

Tasa anual de cambio de la superficie cubierta por diferentes coberturas (TCDC)
(Hoja metodológica versión 1,00)

Código Único Nacional del Indicador

Registre la nomenclatura nacional asignada al indicador

Identificación del Indicador	
Contexto nacional o internacional en la que se encuentra	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación –CLD; Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible –ILAC.
Tema de referencia	Tierras y suelos
Código de identificación para Indicadores de Iniciativas Internacionales (ID)	16 (ILAC)
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Periodicidad	<input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input checked="" type="checkbox"/> Otra, cuál: <u>Quinquenal</u>
Cobertura geográfica	<input checked="" type="checkbox"/> Nacional <input type="checkbox"/> Departamental <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Otra, cuál: _____
Cobertura temporal	2001 (2000-2002) : 2007 (2005-2009)
Descripción del Indicador	
Definición	La Tasa anual de cambio de la superficie cubierta por diferentes coberturas (TCDC) es la variación anual en la superficie que ocupa cada una de las coberturas de la tierra i, identificadas a una cierta escala, en una determinada unidad espacial de referencia j, entre dos instantes de tiempo t, 1 y 2.

<p>Pertinencia</p>	<p>Finalidad / Propósito</p> <p>Monitorear los cambios en la superficie cubierta por diferentes coberturas de la tierra.</p> <p>Los cambios que presenta la superficie cubierta con diferentes coberturas de la tierra a través del tiempo están esencialmente asociados con la intervención antrópica del territorio, este indicador permite determinar la dinámica que presentan estos cambios y cuantificar la tasa en la que algunas coberturas ganan y otras pierden superficie.</p>
<p>Metas / Estándares</p>	<p>El indicador refleja algunos aspectos de la forma como una sociedad se está relacionando con el medio natural. Si las coberturas naturales pierden sistemáticamente superficie se presiona la biodiversidad asociada a dichas coberturas.</p>
<p>Marco conceptual</p>	<p>En el artículo 17 de la Ley 99 de 1993 se determina la creación del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM, como entidad científica adscrita al entonces Ministerio del Medio Ambiente. El mismo artículo le asigna al IDEAM la función de obtener, analizar, estudiar, procesar y divulgar la información básica sobre hidrología, hidrogeología, meteorología, geografía básica sobre aspectos biofísicos, geomorfología, suelos y cobertura vegetal para el manejo y aprovechamiento de los recursos biofísicos de la Nación (República de Colombia, 1993).</p> <p>El numeral 4 del artículo 2 del Decreto 1277 de 1994, por el cual se organiza y establece el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, recoge como objeto del Instituto, el contenido del artículo 17 de la Ley 99 de 1993 (República de Colombia, 1994).</p> <p>Por otra parte, conformando el conjunto de indicadores de la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible -ILAC, en particular de los relacionados con la temática: Vulnerabilidad, asentamientos humanos y ciudades sostenibles, se ha consensuado el indicador Cambio anual en el uso de la tierra (Portal SIAC, 2011).</p> <p>Como parte del proceso de evaluación de la pertinencia técnica y viabilidad de cálculo a nivel nacional del citado indicador, expertos en la temática, de la Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental del IDEAM, realizaron una reunión el 29 de junio de 2011 en la que decidieron reemplazar el indicador de Cambio anual en el uso de la tierra por el de Tasa anual de cambio de la superficie cubierta por diferentes coberturas, apoyados en los siguientes hechos: 1) el IDEAM no cuenta con datos sobre el uso de la tierra y no podría calcular un indicador que demande dicha información, 2) existe el interés y factibilidad nacional de formular y calcular un indicador que refleje los cambios temporales en las coberturas de la tierra, el cual estaría bajo la responsabilidad del Instituto, 3) el IDEAM cuenta con información de la capa nacional de coberturas de la tierra (línea base 2000-2002), está en proceso de actualizar la información de coberturas para el periodo 2005-2009 y existe el compromiso en el Plan Nacional de Desarrollo de generar la capa para el periodo 2010-2012. Con esta información se podrá calcular y reportar el indicador elegido (IDEAM, 2011).</p> <p>El Mapa de coberturas de la tierra 2000-2002 (escala 1:100.000) se obtuvo aplicando una adaptación de la metodología CORINE Land Cover (CLC) a Colombia, realizada por los institutos de investigación del Sistema Nacional Ambiental -SINA, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC, la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena -CORMAGDALENA y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales -UAESPNN. En el 2010 se publicó la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, resultado de la adaptación y consenso interinstitucional respecto a la leyenda Europea CORINE Land Cover.</p> <p>Una vez se obtengan los resultados del ejercicio 2005-2009, se contará con datos de cobertura comparables con los obtenidos en el periodo anterior, con ellos se identificarán y cuantificarán los cambios presentados en las 15 categorías definidas en el segundo nivel jerárquico de la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra (IDEAM, 2010)¹.</p> <p>Las categorías son:</p>

