

UNITED NATIONS
Office on Drugs and Crime



República de Colombia

COLOMBIA

**Censo de coca en Diciembre de 2002
& Estimado inter-censal en Julio de 2003**



COLOMBIA

Censo de cultivos ilícitos en diciembre de 2002

&

Estimado intercensal en julio de 2003

Septiembre, 2003

Abreviaciones:

UNODC	Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito
PMCI	Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos
SIMCI	Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos
DIRAN	Policía Antinarcoóticos de Colombia
DNE	Dirección Nacional de Estupefacientes
CICAD	Comisión Interamericana de Control del Abuso de las Drogas
PIC	Personas Desplazadas Internamente
PCO	Pesos Colombianos

Agradecimientos

Las siguientes organizaciones e individuos contribuyeron a la realización del censo de cultivos de coca en Colombia para el 2002 y a la preparación del presente informe:

Gobierno de Colombia:

Dirección Nacional de Estupefacientes -DNE
Policía Antinarcoóticos de Colombia -DIRAN

UNODC:

Rodolfo Llinás, Coordinador de SIMCI (Proyecto)
Orlando González, Experto en Procesamiento Digital (Proyecto)
Sandra Rodríguez, Experta en Procesamiento Digital (Proyecto)
Zully Sosa, Experta en Procesamiento Digital (Proyecto)
María Isabel Velandia, Experta en Procesamiento Digital (Proyecto)
Leonardo Correa, Ingeniero de Campo (Proyecto)
Juan Carlos Parra, Ingeniero de Edición (Proyecto)
Néstor Dueñas, Ingeniero de Sistemas (Proyecto)
Martha Luz Gutiérrez, Asistente Administrativa (Proyecto)

Klaus Nyholm, Representante para Colombia & Ecuador (Oficina en Bogotá)
Simonetta Grassi, Representante Adjunta (Oficina en Bogotá)
Steffen Schillinger, Experto Regional en Monitoreo de Cultivos Ilícitos (PMCI Bogotá)
Guillermo García, Oficial Nacional de Proyecto (Oficina en Bogotá)
Martha Eugenia Murcia, Asistente de Programa (Oficina en Bogotá)
Juan Pablo Castro, Pasante (Oficina en Bogotá)

Thibault Le Pichon, Director del PMCI (Sección de Investigación)
Denis Destrebecq, Supervisión Técnica del PMCI (Sección de Investigación)

La implementación del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos de UNODC en los países andinos y el censo para el año 2002 en Colombia han sido posibles gracias a los aportes financieros de los Gobiernos del Reino Unido, Francia e Italia.

CENSO DE CULTIVOS DE COCA EN COLOMBIA PARA EL AÑO 2002

Resumen Ejecutivo

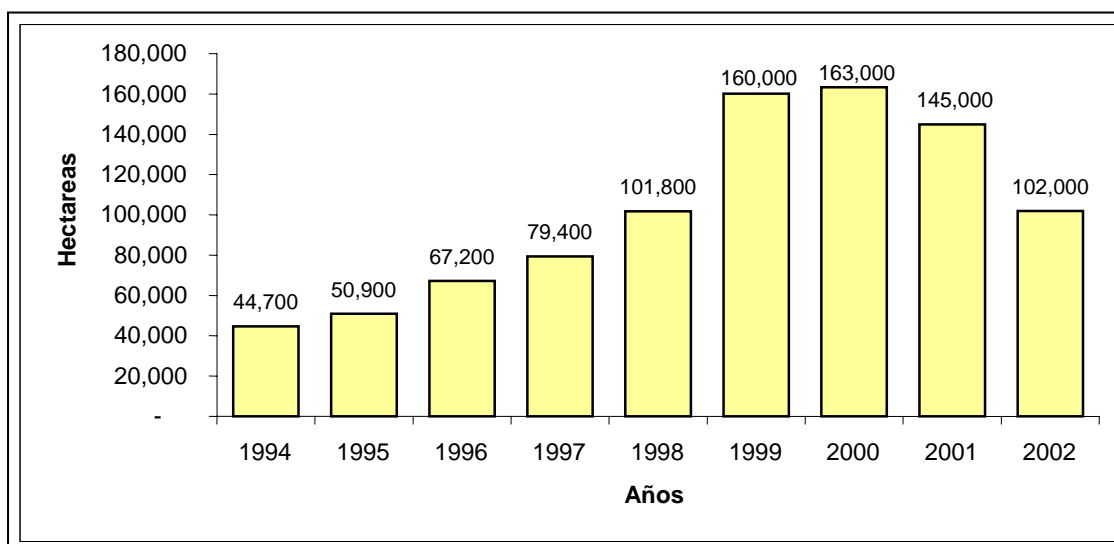
El Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (PMCI) de la *Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito* (UNODC) cubre actualmente los seis países donde se presentan los mayores cultivos ilícitos de hoja de coca y amapola (Colombia, Bolivia y Perú de coca; Afganistán, Laos y Myanmar de opio).

