



Instituto Nacional
de Investigación
en **Salud Pública INSPI**

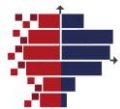
Dr. Leopoldo Izquieta Pérez

Curso internacional de capacitación continua en geomática

Aplicaciones integradas de SIG utilizando TerrSet

Quito, 3-7 octubre 2016





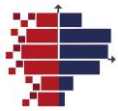
Plan de la semana

Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8h-13h (Receso de 10h30 a 10h50)	Inauguración Introducción al uso de TerrSet	Análisis de series de tiempo climáticas	Modelación del ciclo hídrico	Medidas epidemiológicas en SIG (parte 1)	Evaluación multi-criterios de riesgo
13h-14h	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Clausura
14h-18h (Receso de 16h a 16h15)	Procesamiento de imágenes satelitales de clima	Modelación de cambio climático	Procesamiento de datos censales socio-económicos	Medidas epidemiológicas en SIG (parte 2)	

Cena

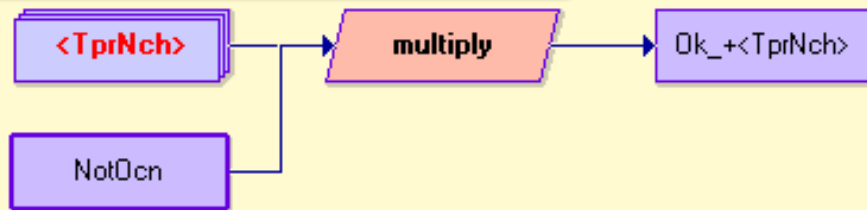
Objetivos del curso :

- directo - compartir los avances en aplicaciones avanzadas integradas de geomática
- indirecto - dar a conocer el nuevo Centro de Recursos TerrSet (Convenio INSPI-Clark Labs) y establecer colaboraciones nacionales y regionales (América Latina)

