

# El Laboratorio de Geomática: *Actividades y Perspectivas*

Facultad de Ingeniería Civil  
Universidad de Colima

M. C. Ramón Solano Barajas  
[rsolano@ucol.mx](mailto:rsolano@ucol.mx)

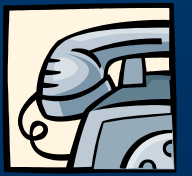
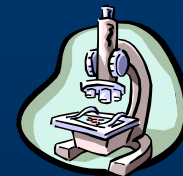
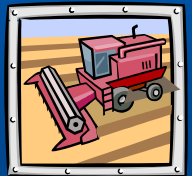




# Geomática

La geomática es el conjunto multidisciplinario de ciencias y tecnologías que tratan de la adquisición, procesamiento, análisis y modelado, de información referenciada geográficamente, así como de sus atributos no espaciales.

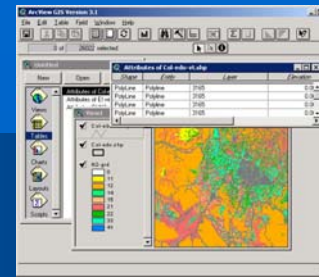
Entre sus aplicaciones principales se ubican el inventario y planificación de uso de recursos naturales e infraestructura del territorio, planeación y optimización en la distribución de centros estratégicos y de servicios, simulación de escenarios y modelado espacial.



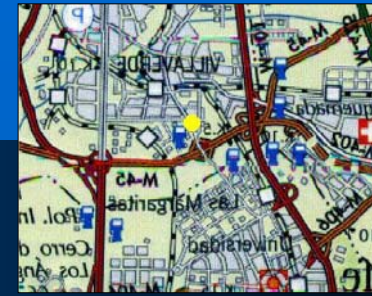
# Geomática



+



=



## Incluye entre sus disciplinas:

- **Cartografía:** representación de atributos sobre la superficie de la tierra, en una superficie plana, a manera de mapa
- **Fotogrametría:** recuperación de información cualitativa y cuantitativa a partir de fotografías aéreas
- **Sistema de Posicionamiento Global:** ubicación, medición y localización precisa de objetos sobre la superficie de la tierra
- **Percepción Remota:** recuperación de información cualitativa y cuantitativa y modelado de escenarios a partir de imágenes multiespectrales de satélite y otros datos *raster*
- **Sistemas de Información Geográfica:** integración, análisis, modelado y despliegue de información geográfica y sus atributos

# Descripción



**El laboratorio consta de las áreas de cartografía, fotogrametría digital, *GPS* y *SIG*, aulas de enseñanza y de trabajo. Entre el equipamiento se cuenta con:**

- **estaciones fotograméticas digitales**
- **tabletas digitalizadoras**
- **receptores GPS geodésicos-topográficos (mm), para SIG (sub m) y navegadores-colectores (dam)**
- **Sistemas de procesamiento para imágenes digitales de satélite y fotografía aérea**

# Descripción



- **Sistemas de procesamiento para datos vectoriales topológicamente integrados, así como de sus atributos no espaciales (SIG)**
- **Escáneres de formato grande (36") y medio (11x17")**
- **Plotter fotogramétrico (40")**
- **Impresoras (laser 11x17" a color y b/n de alta velocidad)**
- **2 estación de trabajo Unix**
- **3 estaciones de trabajo Windows**
- **33 computadoras de trabajo**
- **Red interna (100 Mbps)**
- **Enlace a intranet (10 Mbps)**



# Actividades

- **Docencia**
- **Ejecución de proyectos**
- **Investigación**
- **Prestación de servicios especializados**



# Actividades: Docencia

- **Maestría en Ciencias de la Tierra, Area Geomática**

Actuamente en la 4a generación

- **Ingeniero Topógrafo-Geomático**

Actuamente en la 1a generación



# Actividades: Ejecución de Proyectos

## Algunos de los proyectos:

- Evaluación del Programa de Empleo Temporal 2000
- Inventario de suelo de los estados de Colima, Jalisco y Nayarit
- Inventario de la cobertura de suelo del estado de Colima
- Estudio de Riesgos ZM de la cd. de Colima





# Proyecto: Estudio de Riesgos

## Entre los objetivos:

- Identificar los peligros de naturaleza geológica, hidrológica y antropogénica a los que está sujeta la ciudad, y dadas la vulnerabilidad y exposición por las características de la población y construcciones, calcular un índice de riesgo efectivo
- Identificar y delimitar las zonas de riesgo mitigable y no mitigable, según el tipo de riesgo
- Obtener la ubicación y características de la población sujeta a los diferentes tipos de riesgos



