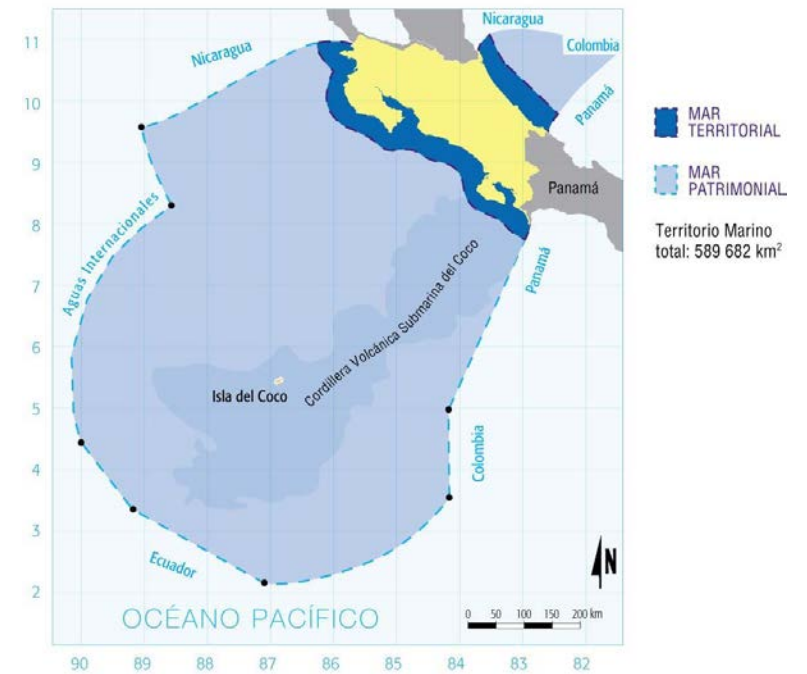


# “Earth Observations for Sustainable Development Goals in the Americas Region – ‘Zoom’ in on Costa Rica’s experience”



Rafael Monge / @rafaelmongecr

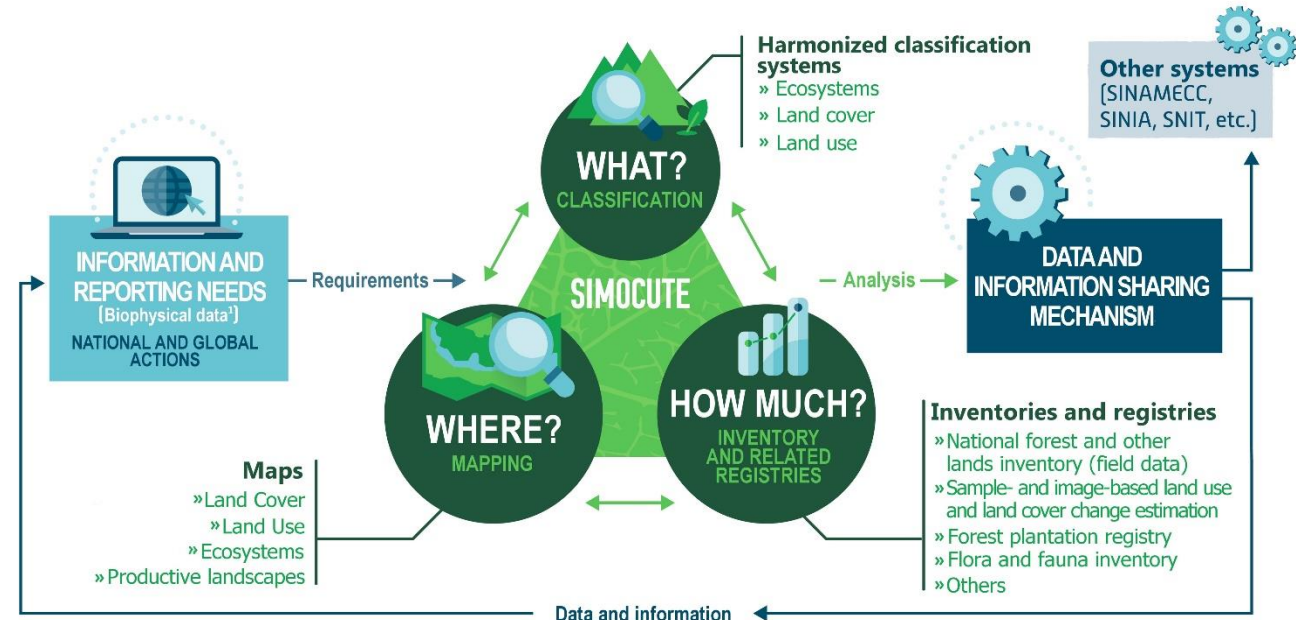
National Center of Geoenvironmental Information





# SIMOCUTE

Sistema Nacional de Monitoreo de Cobertura y Uso de la Tierra y Ecosistemas



- 1 Social and economic indicators will be provided by other SINIA nodes or developed at a later stage.
- 2 Exhaustive and mutually exclusive.



March 27, 2019. High level coordination meeting and launch of the website of [www.simocute.go.cr](http://www.simocute.go.cr).





Case study

# Costa Rica

## Costa Rica's progress in developing a national land use, land cover and ecosystems monitoring system

Strengthening national capacities to monitor natural, agricultural and biodiversity resources to support decision-making and increase the ambition and effectiveness of climate actions

### Context

The Republic of Costa Rica is a Central American country largely covered by tropical forest that exhibits high biodiversity. The country has made many efforts to conserve its forests and biodiversity, although in most cases forest and agricultural resources have been independently assessed. Nevertheless, the interdependence of forest, biodiversity and agricultural resources has highlighted the need to develop a monitoring system that would allow consistent, integrated and comprehensive monitoring of all of these resources.

Since 2015, following a Ministerial Directive (DM-417-2015), the Government of Costa Rica has been developing a national system for monitoring land cover, land use and ecosystems (SIMOCUTE: Sistema Nacional de Monitoreo de la Cobertura y Uso de la Tierra y Ecosistemas) consisting of several integrated subsystems. SIMOCUTE constitutes the official platform for the integration and management of environmental data and information at national scale.

### Actors and Stakeholders

The Costa Rican Ministry of Environment and Energy and the Ministry of Agriculture and Livestock are supporting the development of SIMOCUTE. The platform has developed through a participatory and interinstitutional process led by the National Center for Geoenvironmental Information (CENIGA: Centro Nacional de Información Geoambiental). The overall process is supported by 40 institutions from government, academia and the private sector. The National System of Conservation Areas (SINAC: Sistema Nacional de Áreas de Conservación) is in charge of developing the national forest inventory and the national ecological monitoring programme, which aims to generate and disseminate reliable scientific information on the state and trends of the country's biodiversity and conservation efforts.

SIMOCUTE is technologically and financially supported by 10 international organizations and is accessible at <https://simocute.go.cr/>.



### Objectives

- » Provide high-quality, consistent data on the status quo and any changes in land use, land cover and ecosystems at national scale.
- » Facilitate data management and distribution of knowledge and information associated with land use, land cover and ecosystems.
- » Strengthen national capacities for informed decision-making on sustainable land management and maintain the quality and integrity of ecosystems and the environment for future generations.
- » Harmonize and align methodologies, protocols, classification systems, indicators, metrics and other tools related to land use, land cover and ecosystems.

### Impact

- » Facilitating better access to data and mutual understanding of information related to forests, agriculture and ecosystems, encouraging transparency on emission reduction results and informed decision-making.
- » Establishing six technical working groups to develop methods and protocols related to land classification, national forest inventory, agricultural land inventory, land use and land cover change (including ecosystems), mapping and registries.
- » Strengthening national capacities in data collection and analysis in a cost-effective way through 26 training sessions in 2019. Developing protocols and oriented documents and adapting some technological applications to monitor land use/land cover with user participation.

the National Center for Geoenvironmental Information.