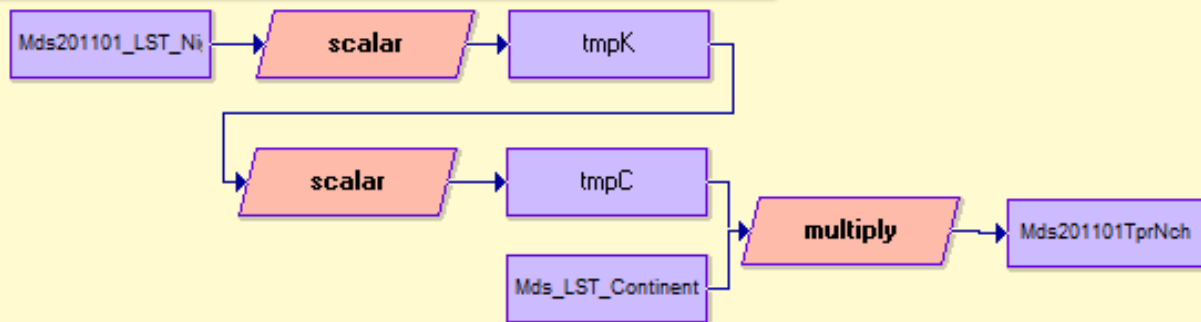


Macro-modelos

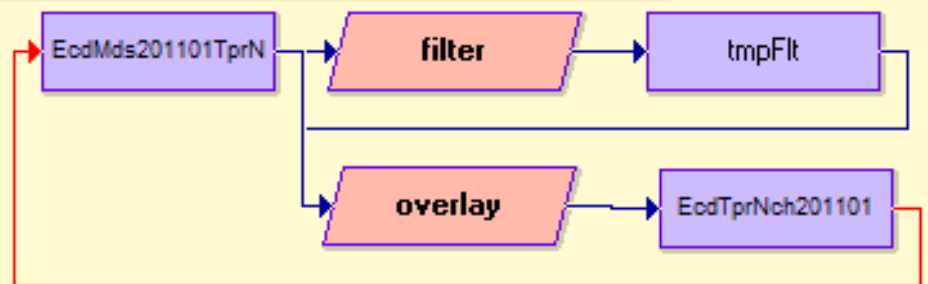
Aplicar máscara a una serie

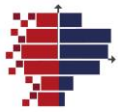


Conversión de MODIS-LST a grados °C

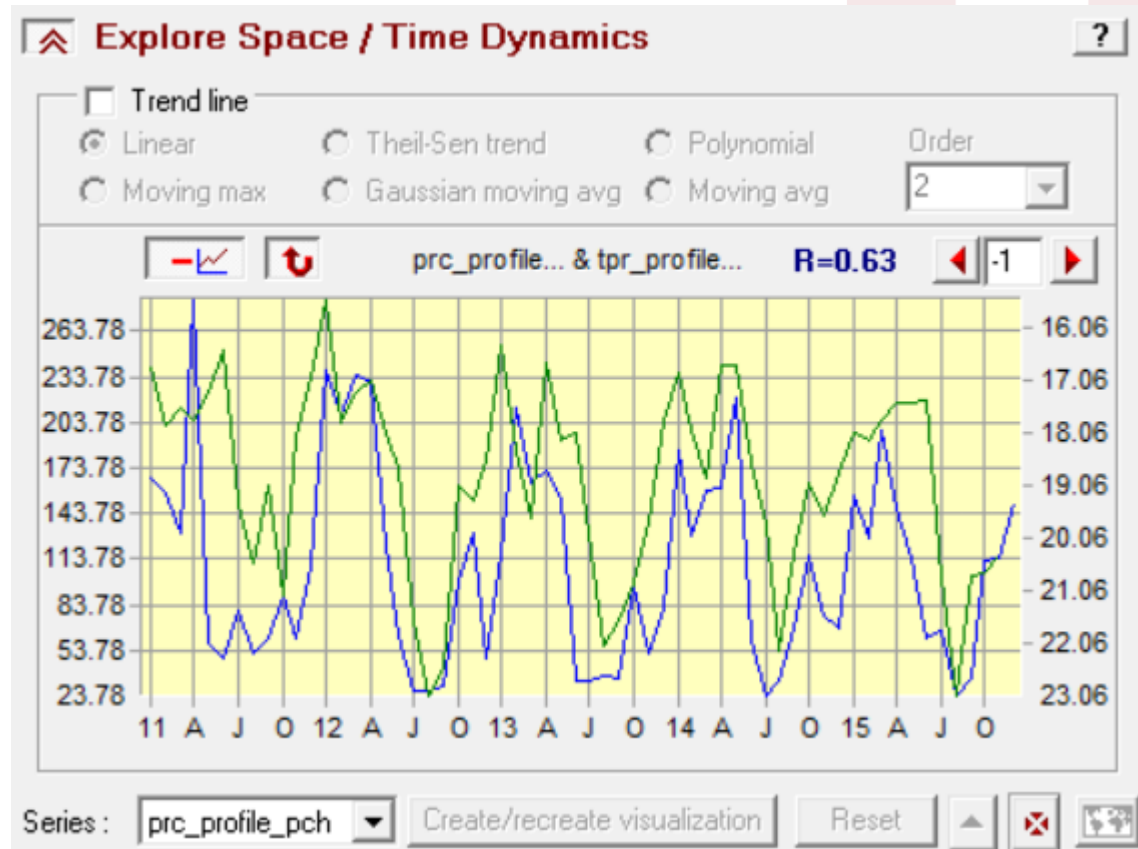


Filtro para llenar píxeles sin dato





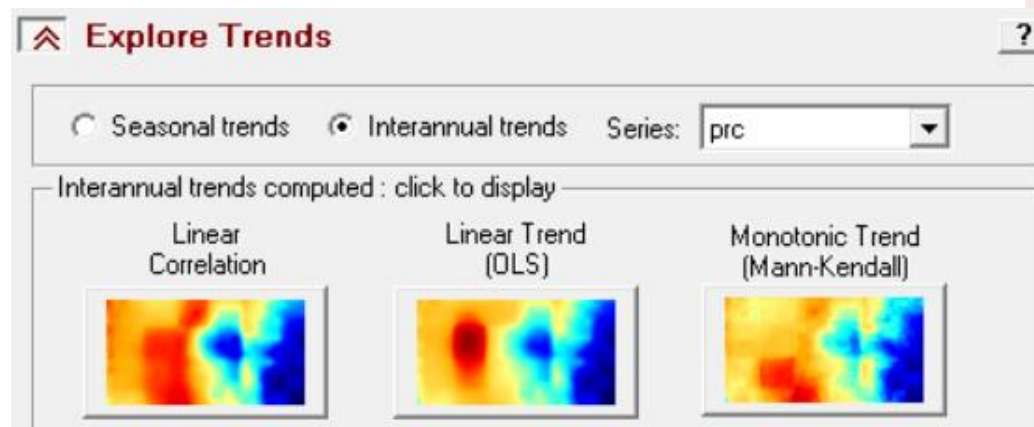
Correlación entre series

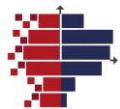


Precipitación (azul) vs temperatura (verde)

Tendencia lineal

- **Linealidad R^2** : coeficiente de determinación de una regresión lineal entre los valores de cada pixel en el tiempo y una serie lineal. Grados de presencia de una tendencia lineal.
- **Correlación lineal** (*Pearson Product-Moment*) : sensible a ruido en series cortas
- **Tendencia lineal OLS** : pendiente de una regresión de los mínimos cuadrados; tasa de cambio por unidad de tiempo.
- **Tendencia de la mediana (Theil-Sen)**: tasa de cambio para series cortas con ruido (método que tarda más).
- **Tendencia monotónica (Mann-Kendall)** : indicador no lineal de crecimiento (+1) o decrecimiento (-1) continuo.





Agregación anual

Precipitación total anual

Generate / Edit Series ?

Procedure

☐ Linear index series ☐ Truncated series ☒ Aggregate series
☐ SIN index series ☐ Supplemented series ☐ Subset series
☐ COS index series ☐ Skip factor series
☐ Lagged series ☐ Rename series images

Input series :

Convert to

☒ Annual ☐ 16-day ☐ 5-day
☐ Monthly ☐ Dekadal (10 day) ☐ Daily
☐ 32-day ☐ Weekly ☐ 3-hour
☐ Bi-weekly ☐ 8-day ☐ Hourly

Output type

☐ Mean ☐ Standard deviation ☐ Maximum
☐ Median ☐ Minimum ☒ Sum

Output prefix :

Temperatura media anual

Generate / Edit Series ?

Procedure