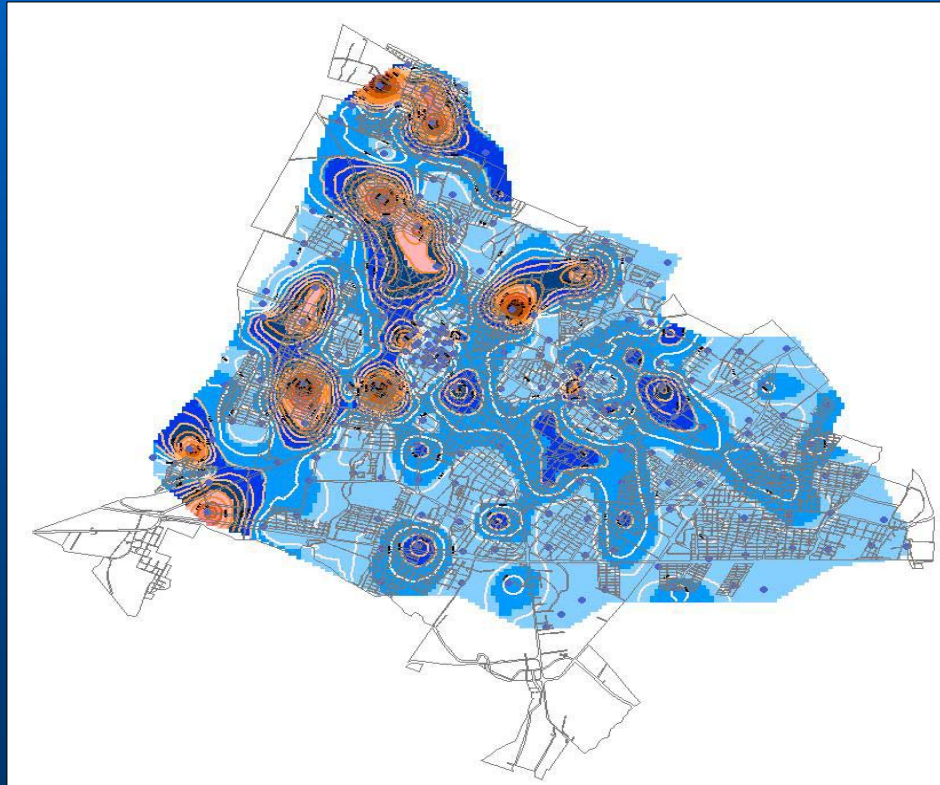
# Proyecto : Estudio de Riesgos

## Algunos datos utilizados:

- Traza urbana
- Estadísticas poblacionales
- Ríos y escurrimientos
- Modelos geológicos y sísmicos
- Modelos digitales de elevación
- Aceleraciones del terreno
- Equipamientos e infraestructura
- Peligros volcánicos
- Estaciones de gasolina y gas



