

# CENiGA

Centro Nacional de Información Geoambiental

Centro Nacional de Información Geo-Ambiental (CENIGA) (ceniga@minae.go.cr)

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

CENIGA  
Centro Nacional de Información Geoambiental

**E**l Sistema Nacional de Monitoreo de Cobertura y Uso de la Tierra y Ecosistemas (SIMOCUTE) es la plataforma oficial de coordinación, vinculación e integración institucional y sectorial del Estado costarricense para facilitar la gestión y distribución del conocimiento e información en materia de cobertura y uso de la tierra y ecosistemas. Su objetivo general es dar a conocer el estado actual y los cambios de la cobertura y uso de la tierra, así como de los ecosistemas, mediante el monitoreo (SIMOCUTE, 2019).

En Costa Rica hay varias instituciones que tienen el mandato, la competencia y el rol para elaborar información para conocer el estado y manejo sobre el uso y cobertura de la tierra y ecosistemas. Sin embargo, por décadas cada institución ha generado desde su propio interés la información de forma independiente y específica en respuesta a solicitudes para informes nacionales e internacionales. Esto ha generado que la información no se pueda comparar y con frecuencia, no permita acciones de monitoreo, al usar diferentes

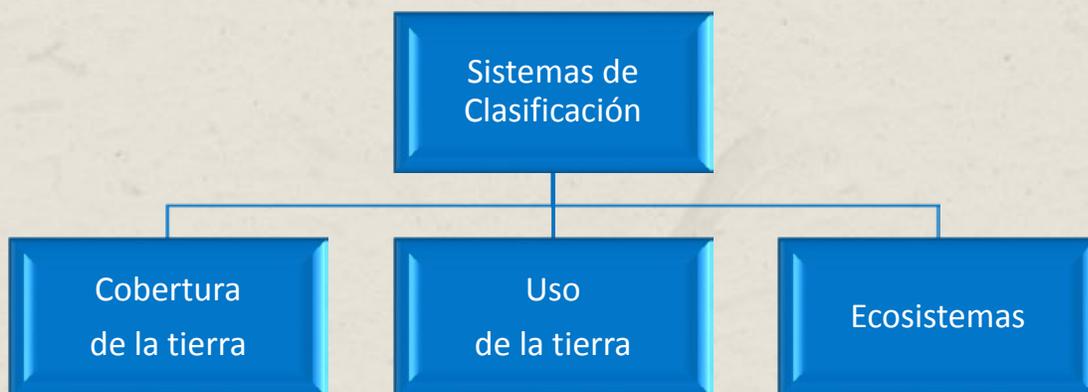
métodos, técnicas, sistemas de clasificación del territorio y no tener continuidad en el tiempo.

Para tratar de resolver este problema, un primer intento fue realizado por el INTA en el año 2015, cuando se logró desarrollar la Leyenda Corine Land Cover - CR para la generación de mapas de uso y cobertura de la tierra de Costa Rica, donde participaron representantes de 40 instituciones de los sectores agrícola y ambiental, así como el Instituto Geográfico Nacional (INTA, 2015). Este documen-

disponible bajo estándares que permitan su acceso (interoperabilidad de sistemas compartidos) o depositándola en un repositorio común para su compilación y uso que se está construyendo en una plataforma tecnológica<sup>1</sup> (SIMOCUTE, 2019).

El SIMOCUTE está diseñado para responder a tres preguntas (SIMOCUTE, 2019):

1. ¿Qué hay? Implica identificar el territorio en categorías que se definen a través de los tres sistemas de clasificación (**Figura 1**), junto con las



**Figura 1.** El SIMOCUTE propone tres sistemas de clasificación para el país.

to fue cedido por el INTA para que sirva como línea de base para el desarrollo del sistema de clasificación del uso y cobertura de la tierra del SIMOCUTE.

El SIMOCUTE es un sistema descentralizado, estandarizado y que propone tres sistemas de clasificación: cobertura de la tierra, uso de la tierra y ecosistemas (**Figura 1**). Las instituciones que generan la información mantienen el control sobre la misma y la harán

definiciones y claves asociadas (p. ej.: **Cuadro 1**).

- B) ¿Dónde está? Se refiere a ubicar geográficamente las categorías según se definieron en los tres sistemas de clasificación, para representar los patrones de paisaje de las diferentes

<sup>1</sup> Para mayor información, leer el artículo “Diseño y funcionamiento de la plataforma tecnológica del SIMOCUTE”.



**Figura 2.** Taller de presentación del sistema de clasificación del uso y la cobertura y la tierra para Costa Rica, 31 de agosto de 2016. Fuente: Archivo CENIGA.

coberturas y usos de la tierra o los ecosistemas.

- C) ¿Cuánto hay? A través de inventarios y registros espaciales y tabulares se cuantifican los recursos según su composición en cada una de las categorías de uso y cobertura de la tierra, y ecosistemas.