- » **Landscape approach:** SIMOCUTE is an all-lands, multipurpose system allowing for the monitoring of natural ecosystems as well as agricultural and biodiversity resources.

- » **Institutionalization:** SIMOCUTE is led by CENIGA within the context of the National Environmental Information System (SINIA: Sistema Nacional de Información Ambiental). Clear roles and responsibilities are defined by legislation establishing the interinstitutional arrangements.

- » **Participatory discussion process:** Interinstitutional discussion has been promoted within the working groups.

experience of forest monitoring systems and forest fires. The exchange was facilitated by FAO and allowed the countries to identify synergies and potential South-South cooperation.

Rafael Monge Vargas, Director of CENIGA at the Ministry of Environment and Energy (2020) has stated:

**“with this process we have managed to improve our capabilities in the use of the most innovative tools in forest monitoring developed by FAO, which also provided us with new high-resolution satellite data. This helps us increase the capacity of SIMOCUTE to generate key information products for decision-making in the country.”**

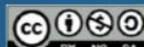
High-level meeting with the Vice-Minister of Environment and Energy, Vice-Minister of Agriculture and Livestock, and international cooperation.



©CENIGA, 2019

### Related resources

- MINAE. 2017. Propuesta para el diseño del Sistema Nacional de Monitoreo de Cobertura y Uso de la Tierra y Ecosistemas. Version 2. Government of Costa Rica, Ministry of Environment and Energy. <https://simocute.org/wp-content/uploads/2019/02/Propuesta-SIMOCUTE-v4-1.pdf>
- SIMOCUTE. 2019. Diagnóstico de mapeo sobre cobertura y uso de la tierra y ecosistemas. San José, Sistema Nacional de Monitoreo de la Cobertura y Uso de la Tierra y Ecosistemas. [https://simocute.org/wp-content/uploads/2019/08/Documento-sobre-diagnostico-mapeo\\_1482019.pdf](https://simocute.org/wp-content/uploads/2019/08/Documento-sobre-diagnostico-mapeo_1482019.pdf)



## Case study - Costa Rica



### Costa Rica

Costa Rica has developed a National Land-Use, Land Cover and Ecosystem Monitoring System known as SIMOCUTE.

Ownership of **SIMOCUTE\*** comes under the Ministry of Environment and Energy and the Ministry of Agriculture and Livestock.

SIMOCUTE is a decentralized system where different institutions and entities share their data and information, according to their mandates and roles, and on the basis of established requirements and standards.

This provides more consistent, accurate, comparable, complete and transparent information on the land-use sector at national scale.



The success factors of this project

# AMBIENTICO

Revista trimestral sobre la actualidad ambiental

## Sistema Nacional de Monitoreo de Cobertura y Uso de la Tierra y Ecosistemas



**Editorial**  
Información útil, fidedigna y compatible para mejor administrar nuestros recursos naturales

**Presentación del Sistema Nacional de Monitoreo de Cobertura y Uso de la Tierra y Ecosistemas (SIMOCUTE)**  
Carlos Manuel Rodríguez

**Desarrollo del Sistema Nacional de Monitoreo de Cobertura y Uso de la Tierra y Ecosistemas (SIMOCUTE)**  
Rafael Monge Vargas, Carla Ramírez Zea, Randy Hamilton, Marilyn Calvo Méndez, Xinia Soto Solano, Heiner Acevedo Mairreña, Ana Jimena Vargas Cullell

**Institucionalidad y gobernanza del SIMOCUTE**  
Xinia Soto Solano, Rafael Monge Vargas, Heiner Acevedo Mairreña, Carla Ramírez Zea

**Descripción del Sistema de Clasificación de Uso y Cobertura de la Tierra propuesto para el SIMOCUTE**  
CENAGA

**Propuesta de una herramienta para apoyar la implementación de la clasificación del uso de la tierra en el nuevo SIMOCUTE**  
Monica Vega-Ayora, Rodolfo Múchez Chabichela, Alberto Múchez Rodríguez

**Propuesta de implementación de la clasificación de ecosistemas para el SIMOCUTE**  
Ecosistemas y uso de la tierra en Costa Rica por medio de un enfoque ecosistémico  
Heiner Acevedo Mairreña, Jorge Falcón González, Susana Lebo Varela

**La evaluación térmica móvil temporal: herramienta para el monitoreo de la cobertura y uso de la tierra**  
Marilyn Calvo Méndez, Randy Hamilton

**Segundo levantamiento Forestal Nacional de Costa Rica: Contraste entre metodologías y puertos del INE 2012-2015**  
Albino Aguilar Posada, Jorge Falcón González

**Monitoreo de cobertura y uso de la tierra en zonas agropecuarias: SIMOCUTE como sistema oficial**

**Medios Cálculo Muestral: Herramienta Clave Siempre Mera de nuestro Estado actual del manejo sobre cobertura y uso de la tierra y ecosistemas a partir de los datos del SIMOCUTE**  
Christian Múchez Solís, Susana Vargas Muñoz, Sara Mora Múchez

**Diseño y funcionamiento de la plataforma tecnológica del SIMOCUTE**  
Daniel Flores, Christian Vargas, Heiner Acevedo Mairreña, Rafael Monge Vargas

**Importancia del SIMOCUTE en el contexto internacional**  
Carla Ramírez Zea, Randy Hamilton, Rafael Monge Vargas, Heiner Acevedo Mairreña

**SECCION ACTUALIDAD LEGAL**  
María Virginia Rojas

**Palabra al artículo 59 de la Ley de Inmediación de ordenaciones y cambios de servicios en municipalidad**  
Normas mínimas para la presentación de artículos a Ambientico



Ministro de Ambiente y Energía de Costa Rica

## Presentación del Sistema Nacional de Monitoreo de Cobertura y Uso de la Tierra y Ecosistemas (SIMOCUTE)

Carlos Manuel Rodríguez

*"Juntarse es el principio, mantenerse juntos el progreso, trabajar en equipo es el éxito" (Henry Ford)*

El Sistema Nacional de Monitoreo de la Cobertura y Uso de la Tierra y Ecosistemas (SIMOCUTE) ha sido una de las principales iniciativas desarrolladas por Costa Rica para fomentar el uso y la generación de información de alta calidad técnica y confiable para la toma de decisiones en la política de desarrollo y en particular en cuanto al uso del suelo. La clave de su avance se debe al trabajo colaborativo de más de 40 instituciones vinculadas con el desarrollo de este sistema en el país.

El SIMOCUTE inició su etapa de diseño en el año 2015, por medio de una directriz ministerial emitida por el entonces Ministro de Ambiente, Dr. Edgar Gutiérrez Espoleta, en su calidad de rector del Sector de Ambiente, Energía, Mares y Ordenamiento Territorial.