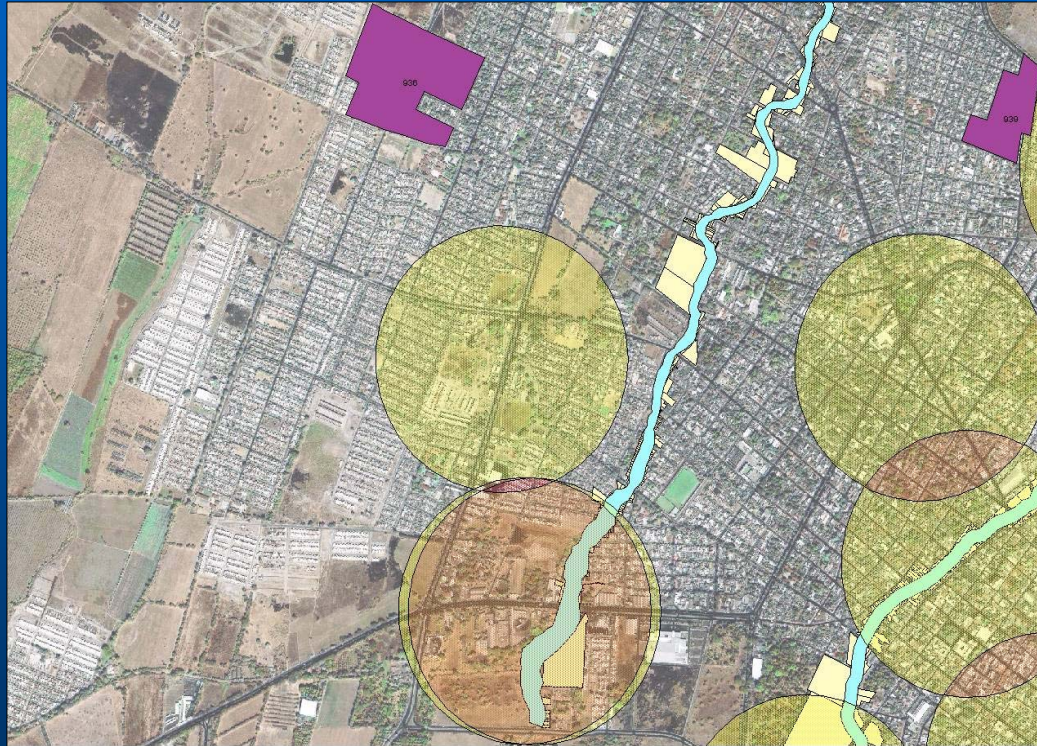
# Proyecto : Estudio de Riesgos



**Aceleración del terreno**



# Proyecto : Estudio de Riesgos

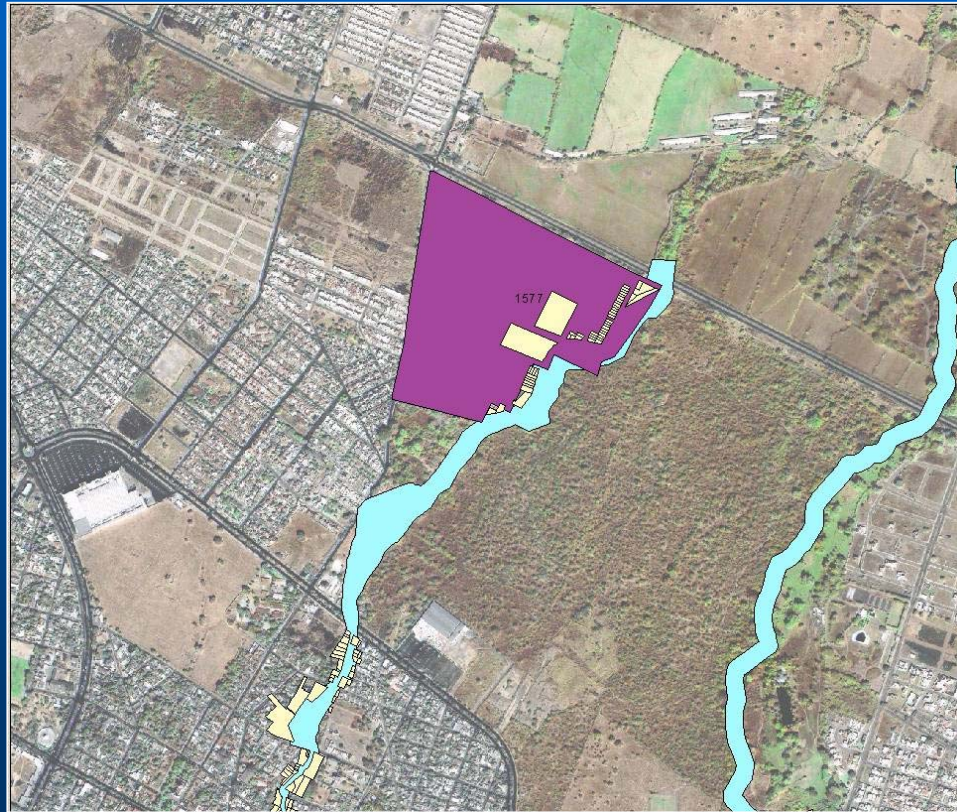


**Peligros antropogénicos**





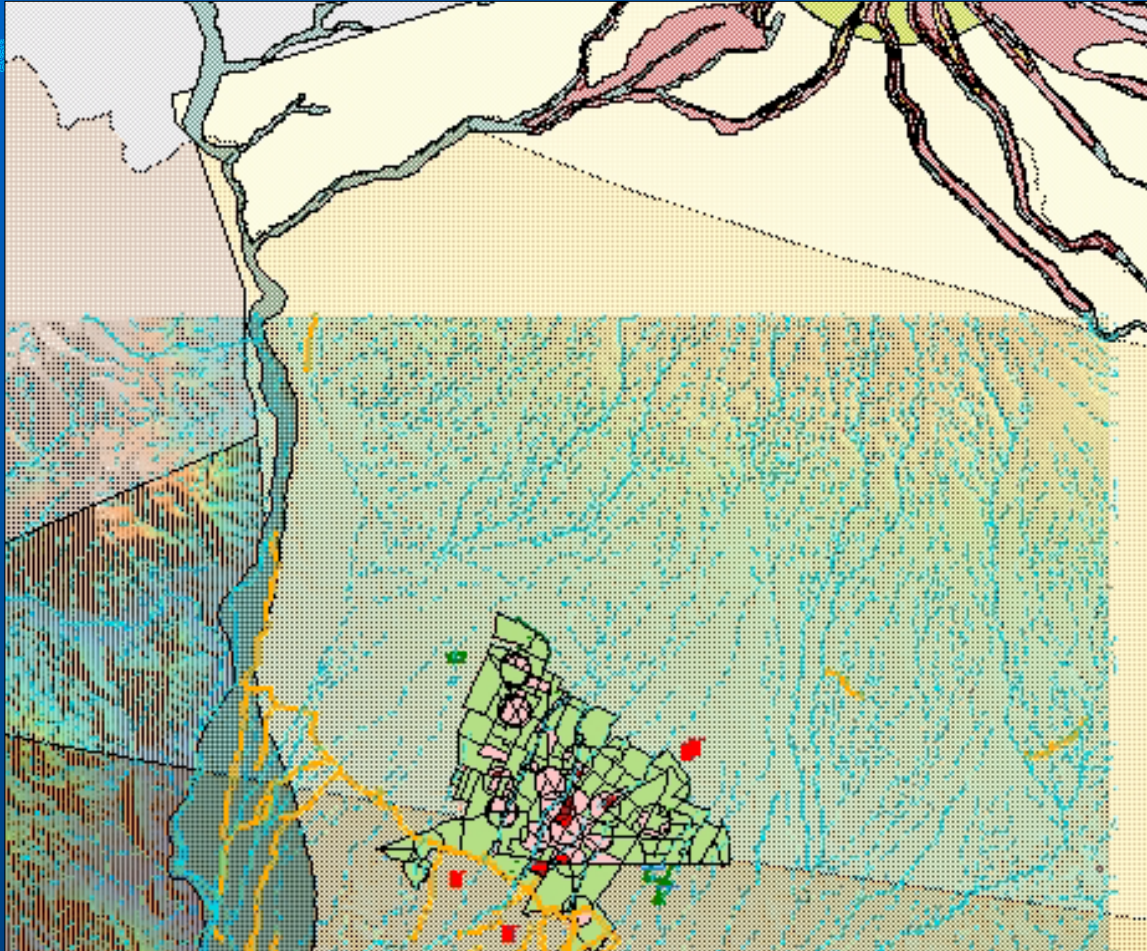
# Proyecto : Estudio de Riesgos



**Zonas afectadas por peligros hidrológicos**



# Proyecto : Estudio de Riesgos



Integración de peligros

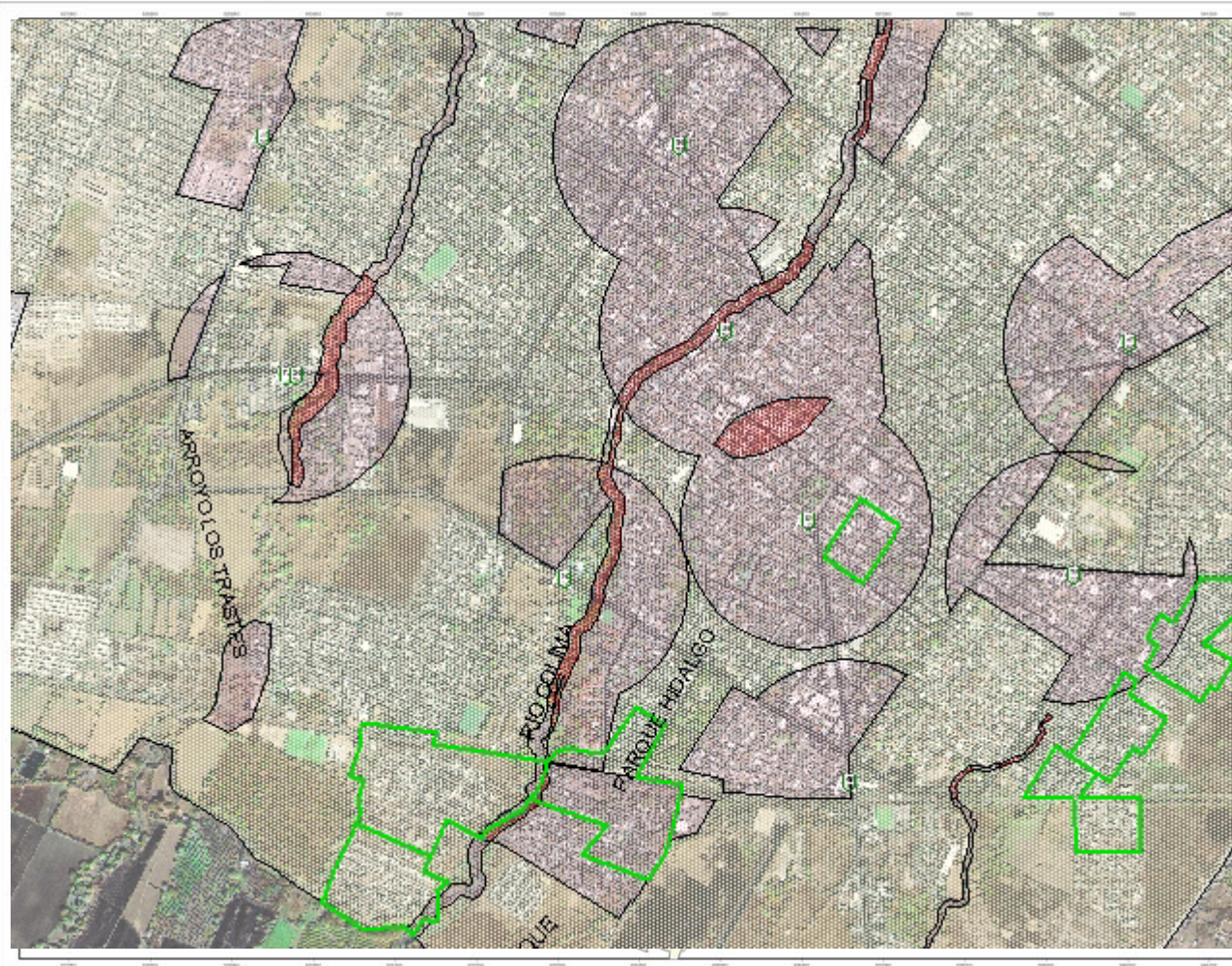






# Proyecto : Estudio de Riesgos

COLIMA - VILLA DE ALVAREZ, COL.



Índice de riesgo relativo R1 por peligros geológico, hidrológico y antropogénico

$$R1 = 0.40 + 0.4H + 0.2A$$

G. Geológico  
H. Hidrológico  
A. Antropogénico

#### VARIABLES

- V1. Peligro volcánico
- V2. Peligro sísmico (a < 400 años)
- V3. Peligro sísmico (a > 400 años)
- V4. Caudal de inundación
- V5. Caudal de inundación y Gm
- V6. Caudal de inundación y Gm
- V7. Peligro antropogénico
- V8. Densidad de población
- V9. Densidad de construcción
- V10. Población vulnerable
- V11. Nivel de contaminación

#### Nivel de riesgo relativo

- Bajo
- Medio
- Alto
- Bueno Hábitat
- Colonia

#### Establecimientos

- Escuela
- Iglesia
- Merced
- Parque Apalantla
- Paseo a Jardi
- Servicio Médico
- Gasolina - Casa

Fecha: 11/2004  
Proyecto: UTM 13 N  
Autoridad: Universidad de Colima



0 500 1000 1500 Metros

MAPA DE RIESGOS  
MÚLTIPLES



# Proyecto de Investigación: Inventario de cobertura



## Entre los objetivos:

- Identificar y cuantificar las diferentes categorías de cobertura de suelo a muy alta resolución y niveles de clasificación, utilizando métodos objetivos repetibles
- Formar una la base metodológica nueva para los programas de inventario nacionales



## **Análisis multivariado y modelado espacial de las coberturas observadas, mediante árboles binarios de clasificación**

[illegible]