¹ Las definiciones correspondientes a cada categoría de la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra se pueden consultar en: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/Bvirtual/021759/021759.htm>.

a) Territorios artificializados: comprende áreas de ciudades, centros poblados y zonas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas por procesos de urbanización o de cambio de uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos. Las subcategorías que corresponden al segundo nivel jerárquico de esta categoría son:

- a.1 Zonas Urbanizadas
- a.2 Zonas Industriales o comerciales y redes de comunicación
- a.3 Zonas de extracción minera y escombreras
- a.4 Zonas verdes artificializadas no agrícolas

b) Territorios agrícolas: Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y zonas agrícolas heterogéneas. Las subcategorías que corresponden al segundo nivel jerárquico de esta categoría son:

- b.1 Cultivos transitorios
- b.2 Cultivos permanentes
- b.3 Pastos
- b.4 Áreas agrícolas heterogéneas

c) Bosques y áreas seminaturales: Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación. Para la leyenda de coberturas de la tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras coberturas que son el resultado de un fuerte manejo antrópico, como son las plantaciones forestales y la vegetación secundaria o en transición. Las subcategorías que corresponden al segundo nivel jerárquico de esta categoría son:

- c.1 Bosques
- c.2 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva
- c.3 Áreas abiertas, sin o con poca vegetación

d) Áreas húmedas: Comprende aquellas coberturas constituidas por terrenos anegadizos, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática, localizados en los bordes marinos y al interior del continente. Las subcategorías que corresponden al segundo nivel jerárquico de esta categoría son:

- d.1 Áreas húmedas continentales
- d.2 Áreas húmedas costeras

e) Superficies de agua: Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental, como los mares. Se incluyen en esta clasificación los fondos asociados a los mares, cuya profundidad no supere los 12 metros. Las subcategorías que corresponden al segundo nivel jerárquico de esta categoría son:

- e.1 Aguas continentales
- e.2 Aguas marítimas

	<p>Para efectos del indicador, la cubierta terrestre se entiende y mide como la cubierta biofísica observada en la superficie de la tierra, la cual se suele resumir en términos de clases (v. g. tierra desnuda, agua, pastizales, matorrales, bosques, tierras agrícolas). La cubierta terrestre se diferencia del uso que presenta la tierra, en la medida que este último tiene que ver con la forma particular en que las personas utilizan las tierras, es decir, su función socioeconómica (v. g. agricultura, protección medioambiental, uso urbano), la cual puede o no estar ligada a una cobertura terrestre concreta en un momento dado. Por ejemplo, la cubierta terrestre de una zona agrícola puede ser suelo desnudo en un momento dado y una cosecha anual en otro; de forma similar, una zona designada como bosque puede no tener cubierta arbórea si ésta ha sido talada recientemente. La cubierta terrestre puede evaluarse fácilmente empleando detección remota, pero muchas formas de uso de las tierras y cambios en el uso de las tierras no. La gestión agrícola y otros tipos de gestión de las tierras sostenibles son un aspecto del uso de las tierras que puede afectar a la cubierta terrestre, pero no constituyen en sí mismas una cubierta terrestre (UNCCD, 2011).</p>
<p>Fórmula de cálculo</p>	<p>La fórmula de cálculo corresponde a:</p> $TCDC_{ijr1-2} = \left(\frac{\left(\frac{SCT_{ijr2} - SCT_{ijr1}}{SCT_{ijr1}} \right)}{(t_2 - t_1)} \right) \cdot 100$ <p>Donde:</p> <p>$TCDC_{ijr1-2}$ Es el promedio anual de variación en la superficie que ocupa la cubierta de la tierra i, en la unidad espacial de referencia j entre dos instantes de tiempo t_1 y t_2.</p> <p>SCT_{ijr1} y SCT_{ijr2} Son las superficies que ocupa la cubierta de la tierra i, en la unidad espacial de referencia j en los instantes de tiempo inicial 1 y final 2, respectivamente.</p> <p>t_1 y t_2 Son los años correspondientes al instante de tiempo inicial 1 y final 2, respectivamente.</p>
<p>Metodología de cálculo</p>	<p>Este indicador se construye a partir de los valores calculados del indicador “Superficie cubierta por diferentes tipos de coberturas (SCT)” para dos periodos de referencia mediante el uso de la fórmula de cálculo enunciada anteriormente.</p> <p>Se debe tener en cuenta que los datos fuente (indicador Superficie cubierta por diferentes tipos de coberturas -SCT) corresponden a la información (resultado de la interpretación visual de imágenes de satélite) de las bases de datos y mapas del proyecto “CORINE Land Cover Colombia”, sobre superficie (en hectáreas) de cada polígono k que se ha identificado como perteneciente al tipo de cobertura i del tercer nivel jerárquico, en una unidad espacial de referencia (País, Área hidrográficas, Autoridades Ambientales y Departamentos) y momento del tiempo (se asume que la información muestra las coberturas de la tierra en un momento dado así las fuentes de datos señalen las coberturas de un periodo de tiempo, por ejemplo, se asume que la información del periodo 2000-2002 corresponde a 2001) determinados.</p>
<p>Interpretación</p>	<p>El menor valor que puede tomar el indicador es -100, se obtiene de forma intuitiva cuando ninguna fracción de la superficie ocupada por la cubierta de la tierra tipo i, identificada en el tiempo inicial 1, se registra en el tiempo final 2.</p> <p>Valores negativos relativamente altos (cerca de -100), representan pérdidas importantes de cobertura entre los dos instantes de tiempo medidos, en tanto que valores negativos relativamente bajos representan pérdidas de cobertura no tan importantes. Un valor del indicador igual a cero refleja que la superficie cubierta no cambió entre los dos instantes de tiempo. Finalmente, el indicador toma valores positivos cuando la superficie cubierta con un específico tipo de cobertura es mayor en el tiempo t_2 que en el tiempo t_1.</p>

<p>Restricciones Limitaciones</p>	<p>Para que los datos de superficie cubierta por diferentes tipos de cobertura obtenidos en los dos instantes de tiempo sean comparables, éstos deben haber sido generados para la misma escala y mediante el mismo protocolo.</p> <p>o</p> <p>Cuando los datos con los cuales se calcula el indicador provienen de estudios detallados (escala de mayor resolución), el número total de tipos de cubierta terrestre identificado es mayor, precisamente por el nivel de detalle. Generalmente sucede lo contrario cuando los datos provienen de estudios generales (escala de menor resolución). Con el propósito de que los valores de estimación de este indicador calculados a diferentes escalas sean compatibles entre sí, es imprescindible que los tipos de coberturas definidos en estudios detallados, se realicen bajo la metodología CORINE Land Cover siguiendo los estándares establecidos por las entidades del orden nacional.</p> <p>Otra de las más importantes limitaciones de este indicador tiene que ver con la fuente de los datos, en la medida que la mayor parte de los métodos disponibles son incapaces de detectar cambios sutiles en la cobertura terrestre. Por tanto, las clases cuantificadas pueden no dar suficientes detalles pormenorizados para respaldar una toma de decisiones informada. Por ejemplo, muchos de los métodos disponibles no son capaces de distinguir entre bosques degradados y bosques en buen estado (UNCCD, op. cit.).</p> <p>La fuente de datos señala información únicamente para la superficie continental del país.</p>
<p>Facilidad de obtención</p>	<p> <input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Difícil </p> <p>¿Por qué?:</p> <p>El proceso de generación de información es dispendioso y costoso debido principalmente a la extensión, complejidad y dinámicas de transformación que se presentan en las coberturas en el territorio nacional, aunado a que el proceso de interpretación de imágenes es visual.</p>