En respuesta a la primera pregunta, se ha propuesto la versión 1.2 del sistema de clasificación de cobertura y uso de la tierra para Costa Rica. Elaborado por un grupo de trabajo conformado durante el *Taller sobre el Sistema de Clasificación de la Cobertura de la Tierra (LCCS v.3 GL-NC-FAO)*, efectuado en agosto de 2016 (**Figura 2**). El grupo estuvo constituido por, Albán Rosales Ibarra del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), Alberto Méndez Rodríguez del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), Edgar Ortiz Malavasi del Instituto

Tecnológico de Costa Rica (TEC), María Isabel Chavarría del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), Ana Rita Chacón Araya del Instituto Meteorológico Nacional (IMN) y Mauricio Vega Araya de la Universidad Nacional (UNA). Una vez presentado el primer borrador de la propuesta, otras instituciones como el Instituto Geográfico Nacional (IGN), Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Instituto de Desarrollo Rural (INDER), Laboratorio PRIAS, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), la Universidad de Costa Rica (UCR), Servicio Forestal de Estados Unidos (USFS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) entre otras, también colaboraron con su revisión y mejoras (CENIGA, 2018).

Los sistemas de clasificación propuestos para el SIMOCUTE tienen las siguientes características:

- *Exhaustivos*: todos los posibles usos y coberturas de la tierra existentes pueden clasificarse.
- *Mutualmente excluyentes*: cada uso o cobertura de la tierra observado se puede clasificar solo de una forma.
- *Jerárquicos*: incluyen diferentes niveles de clasificación, de lo general o lo específico; permite desagregar o agregar clases, de forma que las clases de uso y cobertura a utilizar puedan interpretar a mayor o menor detalle, manteniendo consistencia en las categorías.
- *Robusto*: se refiere a que las bases estructurales de la clasificación perduren y permitan el funcionamiento conforme se identifiquen nuevas necesidades de clasificar el territorio.
- *Transparente*: todos los elementos del sistema están bien documentados y los datos están levantados según una metodología que permite verificación; desde una perspectiva de gobernanza se refiere a que es abierto y honesto.
- *Dinámico*: se actualizan las clases de cada sistema de acuerdo con la experiencia generada, el conocimiento de campo y la disponibilidad de imágenes de satélite (resolución espacial y espectral).

El tercer sistema de clasificación referente a ecosistemas no es objeto de

este artículo. Sobre este se puede obtener información adicional en la *Propuesta de homologación de la clasificación de ecosistemas para el SIMOCUTE: Ecorregiones y ecosistemas de Costa Rica*.

Para comprender el contexto de los sistemas de clasificación de cobertura y uso de la tierra, es importante tener claridad sobre los siguientes términos (SIMOCUTE, 2019):

- *Monitoreo*: mediciones u observaciones periódicas y sistemáticas para evaluar el cambio de un indicador.
- *Clasificación*: es la agrupación de elementos similares en grupos o clases basadas en características comunes para la cobertura de la tierra, uso de la tierra y ecosistemas, con las definiciones clave asociadas.
- *Cobertura de la tierra*: cubierta de elementos bióticos y abióticos presente en un sitio (p. ej.: árboles, arbustos, agua, pavimento, techos, entre otras).
- *Uso de la tierra*: corresponde al uso funcional de un sitio (elementos biofísicos y culturales), que requiere del análisis de contexto o inferencia del entorno desde una perspectiva humana y la interpretación de las actividades realizadas sobre la cobertura de la tierra en un sitio determinado; está asociada a un área mínima (p.ej.: forestal, agropecuario, infraestructura, entre otros).

El sistema de clasificación de cobertura de la tierra tiene cinco clases de

cobertura en el nivel I, 14 clases en el nivel II y 12 clases en el nivel III. Estas clases se observan de forma jerárquica y anidada en el **Cuadro 1**. Es importante indicar que cada clase de cobertura de la tierra tiene una definición y un código numérico (CENIGA, 2018).

**Cuadro 1.** Sistema de clasificación (clave) de cobertura de la tierra. Fuente: CENIGA (2018).

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
Vegetación (1000) *	Árboles (1100)	
	Arbustos (1200)	
	Herbáceas (1300)	Gramíneas (1310)
		Musáceas (1320)
		Otras herbáceas (1330)
	Palmas (1400)	
	Vegetación bajo Sarán (1500)	
Sin Vegetación (2000)	Vegetación bajo Plástico (1600)	
	Otra vegetación (1700)	
		Suelo desnudo (2110)
		Afloramiento rocoso (2120)
	Terreno descubierto (2100)	Arena (2130)
		Zonas quemadas (2140)
		Ceniza volcánica (2150)
Agua (3000)		Techo (2210)
		Superficie pavimentada (2220)
	Infraestructura (2200)	Superficie no pavimentada (2230)
Nubes y sombras (4000)		Otras superficies (2240)
Sin Información (5000)	Aguas continentales (3100)	
	Aguas marítimas (3200)	
Nubes y sombras (4000)	Nubes (4100)	
	Sombras de nubes (4200)	
	Otras Sombras (4300)	