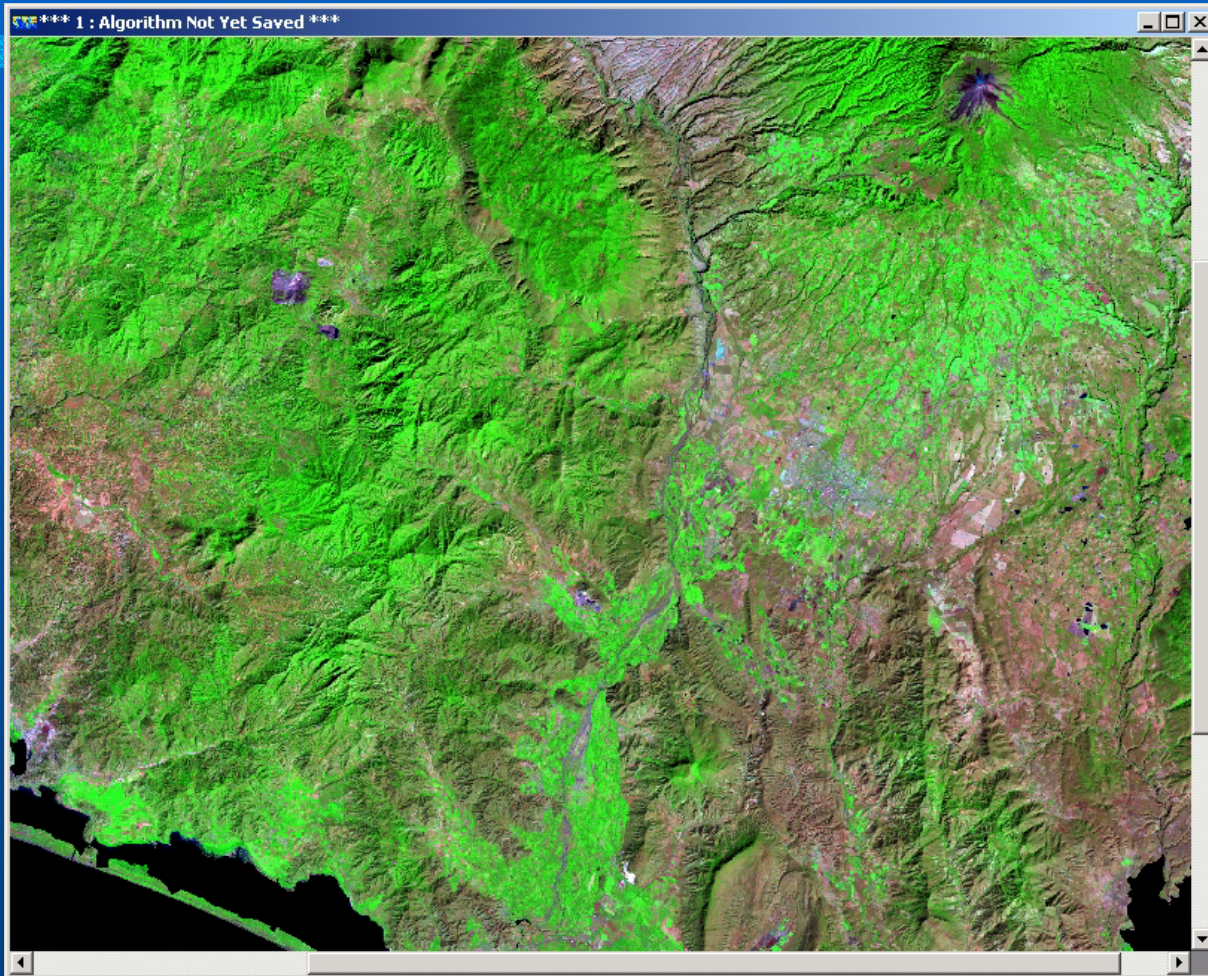
# Proyecto : Inventario de cobertura

## Algunos datos utilizados:

- Imágenes de satélite Landsat @ 28.5 m res (8 bandas, 243.5 millones de píxeles c/u)
- Modelo digital de elevación
- Pendiente del terreno
- Angulo respecto al N (aspect)
- Distancia hacia los ríos
- Distancia hacia los caminos
- Evaporación mensual (12 modelos)
- Temperatura media mensual (12 modelos)
- Precipitación media mensual (12 modelos)