En el año 2020, el SIMOCUTE, se prepara para pasar a una etapa de implementación, la cual estará marcada por la promulgación de un decreto ejecutivo para su



Director del Centro Nacional de Información Geoespacial - CENAGA (romungo@minae.gn.cr)



Asesora técnica, Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO (carla.ramirez@fao.org)



Asesora técnica de monitoreo forestal del Programa SivaCarbon, Servicio Forestal de Tierras Unidas - ESFG (rhamilton.esfg@gmail.com)



Geógrafa del Instituto Meteorológico Nacional - IMN (mcarbo@imn.gn.cr)



Asesora técnica del SIMOCUTE (ximinasoto@yahoo.com)



Asesor y consultor para el SIMOCUTE (heiner.acevedo@aguchos.cr)



Consultora independiente para el SIMOCUTE (vargajimena@gmail.com)

## Desarrollo del Sistema Nacional de Monitoreo de Cobertura y Uso de la Tierra y Ecosistemas (SIMOCUTE)

Rafael Monge Vargas  
Carla Ramírez Zea  
Randy Hamilton  
Marilyn Calvo Méndez  
Xinia Soto Solano  
Heiner Acevedo Mairreña  
Ana Jimena Vargas Cullell

En las últimas décadas, Costa Rica ha realizado múltiples esfuerzos para la conservación y recuperación de su biodiversidad. No obstante, el país no contaba con un sistema de monitoreo integrado que permitiera dar seguimiento a la evolución de sus recursos naturales de manera holística. Para cubrir esta necesidad, se ha desarrollado el Sistema Nacional de Monitoreo de Cobertura y Uso de la Tierra y los Ecosistemas (SIMOCUTE).

El objetivo general del SIMOCUTE es conocer el estado actual y los cambios de la cobertura y uso de la tierra y de los ecosistemas de Costa Rica, para proporcionar información periódica de alta calidad, con el fin de evaluar el estado del ambiente y sus ecosistemas para las generaciones futuras, y responder a los múltiples compromisos nacionales e internacionales de información.



## MECANISMOS DE GOBERNANZA PARA LA OPERACIÓN DEL SIMOCUTE

### GRUPOS AD HOC

La Unidad Coordinadora, en consulta con el Comité Ejecutivo y el Grupo Consultivo, podrá constituir grupos ad hoc sobre temas relacionados con la operación del SIMOCUTE.



## LOGROS MESAS TÉCNICAS

### Monitoreo por puntos - coordinada por IMN

- Malla de puntos
- Documentos metodológicos
- Inicio de ejercicio piloto en zona norte-este

### Mapeo - coordinada por IGN

- Definición de estándares para publicación de información
- Inicio del proyecto para desarrollo de sistema de alerta temprana de deforestación

### Tierras Agropecuarias - coordinada por MAG

- Integración del sector productivo agrícola
- Vinculación de la agenda agro-ambiental

### Ecosistemas - coordinada por SINAC

- Oficialización del Sistema de Clasificación de Ecorregiones y Ecosistemas de Costa Rica
- Arranque oficial de la mesa técnica

## OTROS AVANCES

- Desarrollo de Hoja de ruta de SIMOCUTE 2020-2025.
- Avances en la actualización del Sistema Clasificación de Uso y Cobertura.
- Avances en los módulos de la Plataforma tecnológica.
- Desarrollo de capacidades en herramientas y metodologías de teledetección.
- Facilitación de la coordinación interinstitucional e implementación del segundo Inventario Forestal Nacional y el Mapa de Tipos de de Bosque.
- Apoyo al monitoreo de la reducción de emisiones forestales REDD+, que ha derivado en el pago por resultados con el Fondo Verde del Clima y el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques.
- Publicación de datos espaciales a partir de los resultados de los proyectos de "Identificación de Áreas Esenciales para el Soporte de la Vida" y "Modelación de Servicios Ecosistémicos".

Producto de la mesas técnicas del SIMOCUTE. Edición y publicación con apoyo de FAO/ONU-REDD





**REDD+**  
COSTA RICA  
REDUCCIÓN DE EMISIONES  
POR DEFORESTACIÓN Y  
DEGRADACIÓN DEL BOSQUE  
Y MÁS.



**REDD+** WEB PLATFORM

- HOME
- FACT SHEETS
- SUBMISSIONS**
- INFO HUB
- FORUM
- MEETINGS
- CONTACT

Submissions provided by Costa Rica

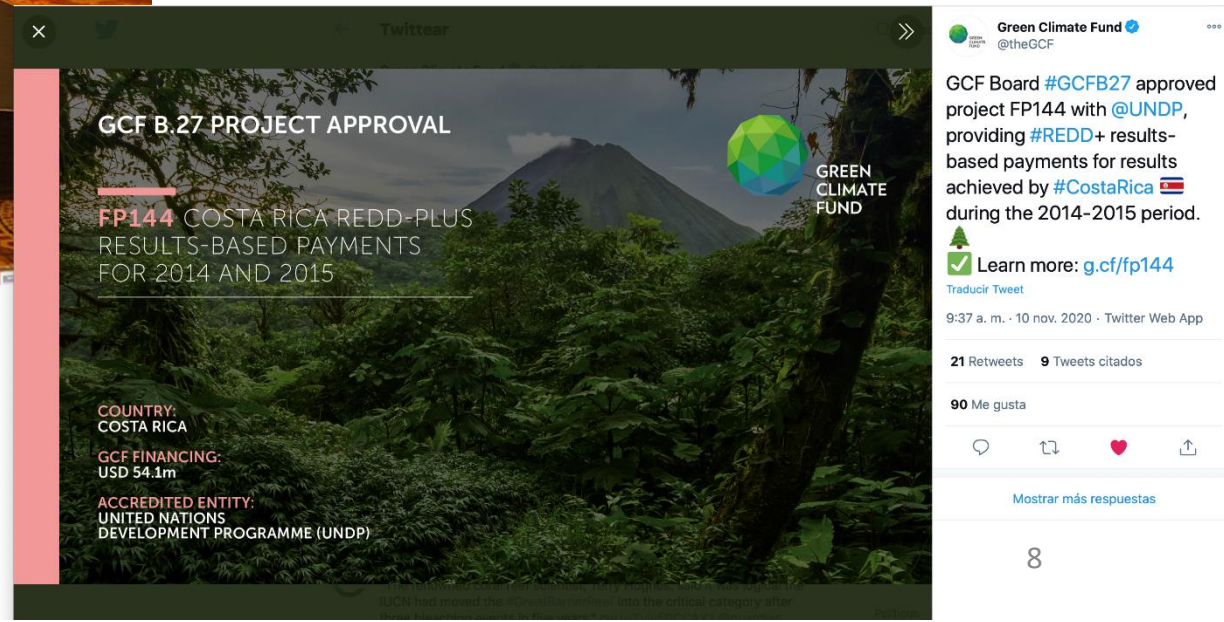
<p>December 2019</p> <p><b>Primer Informe sobre abordaje y respeto de las Salvaguardas de Cancún en el marco del proceso y la implementación de la Estrategia Nacional REDD+ Costa Rica</b></p> <p>Primer informe sobre abordaje y respeto de las Salvaguardas de Cancún en el marco del proceso y la implementación de la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación del Bosque de Costa Rica</p> <p><b>Spanish</b> PDF 2.24 MB</p>	<p>December 2019</p> <p><b>TECHNICAL ANNEX OF THE REPUBLIC OF COSTA RICA In Accordance with The Provisions of Decision 14 / Cp.19</b></p> <p>This Technical Annex reports the results obtained by reducing emissions from deforestation for the period 2014 and 2015.</p> <p><b>English</b> PDF 3.23 MB</p>	<p>November 2019</p> <p><b>National Forest Monitoring System</b></p> <p>This document describes the National Forest Monitoring System that Costa Rica will use to perform the following functions i. Calculation of activity data (SMST), ii. Estimation of Emission Factors (IFN), iii. Estimation of Emissions and Absorption (INGEI), iv. Reporting and Verification.</p> <p><b>Spanish</b> PDF 1.24 MB</p>
<p>September 2019</p> <p><b>National REDD Strategy Costa Rica</b></p> <p>La Estrategia Nacional REDD+ Costa Rica se construyó a partir de un largo proceso de consulta a las partes interesadas relevantes durante la preparación para REDD+ desde 2011 y hasta 2015. Primeramente, como producto de la sistematización de multiplicidad de riesgos sociales, políticos y ambientales, y de compromisos derivados de las salvaguardas aplicables. En segundo lugar, tomando</p>		





**Dec. 11th, 2020.** Costa Rica and the World Bank's [Forest Carbon Partnership Facility](#) (FCPF) sign US\$60 million agreement to boost emission reductions through forest conservation

**Nov. 10th, 2020.** Announcement of the GCF project approval for Costa Rica REDD + Results Based Payments for 2014 and 2015.