☐ Linear index series ☐ Truncated series ☒ Aggregate series
☐ SIN index series ☐ Supplemented series ☐ Subset series
☐ COS index series ☐ Skip factor series
☐ Lagged series ☐ Rename series images

Input series :

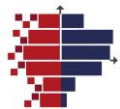
Convert to

☒ Annual ☐ 16-day ☐ 5-day
☐ Monthly ☐ Dekadal (10 day) ☐ Daily
☐ 32-day ☐ Weekly ☐ 3-hour
☐ Bi-weekly ☐ 8-day ☐ Hourly

Output type

☒ Mean ☐ Standard deviation ☐ Maximum
☐ Median ☐ Minimum ☐ Sum

Output prefix :



Variables bioclimáticas

Las variables bioclimáticas representan tendencias anuales, estacionalidad, extremos o factores ambientales limitantes.

	Variable bioclimática
Bio 1	Temperatura media anual
Bio 2	Rango de temperatura diurno medio (Temp. Máxima – Temp. Mínima)
Bio 3	Isotermalidad (Bio2 / Bio7) (* 100)
Bio 4	Estacionalidad de temperatura (desviación estándar * 100)
Bio 5	Temperatura máxima del mes más caliente
Bio 6	Temperatura mínima del mes más frío
Bio 7	Rango de temperatura anual (Bio5 – Bio6)
Bio 8	Temperatura media del trimestre más húmedo
Bio 9	Temperatura media del trimestre más seco
Bio 10	Temperatura media del trimestre más caliente
Bio 11	Temperatura media del trimestre más frío
Bio 12	Precipitación total anual
Bio 13	Precipitación del mes más húmedo
Bio 14	Precipitación del mes más seco
Bio 15	Estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación)
Bio 16	Precipitación del trimestre más húmedo
Bio 17	Precipitación del trimestre más seco
Bio 18	Precipitación del trimestre más caliente
Bio 19	Precipitación del trimestre más frío

Un trimestre es un periodo de 3 meses (1/4 del año)

Cálculo de las var. bioclim. 2015

Bioclimatic Variables ?