# Proyecto : Inventario de cobertura

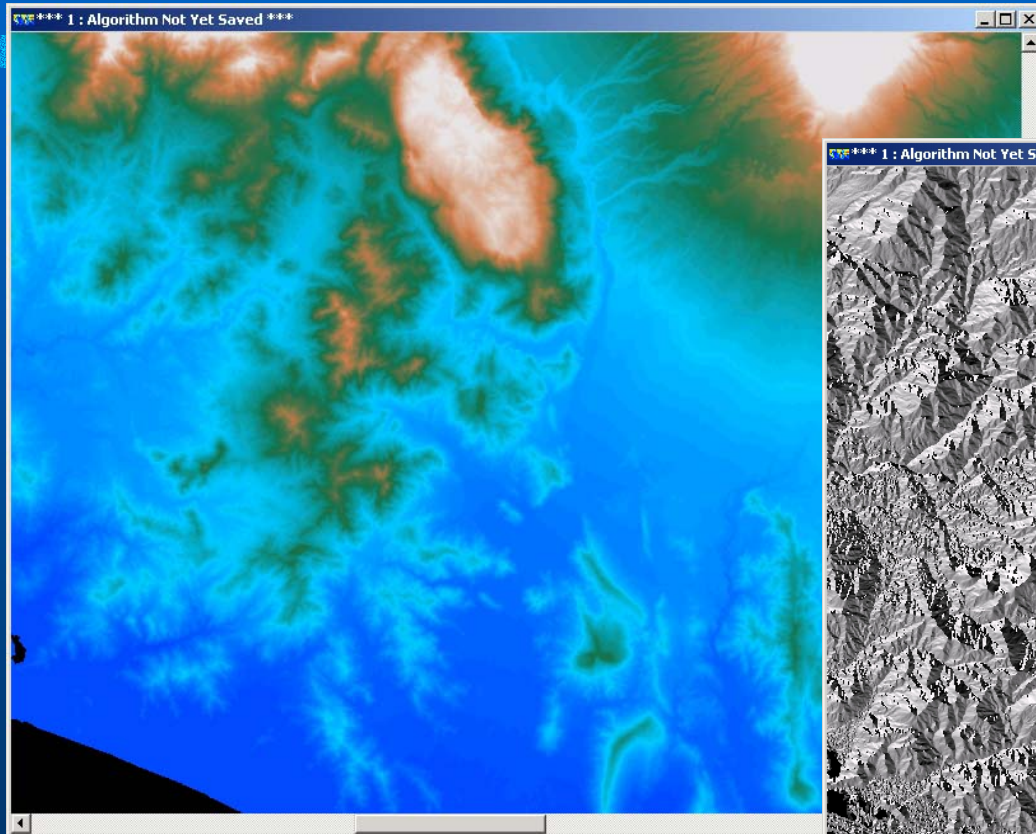


Imágenes de satélite

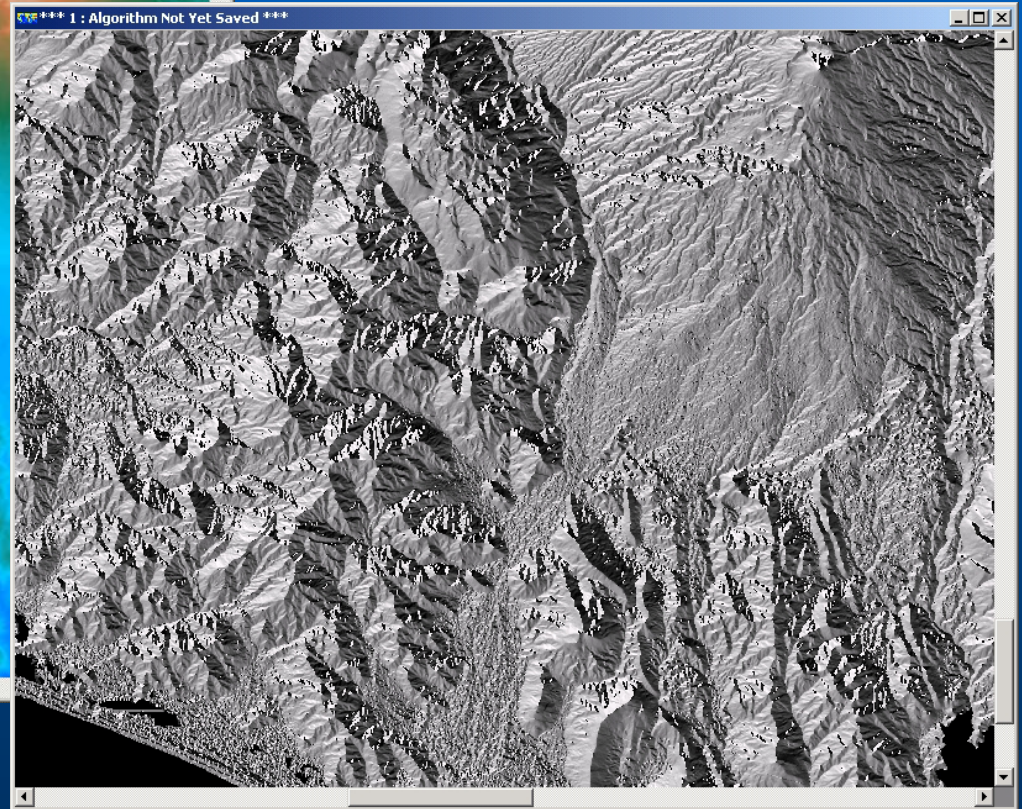




# Proyecto : Inventario de cobertura



Modelo de Elevación (snmm)