Paisajes Productivos

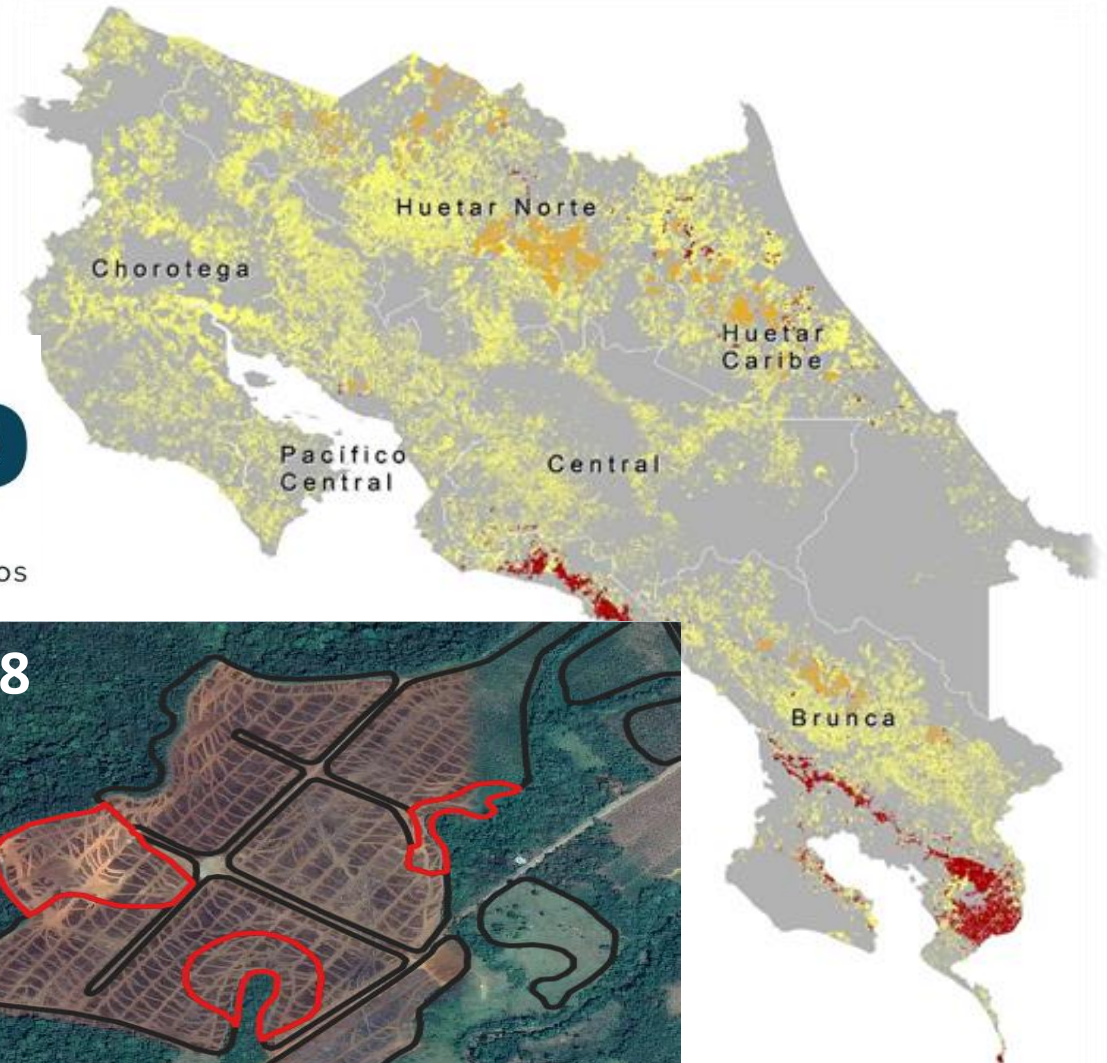


Al servicio de las personas y las naciones

Pineapple: 65670,48 ha, 2019

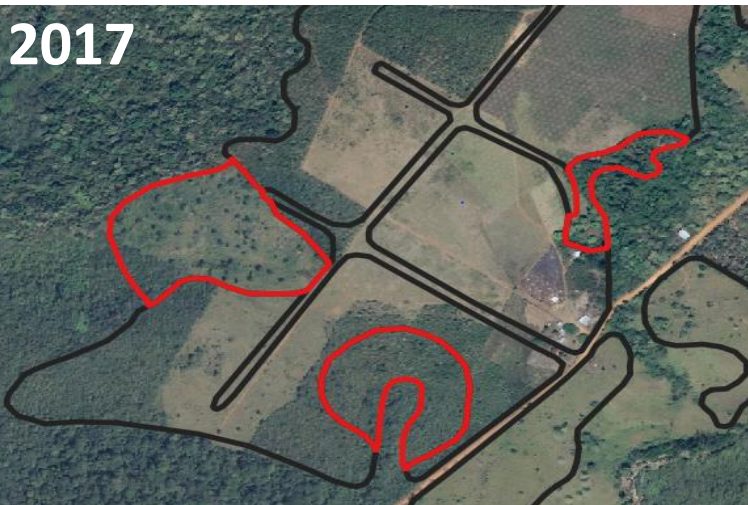
Oil Palm: 73139,34 ha, 2019

Pastures 1.015.155,26 ha, 2018



# MOCUPP

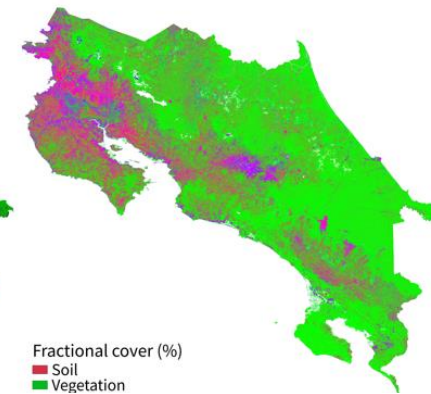
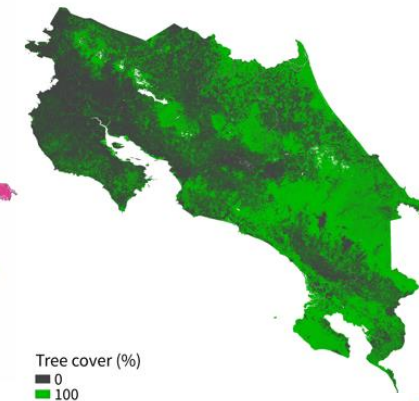
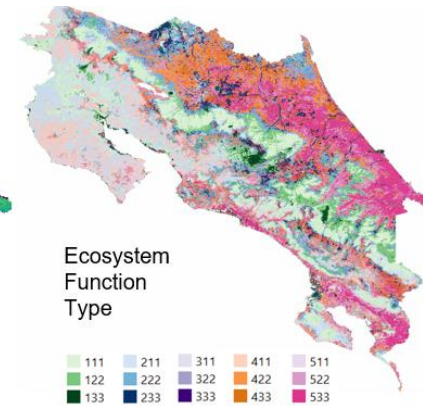
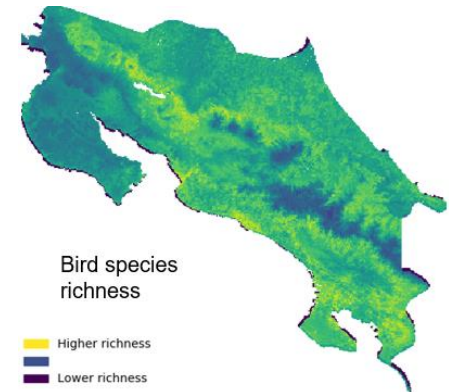
Monitoreo de cambio de uso de la tierra en paisajes productivos