Input options

☒ Minimum temperature / maximum temperature / precipitation

☐ Average temperature / precipitation

Input RGF files

Minimum temperature : TprNch2015 ...

Maximum temperature : Tpr2015 ...

Average temperature : ...

Precipitation : Prc2015 ...

Output

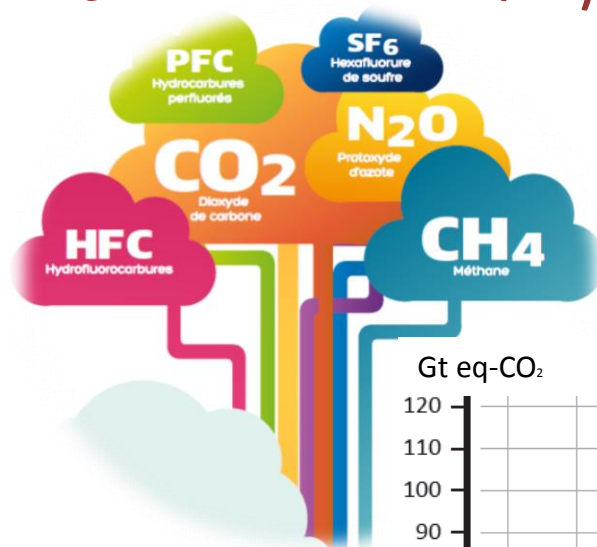
Output prefix : Ecd ...

☒ Mask : EcdMsc ...

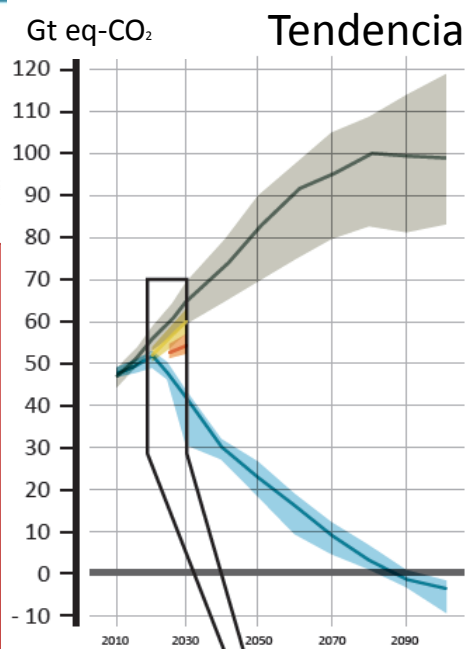
Run

Cambio climático

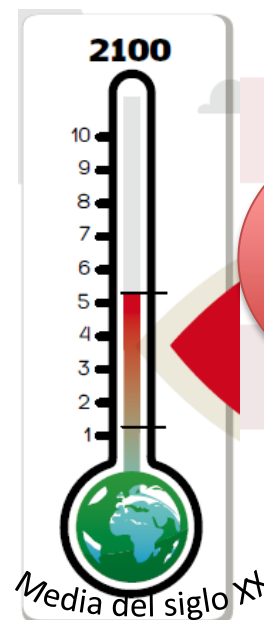
Emisión acelerada de gases a efecto invernadero (GEI)



En 2014, la concentración de gases a efecto invernadero rebasó los **400 ppm.**
(OMM, 2015)