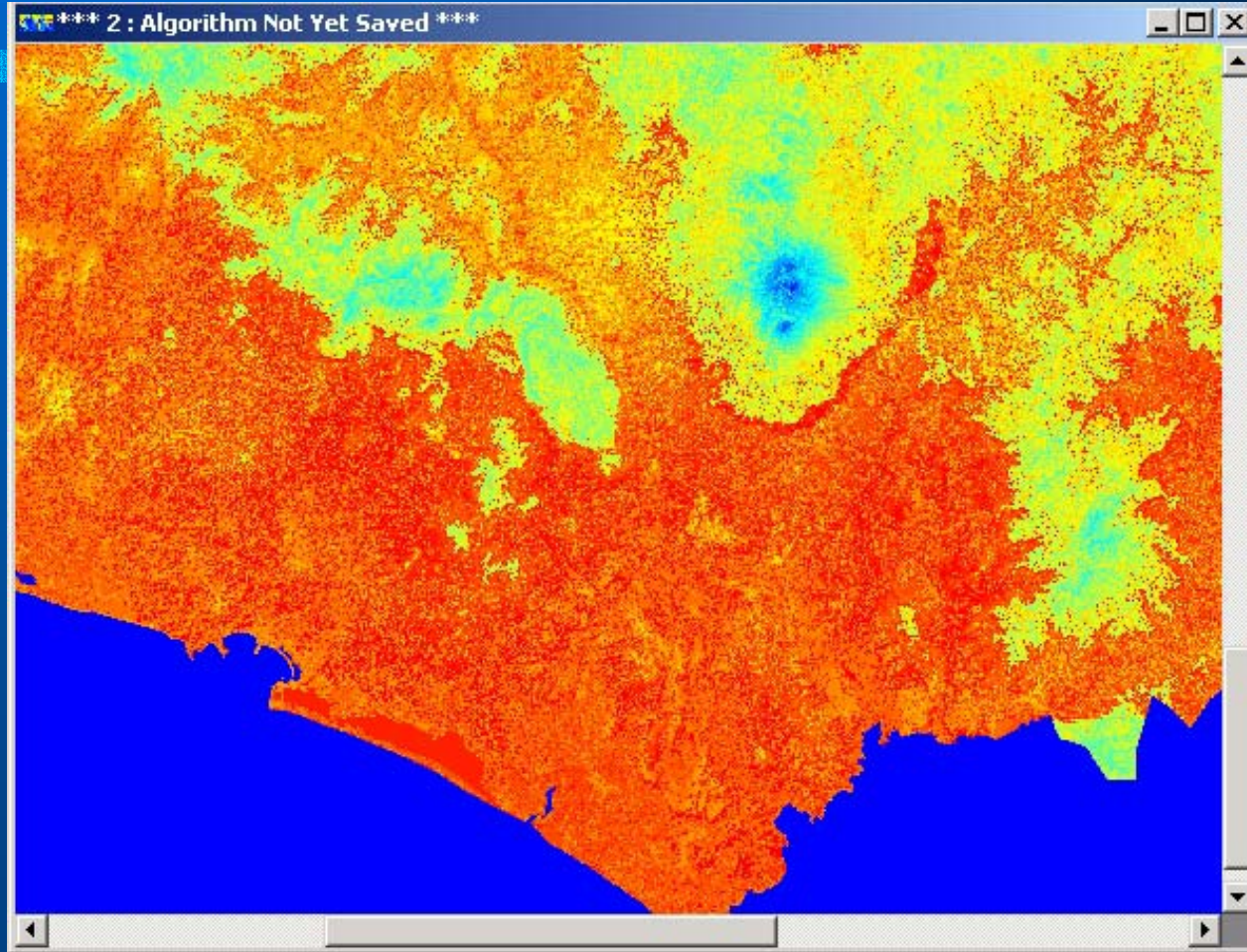


Aspecto





# Proyecto : Inventario de cobertura



Temperatura media mes de abril



# Proyecto : Inventario de cobertura

## Procesos:

Integración del mosaico del modelo de elevacion digital

Integración del mosaico de los datos de referencia espacial (camino, etc)

Ortorectificación de las imágenes de satélite, RMS 1 pixel

Calibración radiométrica a radiancia

Calibración radiométrica a % de reflectancia solar

Integración del mosaico

Depuración de las bases de datos climatológicas

Modelado espacial de temp, precip y evap mensual (36 imágenes)

Corrida de los modelos de clima

Levantamiento de los Sitios de Referencia para la Clasificación Espectral (SIRCES)

Modelado espacial de la cobertura de suelo (55 variables)

Corrida de los modelos de cobertura



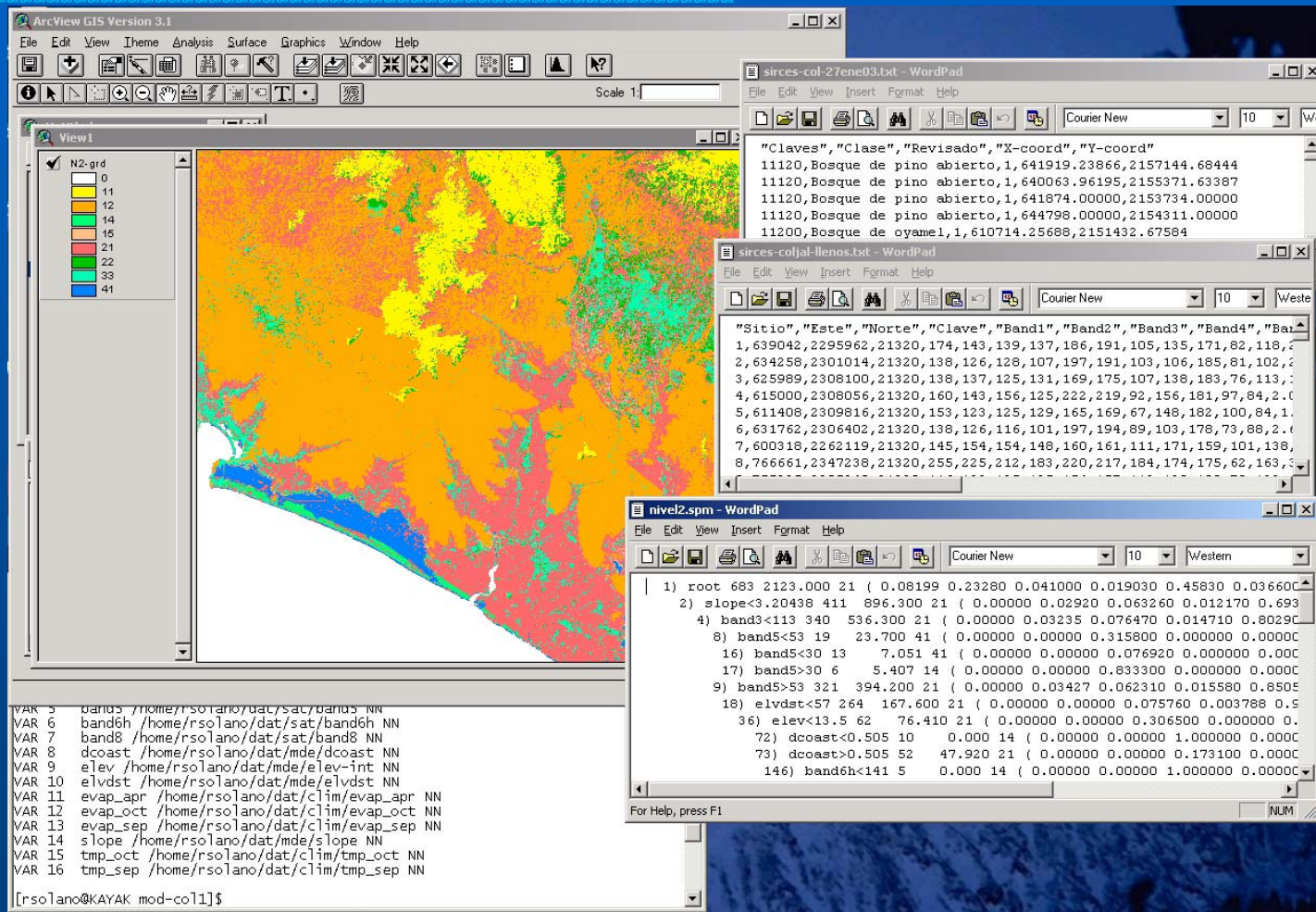
# Proyecto : Inventario de cobertura

## Numeralia

- No. de imágenes de entrada: 55
- Tamaño de cada imagen: 243.5 Millones de pixeles
- Tipos de dato de los pixeles: IEEE Float, 16 y 8 bit Integers
- Datos analizados en cada modelado: hasta 50 GB por proceso