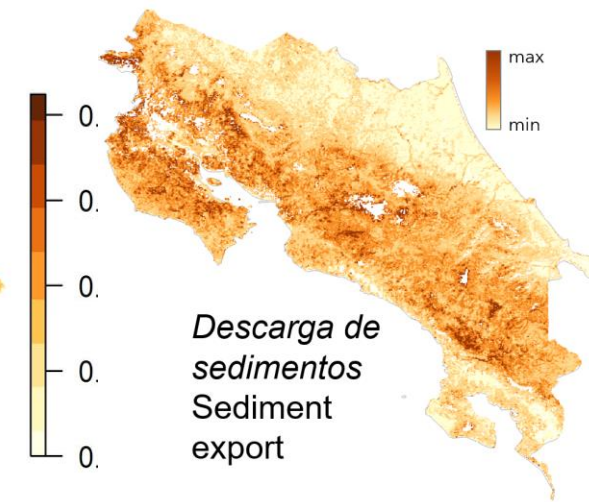
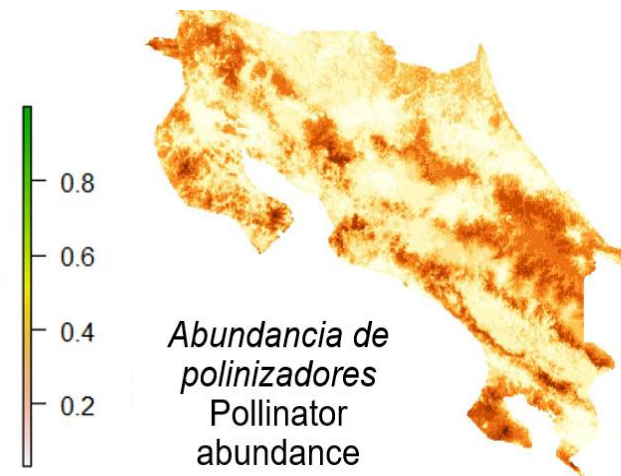
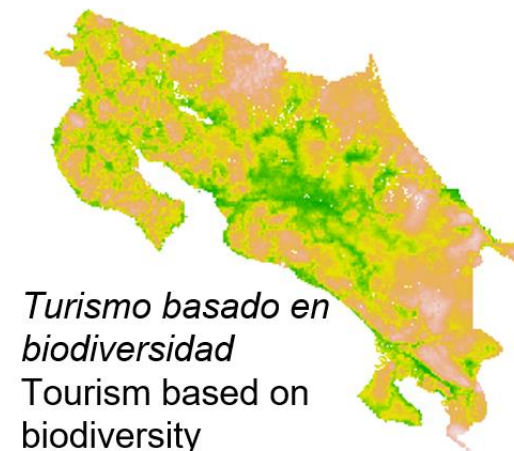
# A Global Modeling Tool for Nature's Contributions to People in Sustainable Development



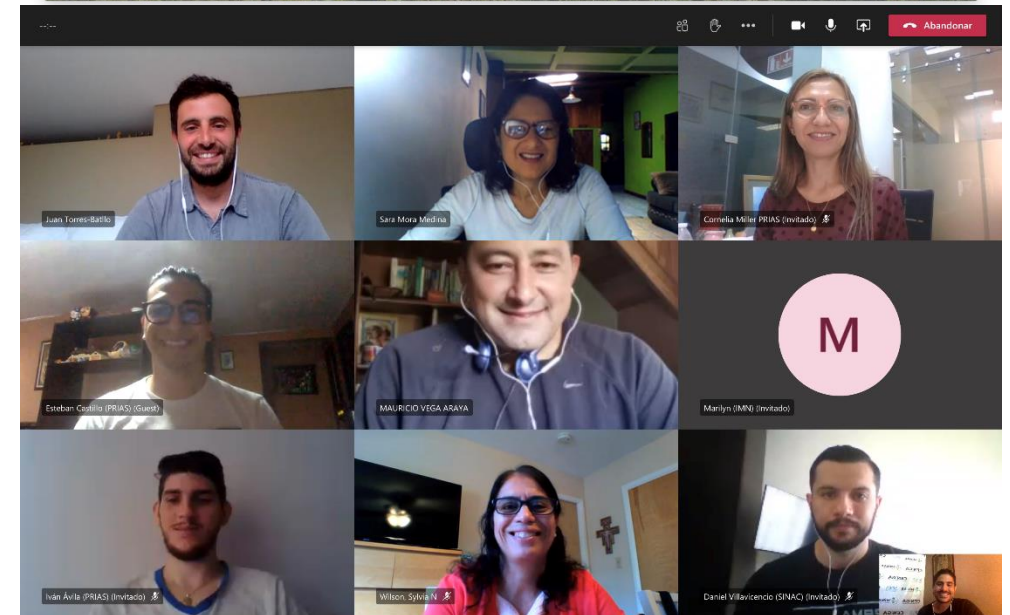
## Mapping Essential Biodiversity Variables



## Modeling Ecosystem services



# Tackling deforestation in Costa Rica using Google Earth Engine



Nov. 24th, 2020.  
 Experience exchange between Costa Rica Peru and Colombia on the development of early warning systems to detect deforestation.

**ALERTA TEMPRANA DE DEFORESTACIÓN**

En el marco del SIMOCUTE se realizó una sesión de intercambio el martes 24 de noviembre con representantes de Perú y Colombia para conocer sobre sus experiencias en la implementación de sistemas de alerta temprana.

El país fue seleccionado por el Grupo de Observaciones de la Tierra (GEO) y Google Earth Engine para llevar a cabo la iniciativa denominada “**Tackling deforestation and forest degradation in Costa Rica using Google Earth Engine**”.

Esta iniciativa busca mejorar las capacidades de las instituciones nacionales para detectar y atacar la deforestación utilizando tecnología satelital.

Logo: GEO GROUP ON EARTH OBSERVATIONS, Google Earth Engine, CENIGA, SIMOCUTE.

Fuente: CENIGA.



**ALERTA TEMPRANA DE DEFORESTACIÓN**

Producido por: PNCBMCC  
 Insumos: Landsat 7 y 8  
 Resolución: 30 metros (0.09 ha)  
 Frecuencia: 16 días aprox  
 Periodo de datos: 2017 – 2019  
 Capacidad: Detección de caminos  
 Servicio de mensajería directa  
 Registros por Área Usuario

Información por categorías territoriales, límites políticos y áreas personalizadas

www.minam.gob.pe

```

var ATD_PASOS = ee.FeatureCollection('users/jmoncra/ATD_ACORCIADO/ATD_NOVI8_813');
//var ATD_NOVI8_813 = ATD_PASOS.merged(geometry);
1
2
3
4
5 var vizParams = {bands: ['B2', 'B11', 'B12'], 'max' : 'B_4', 'gamma': 1.0};
var shapevizParam = {opacity: 0.1, 'bands' : ['B_4'], 'min' : -0.3, 'max' : 0.3};
6 var DEP_COL = ee.FeatureCollection('users/jmoncra/DEP_COL/AMBIA');
7 var filter = ee.Filter.Or('DEFORESTACION', ['CAMINO']);
8 var ADT = DEP_COL.filter(filter);
9
10
11 Map.centerObject(ADT, 8);
12 //Map.addLayer(ADT, {color: 'green'}, 'CHOC-BOLIVAR-CORDOBA-ARAUCA-SUCRE-ATLANTICO');
13
14 //print(DEP_COL);
15
16
17 //script para la generación de alertas tempranas con periodicidad semanal
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
  
```

# Perspectivas institucionales y experiencias previas para abordar la degradación de los bosques del Ecuador

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y AGUA



Ximena Herrera-MAA...