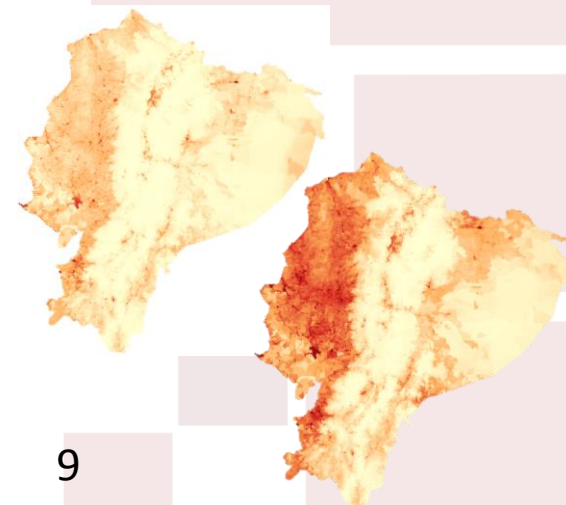


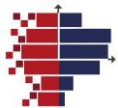
Descenso requerido para no superar 2°C de aumento en 2100 comparado con la era preindustrial (1850)



El aumento podrá alcanzar entre 1.3 y 5.3 °C

Impactos ? Cambios en la distribución espacial y temporal de los vectores de enfermedades...





Modelos de cambio climático

MAGICC

Model for the Assessment of
Greenhouse-gas Induce
Climate Change

Modelos de Ciclo de Gas

Salida de temperatura
media global y nivel
del mar

A2GIM

Énfasis en la economía

A

Global

1

Regional

2

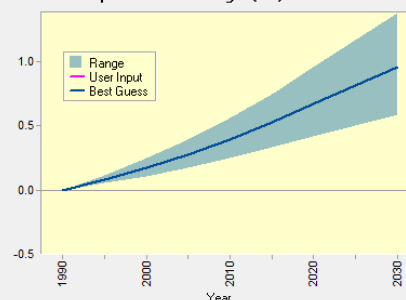
X

Tecnologías limpias
Sostenibilidad social

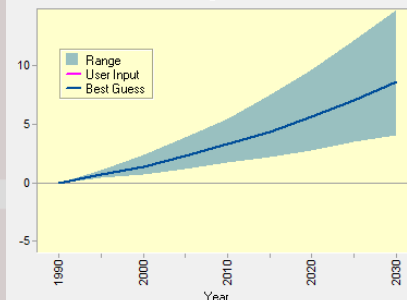
B

GIM -IMAGE => Health Inst. Países Bajos

Temperature Change (°C) w.r.t 1990



Sea Level Change (cm) w.r.t 1990

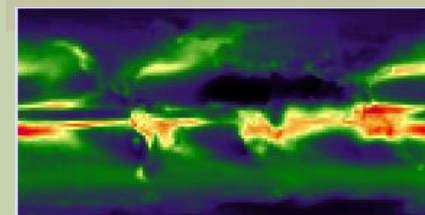


Biblioteca de climatología
base (1981-2000)

Algoritmo de
regionalización

Biblioteca de
datos de
AOGSM

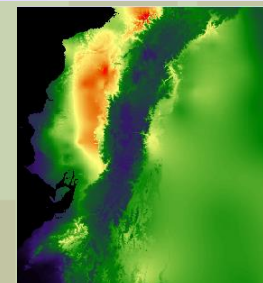
Mapa de
temperatura y
precipitación

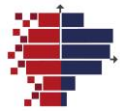


SCENGEN

Generate Climate Scenarios

Downscale





Escenario pesimista

Model Global Warming and Sea Level Rise - MAGICC ?

Model parameters

Emission scenario :

Carbon cycle model : ☒ Carbon cycle climate feedbacks

Thermohaline circulation : Aerosol forcing:

Vertical diffusion (Kz) : cm²/s Ice melt :

Sensitivity (Delta T2x) : °C Model :