\* 1000. *Vegetación*: Área de la superficie terrestre o del suelo cubierta por un determinado tipo de cobertura vegetal; 2000. *Sin Vegetación*: Área de la superficie terrestre sin cobertura vegetal de ningún tipo; 3000. *Agua*: Superficie cubierta con un espejo de agua; 4000. *Nubes y sombras*: Áreas en las que no es posible determinar la cobertura por efecto de la presencia de nubes, sombras de nubes u otras sombras del terreno en la imagen satelital o fotografía aérea; 5000. *Sin información*: Áreas de la superficie terrestre de las cuáles no se posee información disponible.

Por otra parte, el sistema de clasificación de uso de la tierra tiene siete clases en el nivel I, 26 clases en el nivel II y

38 clases en el nivel III y 33 de nivel IV. Estas clases se observan de forma jerárquica y anidada en la **Cuadro 2**.

**Cuadro 2.** Sistema de clasificación (clave) de uso de la tierra.

**Fuente:** CENIGA (2018).

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV
	Bosque maduro (1100)		
	Bosque intervenido (1200)		
Manejo y conservación de bosques (1000)	Bosque secundario (1300)	Bosque secundario temprano (1310)	
		Bosque secundario medio (1320)	
		Bosque secundario tardío (1330)	
	Manglares (1400)		
	Yolillales (1500)		
	Plantaciones forestales (1600)		

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV
		Arroz (2110)	
		Tierra en barbecho o quemadas (2120)	
	Cultivos anuales (2100)	Hortalizas (2130)	
		Melón y Sandía (2140)	
		Raíces y tubérculos (2150)	
		Otros (2160)	
		Caña (2210)	
		Piña (2220)	
		Bambú (2230)	
		Palmas (2240)	Palmito (2241)
			Palma aceitera (2242)
			Cocotero (2243)
			Pejibaye (2244)
		Musáceas (2250)	Banano (2251)
			Plátano (2252)
		Ornamentales (2260)	
			Con Sombra (2271)
		Café (2270)	Sin Sombra (2272)
	Cultivos permanentes (2200)		Cítricos (2281)
			Papaya (2282)
		Frutales (2280)	Mango (2283)
			Cacao (2284)
			Mamón (2285)
			Aguacate (2286)
			Otros Frutales (2287)
		Almácigos (2290)	Almácigo de café (2291)
			Almácigo Palma aceitera (2292)
			Otros almácigos o viveros (2293)
	Áreas agrícolas heterogéneas (2300)		
	Cultivos confinados (2400)		

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	
Ganadería y Pastos (3000)	Pastos Naturales (3100)	Pastos con árboles o arbustos (3110)		
		Pastos sin árboles o arbustos (limpios) (3120)		
	Pastos Cultivado (3200)	Pastos cultivados con árboles (3210)		
		Pastos cultivados sin arboles (limpios) (3220)		
Zonas Húmedas (4000)	Tierras húmedas (4100)		Turbera (4111)	
		Tierras húmedas con vegetación asociada (4110)	Pantano (4112)	
			Con otro tipo de vegetación (4113)	
		Salitral (4120)		
		Zonas intermareales (4130)		
	Cuerpos de agua (4200)	Aguas continentales (4210)		Embalses (4211)
				Ríos (4212)
				Canales (4213)
			Estanques para acuicultura (4214)	
			Lagos y lagunas (4215)	
Aguas marítimas (4220)		Maricultura (4221)		
		Océanos y mares (4222)		
		Esteros (4223)		
		Lagunas costeras (4224)		

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV
	Zonas Urbanizadas (5100)	Zona urbana continua (5110) Zona urbana discontinua (5120)	
	Zonas Industriales o comerciales (5200)		
			Caminos de tierra (5311)
		Red vial (5310)	Caminos de lastre (5312)
Infraestructura (5000)	Vías de transporte (5300)		Caminos de asfalto ó concreto (5313)
		Red ferroviaria (5320)	
		Zonas portuarias (5330)	
		Aeropuertos y pistas de aterrizaje (5340)	
	Zonas de extracción minera y escombreras (5400)	Zonas de extracción minera (5410) Escombreras y vertederas (5420) Salinas (5430)	
	Zonas recreativas (5500)	Zonas verdes urbanas (5510) Instalaciones recreativas (5520)	
Otras Tierras (6000)	Playa y arenales (6100) Otro terreno descubierto o roca (6200) Páramo (6300) Otros terrenos (6400)		
No clasificable (7000)	Sombras (7100) Nubes (7200) Sin información (7300)		

También, para cada clase de uso de la tierra hay una definición y un código numérico. A continuación, un ejemplo con las definiciones y códigos en forma jerárquica (CENIGA, 2018):

*2000. Agricultura:* Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, flores, follaje, fibras y otras materias primas agroindustriales.