Rafael Monge

Lenin Beltrán

Mauricio Vega-Araya...

Jeanneth Alvear

March 22nd, 2021. Experience exchange between Costa Rica and Ecuador on the detection and mitigation of forest degradation.

```
01 - Cadena de Procesamiento v2.1
9 * João Silveira - joaosilveira@gmail.com
10 * Carlos Sousa Jr. - carlos@ecologicas.com.br
11 * Armando Rodríguez - armando.rodriguez.nontellano@gmail.com
12
13
14 * @version 2.1.0
15
16 +/
17
18 - /* back-end - *****/
19
20
21 var provinciasAsset = ee.FeatureCollection('users/joaosilveira1/Ecuador-DEGRADATION/vectors/provincias-ecuador');
22
23 var sitios = ee.FeatureCollection('users/armandorodriguezmontellano/Ecuador/pollgonos_saf_2015_2017');
24
25 var tocones = ee.FeatureCollection('fs:1V9MCPmncUvrbh216r2156d4M6l4R0k7dM6ALX5');
```

Sistema de monitoreo de la degradación de bosques (v.2.1.0)

Selección de Áreas :

Provincias  
Ortiana

Sitios de Validación  
1

Parrola

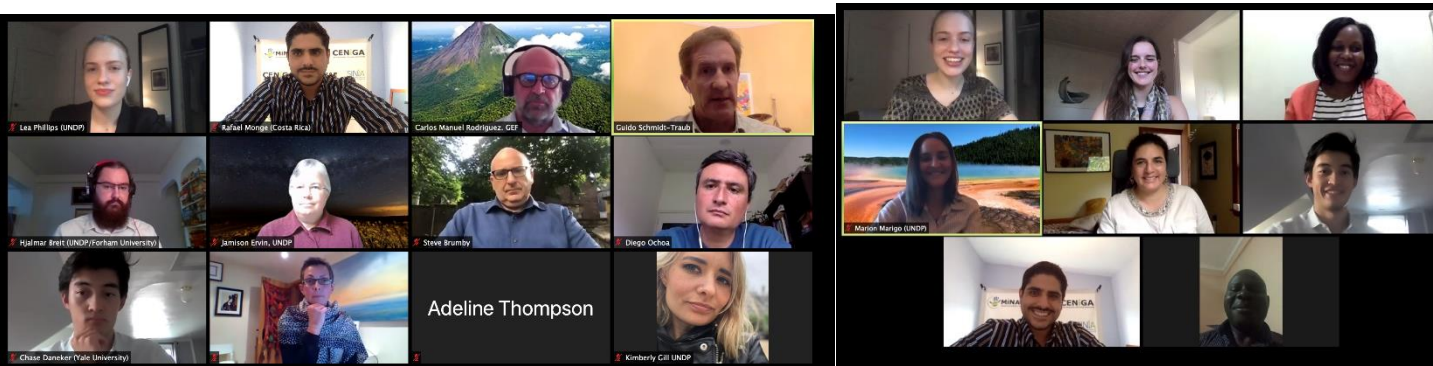
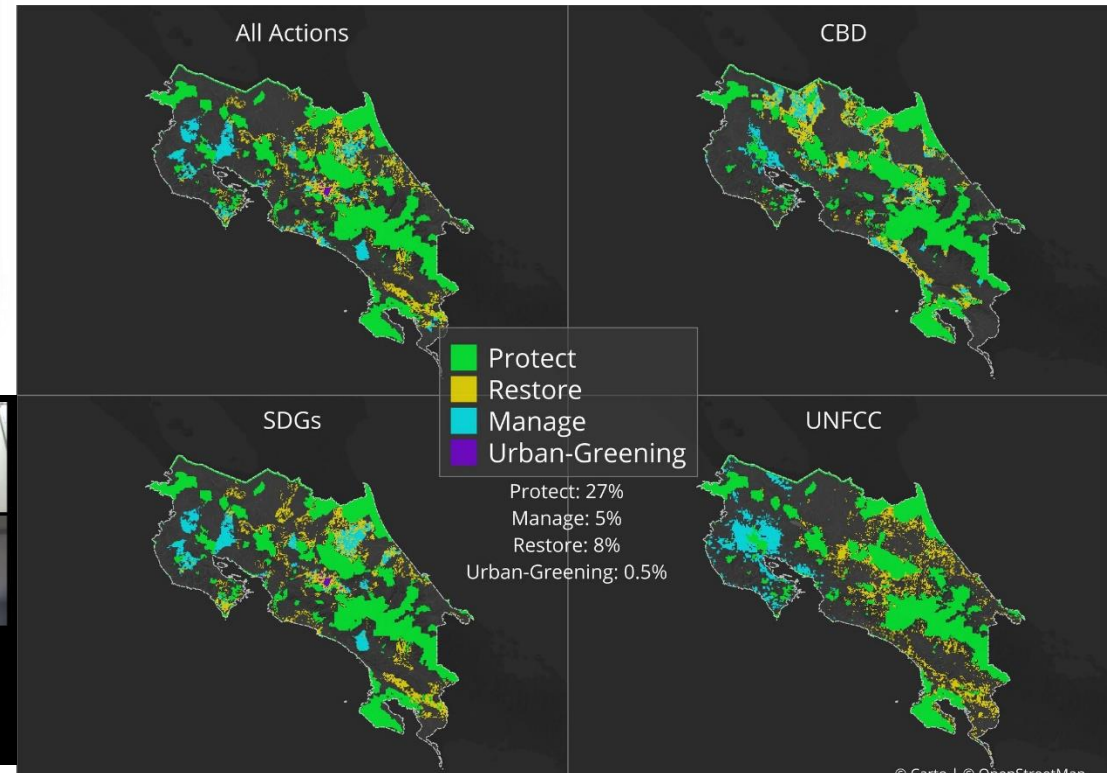
An aerial photograph of a river network, likely in a semi-arid region, showing a complex, branching pattern of waterways. The image is overlaid with a color gradient that transitions from dark purple in the upper right to bright yellow in the lower left, highlighting the intricate details of the river channels and their confluences. The background is a dark, almost black, which makes the colorful river network stand out prominently.

# THE BIG ENCHILADA | LA GRAN ENCHILADA

*Mapping Nature for People and Planet*

*El mapeo de la naturaleza para las personas y el planeta*

# Mapping Nature for People and Planet



# Earth Observations Toolkit for Sustainable Cities and Communities



The screenshot shows a Zoom meeting interface. On the left, a grid of 16 participants is visible, including Sabrina GIZ, Rafael Monge, César Chaves, Ana Rita Chacon, Laura, Douglas Guell, Geovanny Sanabria B, Katherine Gomez Viquez, Victoria Arce Anchia, Sara Mora Medina-CENIGA-MINAE, Francini Acuña, Cornelia Miller, Christian Brenes (C...), Ivan Dimitri Avila Pérez, and Christian Vargas. The main screen displays a presentation slide with the following content:

**Indicador de los ODS 11.3.1**  
 Relación entre el crecimiento del consumo de tierra y el crecimiento de la población  
 [SDG Indicator 11.3.1  
 Ratio of land consumption growth and population growth]  
 17 de Marzo, 2021

Below the slide, a browser window shows a Google Sites page titled "Atlas de Servicios Ecosistémicos de la Gran Área Metropolitana". The page content includes:

V.1.4

El Atlas de Servicios Ecosistémicos de la Gran Área Metropolitana (GAM) es una herramienta de apoyo para la toma de decisiones que nutre de datos e información geoespacial a una amplia gama de audiencias, en donde se incluyen ministerios, entidades públicas, tomadores de decisiones, gobiernos locales, comités de gestión de corredores biológicos interurbanos, investigadores y la sociedad civil en general.