Responsable del Indicador	
Entidad	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM
Dependencia	Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental, Grupo de Suelos y Tierras
Nombre del funcionario	María Saralux Valbuena López Reinaldo Sánchez López
Cargo	Subdirectora de Ecosistemas e Información Ambiental Coordinador Grupo de Suelos y Tierras
Correo electrónico	ecosistemas@ideam.gov.co, mvalbuena@ideam.gov.co rsanchez@ideam.gov.co



Teléfono	57 (1) 3527160 Ext. 1700, 1702
Dirección	Carrera 10 No. 20-30 Bogotá D. C., Colombia.

Ubicación principal para la consulta del Indicador	
Nombre	Servicios de Información del portal institucional del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
Física	No disponible.
URL	http://institucional.ideam.gov.co/jsp/consulte-los-indicadores-ambientales_577

Fuente de las Variables	
V1	<p>Nombre de la variable</p> <p>SCT_{ijt1} Superficie que ocupa la cubierta de la tierra i, en la unidad espacial de referencia j en el instante de tiempo inicial 1.</p> <p>Esta variable se mide en dos momentos de tiempo diferentes, t1 y t2.</p> <p>Registro primario de información</p> <p><input type="checkbox"/> Censo</p> <p><input type="checkbox"/> Muestra</p> <p><input type="checkbox"/> Registro administrativo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Teledetección</p> <p><input type="checkbox"/> Estación de monitoreo</p> <p><input type="checkbox"/> Otro, cual: _____</p> <p>Registro secundario de información</p> <p><input type="checkbox"/> Estimaciones directas</p> <p><input type="checkbox"/> Estimaciones indirectas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Otro, cual: <u>Información validada con trabajo de campo</u></p>
	<p>Tipo</p>
	<p>Frecuencia de medición</p> <p><input type="checkbox"/> Anual</p> <p><input type="checkbox"/> Semestral</p> <p><input type="checkbox"/> Trimestral</p> <p><input type="checkbox"/> Mensual</p> <p><input type="checkbox"/> Diario</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Otra, cual: <u>Quinquenal</u></p>
Ubicación para consulta	

Nombre	Mapa nacional de coberturas de la tierra (escala 1:100.000) línea base 2000 – 2002 V 2.0 (IDEAM, IGAC, SINCHI, IAvH, UAESPNN y CORMAGDALENA, 2010). Mapa nacional de coberturas de la tierra (escala 1:100.000) 2005 – 2009 V 1.0 (IDEAM, IGAC, SINCHI, IIAP, UAESPNN y WWF, 2011).
Física	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM. Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental. Carrera 10 No. 20-30 Bogotá D. C., Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM. Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental. Carrera 10 No. 20-30 Bogotá D. C., Colombia.
URL	No disponible No disponible
Responsable	
Entidad	La información es responsabilidad de las siguientes entidades: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM, Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -SINCHI, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt -IAvH, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John Von Neumann -IIAP, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales -UAESPNN y Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena -CORMAGDALENA y World Wide Fund for Nature -WWF. Los datos de contacto que aparecen a continuación se refieren únicamente al IDEAM que es la entidad que custodia la información.
Dependencia	Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental, Grupo de Suelos y Tierras
Nombre del funcionario	Vicente Peña Bohórquez
Cargo	Profesional Especializado del Grupo de Suelos y Tierras
Correo electrónico	vpena@ideam.gov.co
Teléfono	57 (1) 3527160 Ext. 1702
Dirección	Carrera 10 No. 20-30 Bogotá D. C., Colombia.

