socúa, Corredor Seco de Nicaragua

### Introducción

El análisis morfométrico de cuencas hidrográficas es una herramienta fundamental para comprender la dinámica del agua y los procesos geomorfológicos del territorio. A través de la evaluación de características físicas como la forma, el relieve y la red de drenaje, es posible interpretar la respuesta hidrológica de una cuenca ante eventos de precipitación (Horton, 1945; Zlotnik, 1964; Asomara, parámetros como la pendiente, la densidad de drenaje y la distribución altitudinal permiten evaluar la susceptibilidad a procesos como inundaciones y erosión (Pando et al., 2016; da Silva et al., 2016).

Este tipo de análisis resulta clave para la gestión ambiental, ya que aporta información para el ordenamiento territorial, la conservación de las recursos hídricos y la mitigación de riesgos (Sagami et al., 2012; USAG & CATIE, 2016). En este contexto, la microcuenca Quebrada Socúa requiere una caracterización detallada que permita comprender su comportamiento hidrológico y apoyar la toma de decisiones para su manejo sostenible.

En este sentido, el presente estudio se orienta al análisis de los principales parámetros morfométricos de la microcuenca, con el fin de describir sus características físicas y aportar elementos para la comprensión de su dinámica hidrológica.

### Metodología

La investigación se desarrolló en la microcuenca Quebrada Socúa mediante un enfoque morfométrico, utilizando un Modelo de Elevación Digital (MED) con resolución espacial de 30 m, obtenido del sensor ALS/PALSAR.

La delimitación de la cuenca y la generación de la red de drenaje se realizaron mediante el modelo hidrológico SWAT, a partir del MED, incluyendo el método de depresión, el cálculo de la dirección y acumulación de flujo, y la definición del punto de salida.

Posteriormente, los análisis se realizaron en un entorno GIS utilizando ArcGIS.



Figura 1 Ubicación de la microcuenca (Matus, 2022)

Se calcularon los principales parámetros morfométricos, incluyendo área, perímetro, longitud del cauce principal, pendiente, elevaciones máximas y mínimas, densidad de drenaje, orden de corriente, factor de forma e índice de compactación.

El factor de forma (Ff) se determinó según Horton (1945):

$$Ff = \frac{A}{L_c^2}$$

donde A corresponde al área de la cuenca y  $L_c$  a la longitud del cauce principal.

El índice de compactación (Kc) se calculó mediante la fórmula de Gravels (1914):

$$Kc = \frac{P}{2\sqrt{KA}}$$

## Autor Publicaciones científicas

- Matus, A., Ríos, N., & Benegas, L. Efecto de obras de cosecha de agua en el balance hídrico de una microcuenca del Corredor Seco de Nicaragua, usando el modelo hidrológico SWAT, Tecnología y Ciencias del Agua (TYCA).

## Producción de Cartografía

- Benegas, L., Ríos Ramírez, N., Fino Rodríguez, L. I., Mosquera Ballejos, C. F., & Ibáñez López, O. (2025). Integrating nature-based solutions for resilient watershed management: A comparative study in urban and semi-urban watersheds of Panama and Honduras. *Frontiers in Conservation Science*.

## Libro

- co-autora capítulo I, Patrimonio natural. En J. Romero Arrechavala, T. López Briceño, & M. Villalta Orozco (Coords.), *Municipio de San Miguelito: Historia, identidad y cultura*. Editorial Universitaria, UNAN-Managua.

## Informes técnicos

- Contribución al informe: Causas de la deforestación y degradación forestal en Nicaragua. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales ENDE REDD+ (MARENA). (2019).

donde P es el perímetro de la cuenca y A su área.

La interpretación de los resultados se basó en criterios de la literatura especializada (Zlotnik, 1964; Schumm, 1956; da Silva et al., 2016; Pando et al., 2016). Asimismo, se realizó el análisis isométrico y la construcción de la curva isoperimétrica para evaluar el estado geomorfológico de la cuenca (USAG & CATIE, 2016; Horton, 1945).

### Resultados

#### Resumen de parámetros morfométricos

Cuadro 1. Resumen de parámetros morfométricos de la microcuenca Quebrada Socúa (Matus, 2022)

Parámetro	Unidad	Valor
Perímetro (km)	P	28.42
Área (km <sup>2</sup> )	A	16.04
Longitud máxima (km)	LM	7.16 <sup>1</sup>
Longitud cauce principal (km)	LP	7.16 <sup>1</sup>
Ancho de cuenca (m)	AC	1.62 <sup>2</sup>
Desnivel altitudinal (m)	SA	462
Factor de forma	Ff	0.27
Índice de compactación	Kc	2.08 <sup>3</sup>

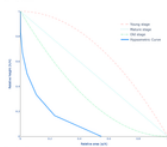
#### Perímetro y ancho de la microcuenca

La microcuenca presenta un perímetro de 28.42 km, un ancho promedio de 1.62 m y un cauce principal de 7.16 km. El rango altitudinal oscila entre 644 y 1126 msnm, con un desnivel de 462 m, evidenciando un relieve accidentado con pendientes pronunciadas en las zonas altas.

El índice de compactación (2.08) y el factor de forma (0.27) indican una cuenca alargada, lo que se asocia a una menor concentración de escorrentía y tiempos de respuesta más prolongados (Horton, 1945; da Silva et al., 2016). La densidad de drenaje (11 km/km<sup>2</sup>) refleja una capacidad media de evacuación del agua, lo que favorece una escorrentía eficiente y reduce la susceptibilidad a inundaciones (Pando et al., 2016).

La red de drenaje presenta un orden 3, indicando un sistema fluvial moderadamente descentralizado (Zlotnik, 1964). El perfil longitudinal del cauce es cóncavo, lo que sugiere una dominancia de la pendiente aguas abajo (Báñez et al., 2016).

Por su parte, la curva isoperimétrica muestra un estado de equilibrio geomorfológico, característico de cuencas maduras, con pendientes más suaves y procesos erosivos moderados (Horton, 1945; USAG & CATIE, 2016).




### Conclusión


La microcuenca Quebrada Socúa presenta una morfología alargada, un relieve accidentado y una red de drenaje moderadamente descentralizada, lo que determina una respuesta hidrológica relativamente lenta y una menor concentración de escorrentía.

El análisis isoperimétrico evidencia un estado de equilibrio geomorfológico, indicando una cuenca madura con dinámica hidrológica estable y procesos erosivos moderados. Estos resultados constituyen una base técnica relevante para la gestión sostenible del recurso hídrico y la planificación territorial en la zona de estudio.

## Contacto

 Sitio web: <https://www.spatiamaps.com>

 Email: [contact.spatiamaps@gmail.com](mailto:contact.spatiamaps@gmail.com)

 Teléfono: +505 8832 9424