La información aquí mostrada se agrupa en 2 regiones de análisis diferentes:

- La Gran Área Metropolitana en su conjunto (31 cantones)
- Corredores Biológicos Interurbanos (Ríos Torres y María Aguilar) y 4 cantones (San José, Montes de Oca, Curridabat, La Unión). Estos cantones son los que ocupan la mayoría del espacio de los corredores biológicos

On the right side of the Zoom window, a vertical list of participants is visible, including Sam Hyde, Rafael Monge, Jorge MIDEPLAN, Rosaura Elizondo Cer..., Carlos Cordero Vega, Christian Vargas, Rafael Monge, Jorge MIDEPLAN, Christian Brenes CATIE, and sabrina GIZ.



# INDICADOR GLOBAL ODS 11.3.1

[GLOBAL SDG 11.3.1 INDICATOR]

WRI ha desarrollado cálculos para derivar una medición del Indicador 11.3.1 de los ODS para cualquier parte del mundo, utilizando dos conjuntos de datos anuales globales relativamente nuevos:

- **WorldPop** - Global Project Population Data: Estimated Residential Population per 100x100m Grid Square
- **Tsinghua University** - FROM-GLC year of change to impervious surface

[WRI has developed calculations to derive a measurement of SDG Indicator 11.3.1 for anywhere in the world, using two relatively new global, annual datasets.]

# CÁLCULO DEL INDICADOR

## [INDICATOR CALCULATION]

La relación de la tasa de consumo de tierra (LCRPGR) a la tasa de crecimiento de la población se calcula mediante la fórmula:

$$\text{LCRPGR} = \left( \frac{\text{Tasa de consumo de suelo}}{\text{Tasa de crecimiento de la población}} \right)$$

$$\text{Tasa de consumo de suelo (LCR)} = \frac{V_{\text{presente}} - V_{\text{pasado}}}{V_{\text{pasado}}} * \frac{1}{T}$$

Donde:  $V_{\text{presente}}$  es el área total construida en el año actual  
 $V_{\text{pasado}}$  es el área total construida en el último año  
 $T$  es el número de años entre  $V_{\text{presente}}$  y  $V_{\text{pasado}}$   
(o duración en años del período considerado)

$$\text{Tasa de crecimiento de la población (PGR)} = \frac{\text{LN}(\text{Pop}_{t+n} / \text{Pop}_t)}{(y)}$$

Donde: LN es el valor del logaritmo natural  
 $\text{Pop}_t$  es población total dentro del área urbana / ciudad en el último / año inicial  
 $\text{Pop}_{t+n}$  es la población total dentro del área urbana / ciudad en el año actual / último  
 $y$  es el número de años entre dos períodos de medición

The ratio of land consumption rate (LCRPGR) to population growth rate is calculated using the formula:

$$\text{LCRPGR} = \left( \frac{\text{Land Consumption rate}}{\text{Population growth rate}} \right)$$

$$\text{Land Consumption Rate (LCR)} = \frac{V_{\text{present}} - V_{\text{past}}}{V_{\text{past}}} * \frac{1}{T}$$

Where:  $V_{\text{present}}$  is total built up area in current year  
 $V_{\text{past}}$  is total built up area in past year  
 $T$  is the # of years between  $V_{\text{present}}$  &  $V_{\text{past}}$   
(or length in years of the period considered)

$$\text{Population Growth Rate (PGR)} = \frac{\text{LN}(\text{Pop}_{t+n} / \text{Pop}_t)}{(y)}$$

Where: LN is the natural logarithm value  
 $\text{Pop}_t$  is total population within urban area/city in the past/initial year  
 $\text{Pop}_{t+n}$  is total population within urban area/city in the current/final year  
 $y$  is the number of years between two measurement periods

# DISTRIBUCIÓN URBANA

## [URBAN DISTRIBUTION]

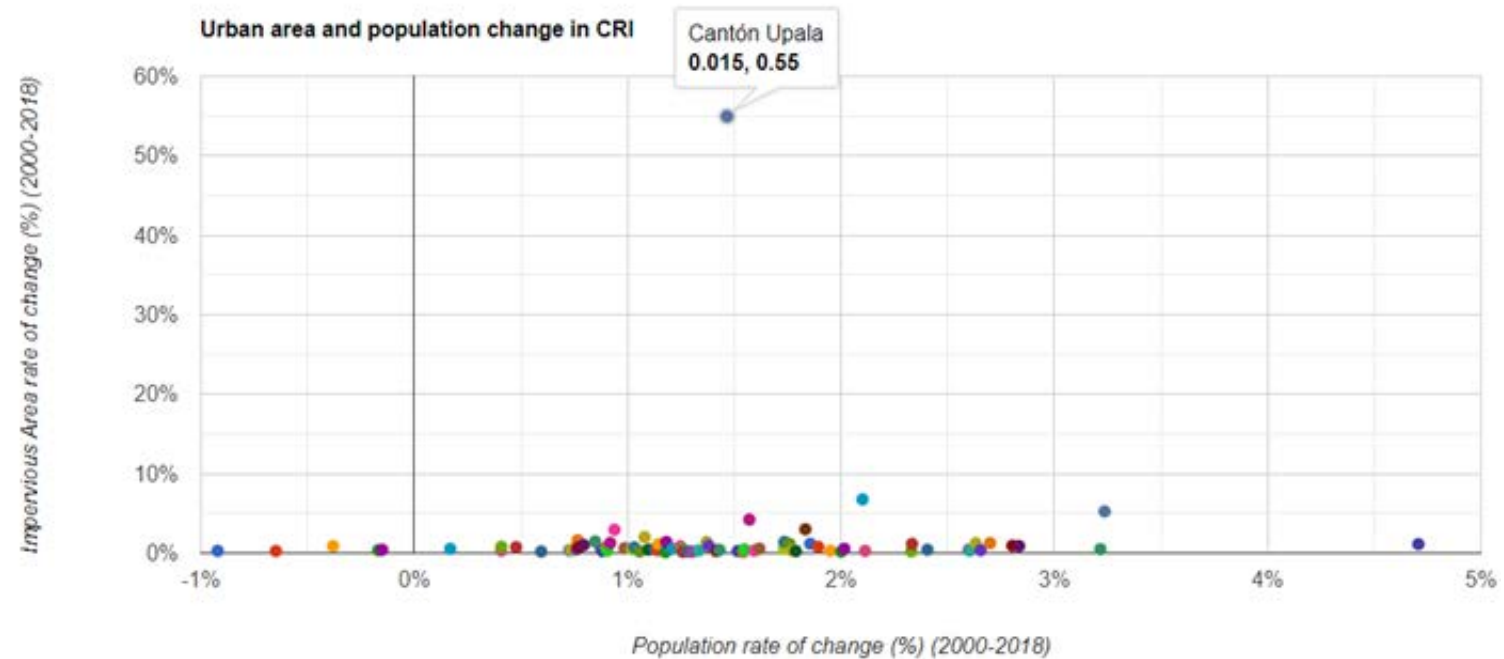
### Valores Atípicos

#### Cantón Upala

- La tasa más alta de desarrollo de la tierra
- La relación más alta entre el consumo de tierra y el crecimiento de la población (37:1)