**2100. Cultivos anuales:** Comprende las áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo puede ser de un año o menos, llegando incluso a ser de unos pocos meses; tiene como característica fundamental, que después de la cosecha es necesario volver a sembrar para seguir produciendo.

**2110. Arroz:** Comprende las áreas cultivadas de la especie *Oryza sativa* de la familia *Poaceae*, la cual se siembra preferiblemente en superficies planas o ligeramente onduladas, su producción se realiza mediante los sistemas de secano y bajo riego. Coberturas terrestres compuestas por plantas herbáceas de la familia de las gramíneas de hojas largas y flores blanquecinas en espiga, que se cultiva, por lo general, en terrenos muy húmedos.

En la **Figura 3** se presentan seis ejemplos de cómo se aplican los dos sistemas de clasificación, mostrados en la **Cuadro 3**: en la primera columna se clasifican las clases de cobertura de la tierra y en la segunda, el uso de la tierra. Para el primer caso no se requiere análisis de contexto o inferencia del entorno y no tiene un área mínima asociada a ella. En el segundo sistema de clasificación sí se requiere una perspectiva humana y la interpretación de las actividades socioeconómicas realizadas sobre en un sitio determinado; además, está asociado a un área mínima. La interpretación de ambos sistemas se realiza hasta donde lo permitan la resolución espacial de la imagen de satélite y la experiencia del intérprete.

**Cuadro 3.** Clases de cobertura y uso de la tierra identificados en la **Figura 3**.

Número	Cobertura de la tierra	Uso de la tierra
1	Árboles (1100)	Pasto con árboles (3110)
2	Herbáceas (1300)	Pasto con árboles (3110)
3	Herbáceas (1300)	Plantación forestal (1600)
4	Árboles (1100)	Plantación forestal (1600)
5	Superficie pavimentada (2220)	Red vial (5310)
6	Aguas continentales (3100)	Embalse (4211)



**Figura 3.** Ejemplos de diferentes combinaciones de cobertura y uso de la tierra. Fuente: SIMOCUTE (2019).

Durante el 2019, la versión 1.2 del “Sistema de clasificación del uso y la cobertura y la tierra para Costa Rica” fue presentada ante las instituciones involucradas, con el objetivo de revisar y mejorar las clases (**Figura 4**). Además, con

esta versión se han realizado proyectos pilotos que han puesto en práctica los sistemas y han permitido la identificación de oportunidades de mejora. Durante el 2020, en el marco del SIMOCUTE se trabajará en la versión 2.0 del sistema para su oficialización.



**Figura 4.** Taller de análisis del “Sistema de clasificación del uso y la cobertura y la tierra para Costa Rica” por parte del sector agro, 30 de abril de 2019. Fuente: Archivo CENIGA.

Finalmente, se le agradece al grupo que desarrolló la propuesta del Sistema de Clasificación de Uso y Cobertura de la Tierra versión 1.2, que fue utilizada para la redacción de este artículo; constituido por Albán Rosales Ibarra del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), Alberto Méndez Rodríguez del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), Edgar Ortiz Malavasi del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), María Isabel Chavarría del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), Ana Rita Chacón Araya del Instituto Meteorológico Nacional (IMN) y Mauricio Vega Araya de la Universidad Nacional (UNA); así como a todas las personas e instituciones que han colaborado en la revisión, validación e implementación de esta versión del sistema.

#### Referencias

- CENIGA. (2018). *Sistema de clasificación del uso y la cobertura de la tierra para Costa Rica v1.2*. Centro Nacional de Información Geoambiental, Sistema Nacional de Monitoreo de Cobertura y Uso de la Tierra y Ecosistemas (SIMOCUTE), San José, Costa Rica.
- SIMOCUTE. (11 de setiembre de 2019). Borrador v3.1 Decreto Ejecutivo “Creación y operación del Sistema Nacional de Monitoreo y Uso de la Tierra y Ecosistemas (SIMOCUTE). San José, Costa Rica: Centro Nacional de Información Geoambiental (CENIGA).
- SIMOCUTE. (2019). *Marco Conceptual del Sistema Nacional de Monitoreo de Cobertura y Uso de la Tierra y Ecosistemas v1.0*. San José, Costa Rica: Centro Nacional de Información Geoambiental (CENIGA).
- INTA. (2015). *Leyenda CLC-CR para la generación de mapas de uso y cobertura de la tierra de Costa Rica*. (Leyenda Corine Land Cover Costa Rica V1.0), San José, Costa Rica.