Observaciones Generales

La información reportada por el indicador es indicativa en lo regional y nacional. Si se requiere contar con información de mayor detalle se debe realizar el monitoreo de coberturas siguiendo la metodología CORINE Land Cover en los niveles de mayor resolución definidos en la Leyenda Nacional.

Para poder calcular este indicador se asumió que el Mapa de coberturas desarrollado con imágenes del periodo 2000-2002 correspondía a un momento de tiempo t1 (2001) y que el Mapa de coberturas elaborado con imágenes 2005-2009 correspondía al momento t2 (2007).

Bibliografía

- IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2011. Acta de reunión de trabajo de Indicadores Ambientales No. 19 del 29 de junio de 2011. 9p.
- IDEAM -Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IGAC -Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto Sinchi -Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, IAvH -Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, UAESPNN –Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales y CORMAGDALENA -Corporación Autónoma Regional del Río Grande de La Magdalena, 2007. Mapa de coberturas de la tierra (escala 1:100.000) línea base 2000 – 2002.
- IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000. 72 p.
- Portal SIAC - Portal del Sistema de Información Ambiental de Colombia. Sistema de Indicadores Ambientales 2011. - Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC). Cuadro 1. Indicadores ILAC según su estado. URL: http://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Siac/Indicadores%202011/160611_Cuadro1_ILAC.pdf.
- República de Colombia, 1993. Ley 99 de 1993: Por el cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA, y se dictan otras disposiciones. 44p.
- República de Colombia, 2004. Decreto 1277 de 1994: Por el cual se organiza y establece el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. 14p.
- UNCCD - Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (2011). Directrices para los indicadores obligatorios - Borrador para ejercicio experimental (julio-octubre de 2011). 29p.

Información sobre la Hoja Metodológica

Con el propósito de mantener un registro histórico de la evolución de la hoja metodológica, los datos de quien la ajuste no deben remplazar los datos de quien la elaboró o la ajustó previamente. Copie y pegue toda la sección para incluir los datos de quien haya ajustado la hoja metodológica. Revise los lineamientos para la asignación del número de la versión para determinar si los ajustes realizados ameritan hacer cambios en el campo "Cítese como".

Fecha	Versión	Datos del autor o de quien ajustó la hoja metodológica	Descripción de los ajustes
07/05/2013	1,00	<p>Nombre funcionario: Mario Orlando López Castro y Vicente Peña Bohórquez</p> <p>Cargo: Contratista, Profesional Especializado</p> <p>Dependencia: Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental</p> <p>Entidad: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM</p> <p>Correo electrónico: ambientemol@yahoo.com.ar, vpena@ideam.gov.co</p> <p>Teléfono: 57 (1) 3527160 Ext. 1702</p> <p>Dirección: Carrera 10 No. 20-30 Bogotá D. C., Colombia. Piso 6.</p> <p>Cítese como: López M. O. y Peña, V. (2013). <i>Hoja metodológica del indicador Tasa anual de cambio de la superficie cubierta por diferentes coberturas</i></p>	<p>Se cambió la forma logarítmica de fórmula de cálculo a una forma lineal.</p>



Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente y
Desarrollo Sostenible
República de Colombia



IDEAM

Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

	<p>(Versión 1,00). Sistema de Indicadores Ambientales de Colombia. Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. 9 p.</p> <p>Ajustada en septiembre de 2013 por: Nombre funcionario: Camilo Ernesto Buitrago Soto. Cargo: Contratista Dependencia: Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental Entidad: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM Correo electrónico: cbuitrago@ideam.gov.co Teléfono: 57 (1) 3527160 Ext. 1703 Dirección: Carrera 10 No. 20-30 Bogotá D. C. Piso 6.</p>	
--	---	--



IDEAM