#### Cantón Garabito

- Tasa de crecimiento poblacional más alta



### Outliers

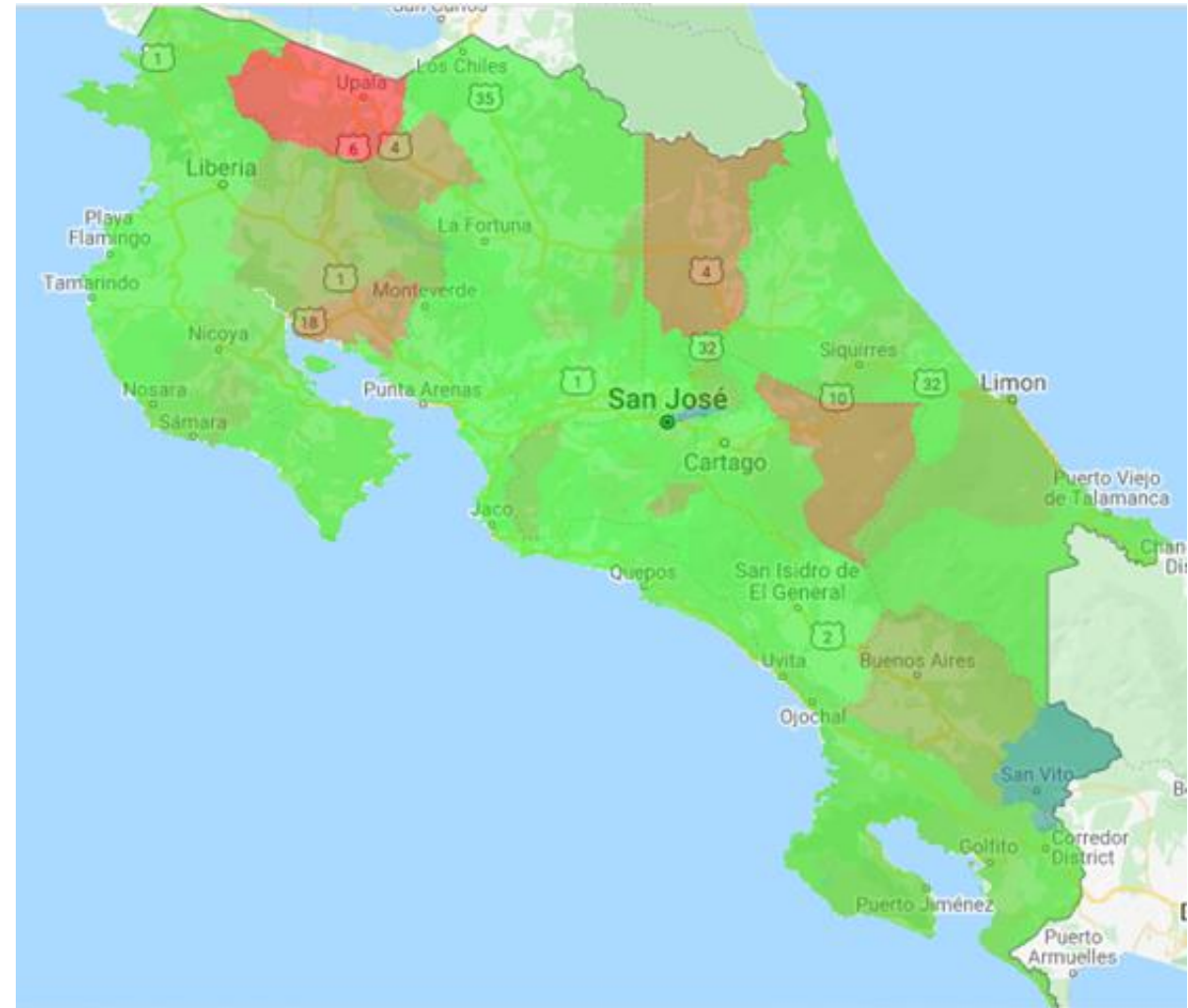
- Cantón Upala
  - Highest land consumption rate
  - Highest ratio of land consumption to population growth (37:1)
- Cantón Garabito
  - Highest population growth rate

# VISUALIZACIÓN DE MAPAS

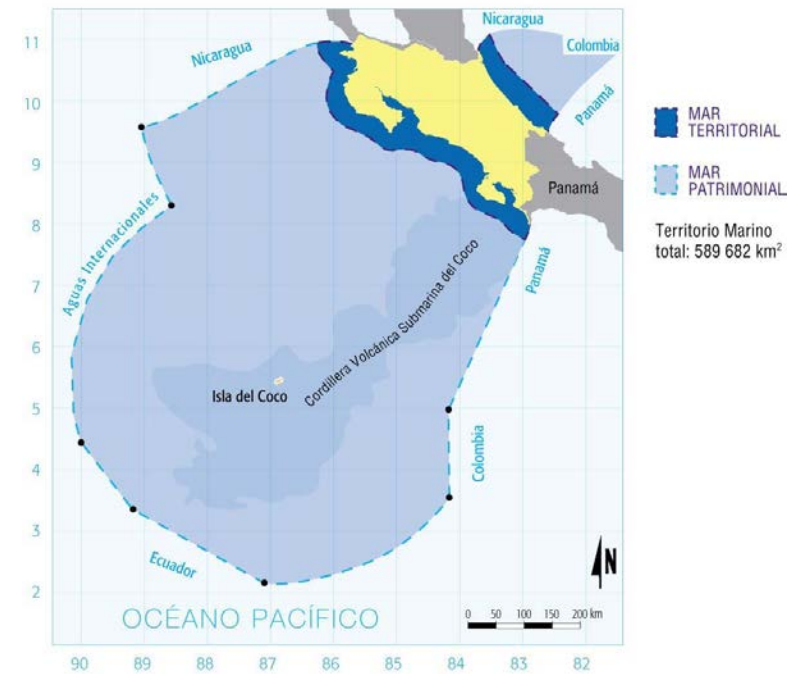
## [MAP VISUALIZATION & SCRIPTED ANALYSIS]

```
Imports (3 entries)
  var imperv: Image "Tsinghua FROM-GLC year of change to impervious surface" (...
  var pop: ImageCollection "WorldPop Global Project Population Data: Estimated...
  var geoBadm2: Table users/emackres/geoBoundaries/geoBoundariesCGAZ_ADM2

1
2 //Set parameters
3 var startyear = 2000 //years between 2000 and 2018 inclusive available for both layers
4 var endyear = 2018 //years between 2000 and 2018 inclusive available for both layers
5 var countryCode = ['CRI'] //ISO 3-letter country code
6
7 //Population visualization
8 var popviz = {
9   bands: ['population'],
10  min: 0.0,
11  max: 100.0,
12  palette: ['24126c', '1fff4f', 'd4ff50']
13 };
14
15 //Filter layers to specified area of interest using a preloaded table file.
16
17 var munis = geoBadm2.filter(ee.Filter.inlist('shapeGroup', countryCode)); // National sc
18 var muniName = 'shapeName' // for geoB
19
20 //Set parameters for graph labels & center map
21 print(munis)
22 Map.centerObject(munis,9)
23
24 //Impervious visualization
25 var startyearindex = 2019 - startyear
26 var endyearindex = 2019 - endyear
```



# “Earth Observations for Sustainable Development Goals in the Americas Region – ‘Zoom’ in on Costa Rica’s experience”



Rafael Monge / @rafaelmongecr

National Center of Geoenvironmental Information