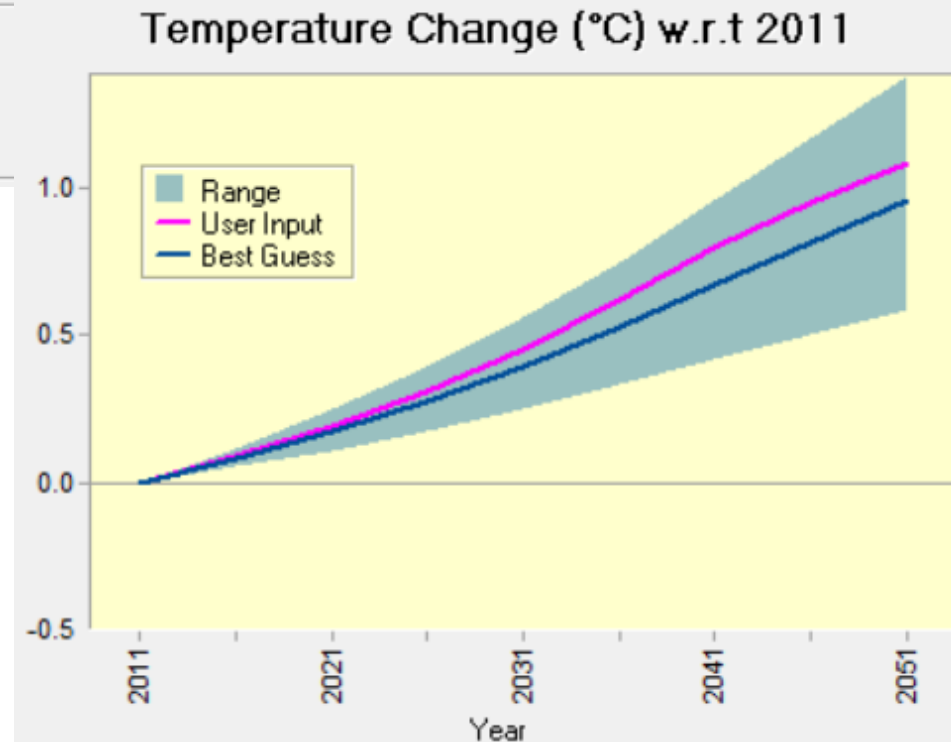
Output parameters

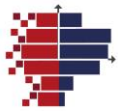
Reference year for climate model output :

Last year for climate model run :

Interval for climate model :

MAGICC, utilizado en el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 4º informe, Grupo de trabajo 1 (AR4).





Generar series climatológicas

CCCMA-Canadian
Center for Climate
Modeling and Analysis

Generate Climate Scenarios - SCENGEN

Scenario: **A2GIM**

Climate scenario generation

☐ Month ☐ Season ☐ Annual ☒ Climatology Monthly

Variable

☒ Mean temperature ☐ Precipitation

☐ Exponential scaling

Scenario year: 2051

Models

☐ BCCRB2 ☐ CSIRO-3.0 ☒ GFDL-CM2.1 ☐ IPSL-CM4 ☐ MRI-232A

☐ CCCMA-3.1 ☐ ECHO-G ☒ GISS-EH ☐ MIROC-HI ☐ NCARPCM1

☒ **CCCMA-3.0** ☐ FGOALS1G ☐ GISS-ER ☐ MIROC-MED ☐ UKHADCM3

☐ CNRM-3 ☒ GFDL-CM2.0 ☐ INMCM-3.0 ☐ MPIECH-5 ☐ UKHADGEM

☒ Select default ☐ Select all ☐ Select none

Options

☒ Overlay vector layer on results: Prv

☒ Include spatial effects of aerosols

☐ Drift correction ☐ No correction ☒ Both

Vector overlay line color

☒ Black ☐ Blue ☐ Yellow

☐ White ☐ Cyan ☐ Green

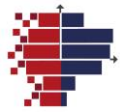
Output prefix: A2GIM_2051_Temperature_Climatology Run

ABSDEL: Media de los cambios absolutos

ABS-MOD: Nuevo estado medio, cuando se incluye los aerosols, utilizando un valor base medio modelado

ABS-OBS: Nuevo estado medio, cuando se incluye los aerosols, utilizando un valor base observado

AEROSOL: campo de cambio escalado, solo aerosoles



Bajar la escala espacial

Downscale Scenario ?

Input type

☐ Single scenario ☒ Climatology ☒ Images express anomalies

Coarse resolution climatology

Future scenario : ...