# Proyecto : Inventario de cobertura





# Servicios y Proyectos

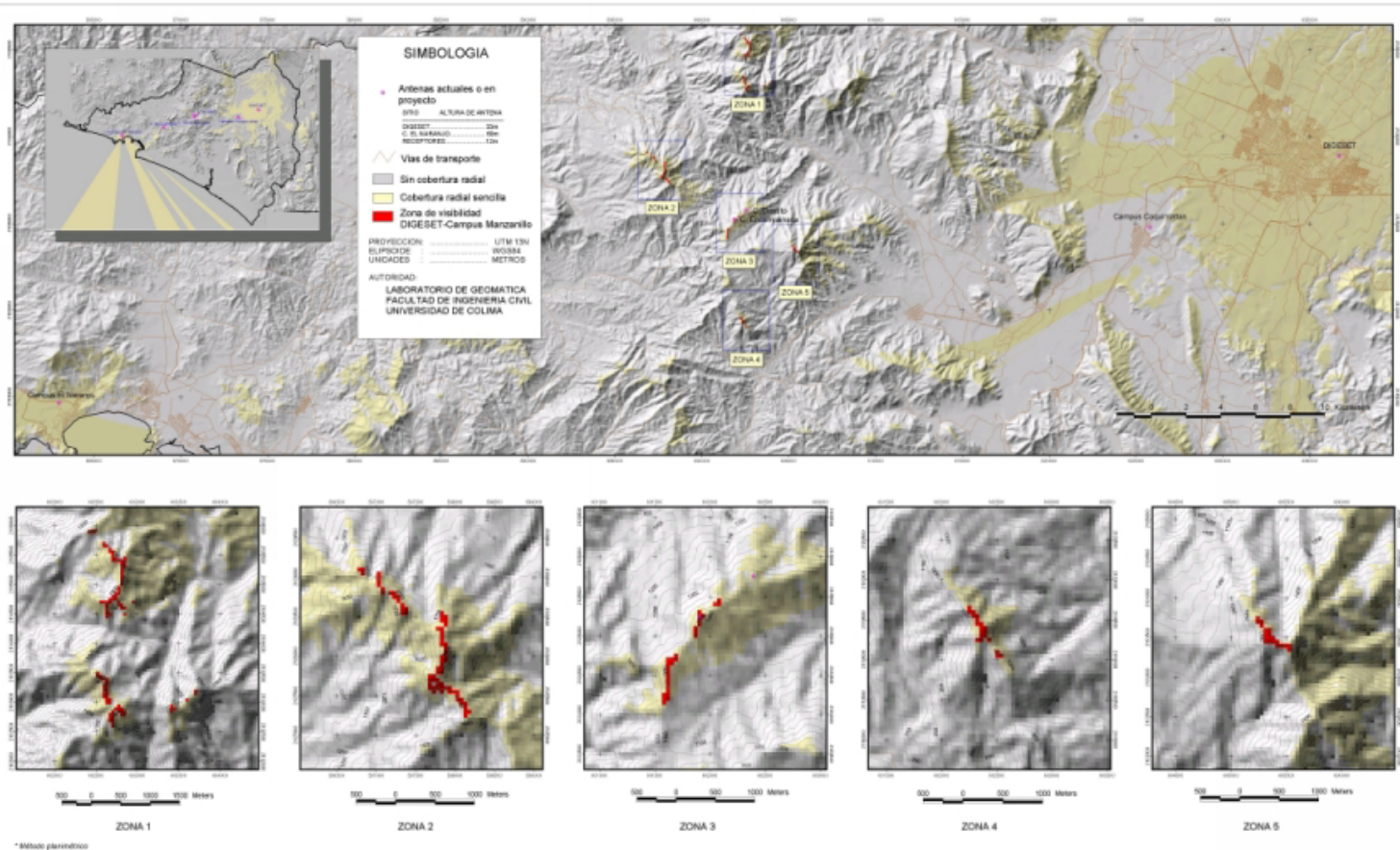
## Restitución fotogramétrica Digital

- Las imágenes digitales pueden ser escaneadas hasta 10  $\mu\text{m}$  en formatos de 9x9 hasta 9x18 “
- Se requieren de dos fotografías para formar un modelo estereoscópico

# Servicios y Proyectos



## ESTUDIO DE VISIBILIDAD RADIAL DIGESET-CAMPUS EL NARANJO \*



Estudios de visibilidad radial



## Internet2: Conclusiones

- Algunas de las actividades del Laboratorio de Geomática podrían ser fortalecidas de manera importante con una mejor infraestructura de transmisión de datos
- Las actividades académicas podrían verse fortalecidas con la participación de profesores externos via presencia virtual
- Por la naturaleza de los datos *raster* usados en los procesamientos de Percepción Remota, se abrirían nuevos campos de aplicación al habilitarse el intercambio/traslado de datos de manera usable





# Internet2: Conclusiones

- La colaboración con otras instituciones de investigación o aplicación de conocimiento podría concretarse o mejorarse al posibilitarse de manera real la transeferencia de datos y participaciones remotas, p. ejem, la colaboración con la *CONABIO* en la aplicación de algoritmos y procesamientos experimentales para los datos de la plataforma satelital *MODIS* podría ser implementada de manera más realista.
- De igual manera, podria aplicarse con la *Colorado State University*, la *Forest Service Rocky Mountain Research Station* y el *Forest Service Remote Sensing Applications Center*

# Internet2: Conclusiones



- De la misma