Baseline scenario : ...

Fine resolution baseline : ...

☒ Apply mask : ...

Output prefix : ...

Downscale Scenario ?

Input type

☐ Single scenario ☒ Climatology ☒ Images express anomalies

Coarse resolution climatology

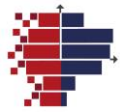
Future scenario : ...

Baseline scenario : ...

Fine resolution baseline : ...

☐ Apply mask : ...

Output prefix : ...



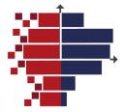
Índices climatológicos

$$IFM = \sum_{i=1}^{12} \frac{p_i^2}{Pa}$$

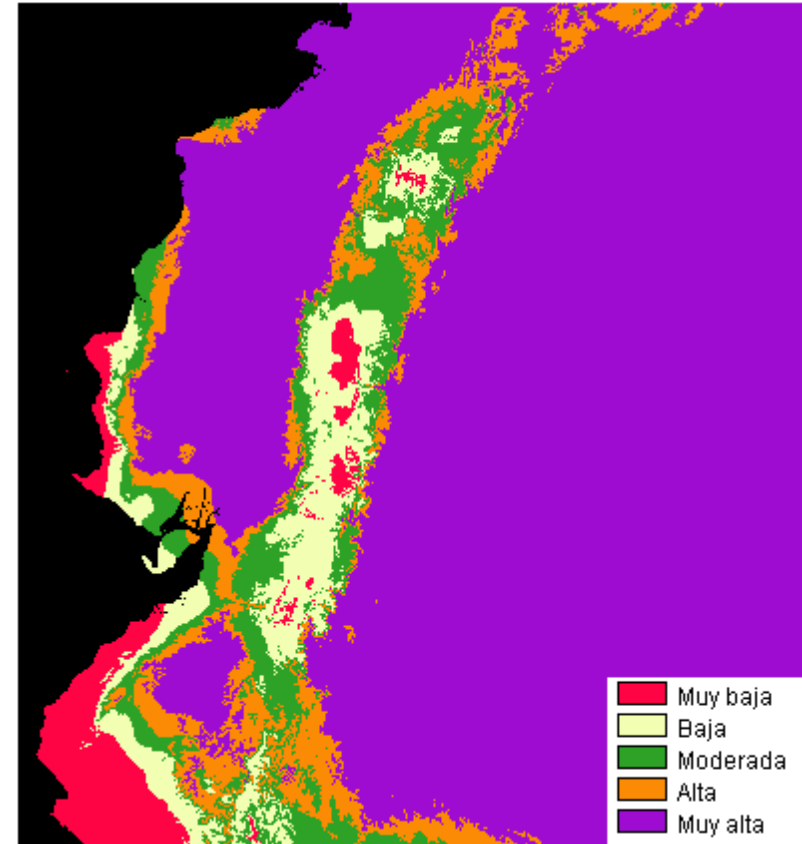
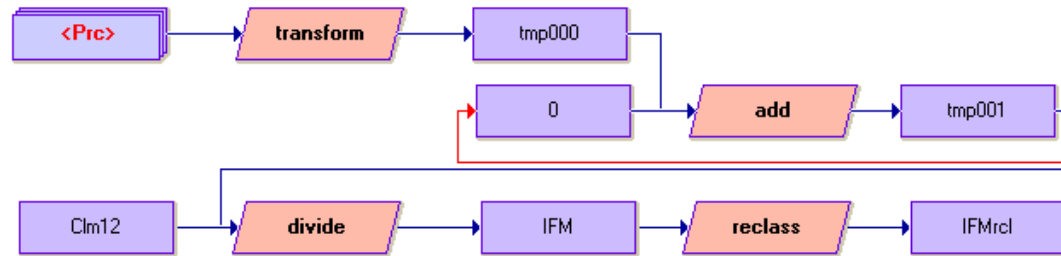
IFM	Agresividad Climática
0 – 60	Muy baja
60 - 90	Baja
90 – 120	Moderada
120-160	Alta
> 160	Muy alta

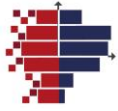
$$PCI = 100 \frac{\sum p_i^2}{Pa^2}$$

PCI	Concentración de Precipitación
8.3 – 10	Uniforme
10 – 15	Moderadamente estacional
15 – 20	Estacional
20 – 50	Altamente estacional
50 – 100	Irregular

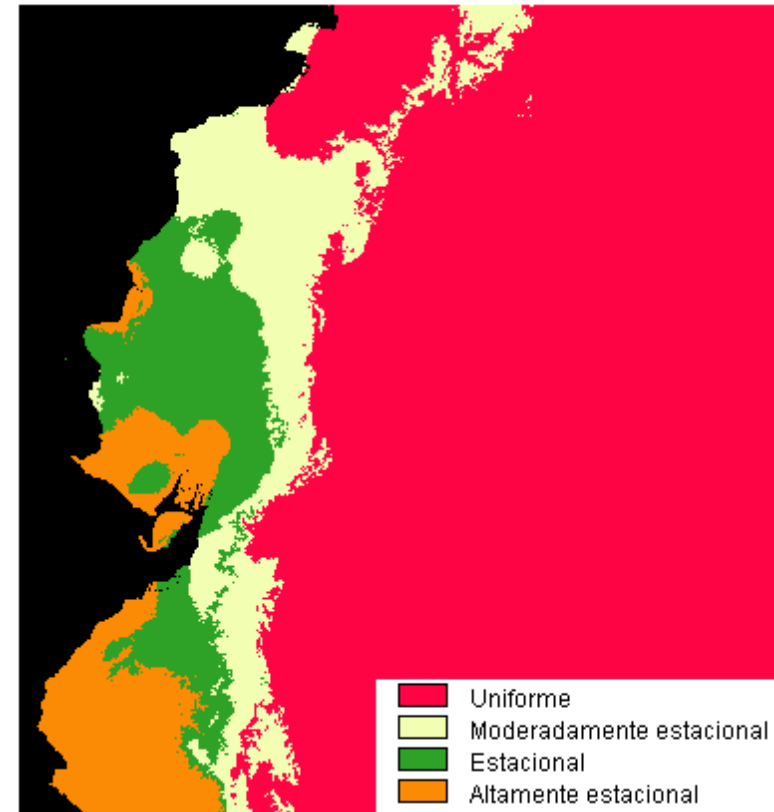
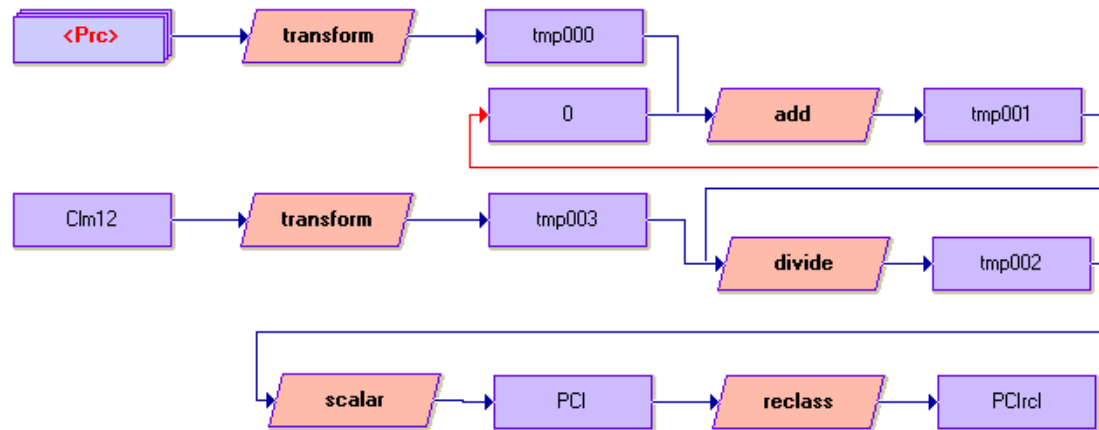


IFM – Agresividad climática





PCI – Concentración de precipitación





TerrSet



Geospatial Monitoring and Modeling System