UNODC ha estado apoyando la implementación del Sistema de Monitoreo de Cultivos Ilícitos en Colombia (SIMCI) desde 1999. Ha recibido apoyo logístico de la Policía Antinarcóticos de Colombia (DIRAN), y ha trabajado en coordinación con la Dirección Nacional de Estupefacientes (DNE).

La metodología del censo de 2002 se basó en el análisis de imágenes satelitales adquiridas entre agosto de 2002 y enero de 2003, complementado con sobrevuelos de verificación sobre áreas de cultivo de coca.

Los resultados del censo mostraron que a fines de diciembre de 2002, cerca de 102,000 hectáreas presentaban cultivos de coca, distribuidas en 21 de los 32 departamentos colombianos. Esto representaba un descenso en cerca de 43,000 hectáreas (-30%) en relación con noviembre de 2001, cuando los cultivos de coca se estimaban en aprox 145,000 hectáreas. El descenso reportado en 2001 (cerca de 18,000 hectáreas, ó -11 % en comparación con el año 2000) continuó y se aceleró durante el año 2002.

El cultivo de coca en Colombia 1994 – 2002



Nota: Los estimados para 1999 y años subsiguientes provienen de SIMCI. Dado el cambio de metodología, las cifras a partir de 1999 no pueden compararse directamente con datos de años anteriores (basados en censos de los gobiernos colombiano y norteamericano).

La tendencia nacional marcó variaciones importantes tanto a nivel departamental como municipal. Las reducciones más significativas en cultivos de coca entre 2001 y 2002 se presentaron en los departamentos de Putumayo (-33,395 Has ó una disminución del 71%) y Caquetá (-6,104 Has ó una disminución del 42%), mientras los cultivos aumentaron en dos departamentos: Nariño (7,700 Has ó un incremento del 102% en comparación con el año 2001) y Guaviare (1,800 Has ó un incremento del 7% en comparación con el año 2001).

Mientras el potencial de producción de cocaína de 102,000 hectáreas registradas en diciembre de 2002 en Colombia equivaldría a 480 toneladas métricas, este número no representa la producción real durante el 2002. No es fácil estimar la producción de cocaína en Colombia durante 2002, ya que los cultivos presentan más de una cosecha durante el año, y las actividades de erradicación tienen lugar durante varios meses. Para obtener cifras más realistas para Colombia, UNODC calculó un promedio de las dos cifras registradas en noviembre de 2001 y en diciembre de 2002. Este promedio (123,400 Has) se multiplicó por el rendimiento estimado por hectárea y por cosecha por año (4). El resultado obtenido fue de 580 toneladas métricas de producción potencial de cocaína en Colombia para el año 2002. Aunque el cálculo estimado no es muy exacto, esto es probablemente más cercano al aumento real producido durante el año calendario que una cifra derivada solamente de la extensión de cultivos registrados a fines del año, después de una extensa campaña de erradicación.

El promedio de los precios de la base de coca durante el 2002 fue de US\$847/Kg. Con una producción de base de coca de 580 toneladas métricas, el valor total potencial de la producción de base de coca en la zona rural sería de US\$ 491 millones

Durante el segundo semestre de 2002, los precios de base de coca base decayeron lenta, pero continuamente. En Diciembre de 2002, el precio por kilo de base de coca fue de 770 US\$¹

.

Para los cultivos de amapola el proyecto no ha establecido aún una metodología confiable de sensores remotos. Con base en reconocimientos visuales, la DIRAN estimó que aproximadamente había 4,200 hectáreas cultivadas en amapola a noviembre de 2002, lo que representa una reducción de cerca de 1,900 hectáreas en comparación con el año 2001. Con un rendimiento promedio estimado en 15 kg/ha y dos cosechas por año, la producción potencial de opio podría haber sido de 128 toneladas métricas, que equivalen a aproximadamente 5 toneladas métricas de heroína.

El precio promedio de látex de opio durante el 2002 fue de US\$194/Kg. Con una producción potencial de látex de 128 toneladas métricas, el valor potencial en las fincas es de aproximadamente US\$ 25 millones.

En diciembre de 2002, el precio pagado por kilo de látex de opio fue de cerca de 160 US\$. Esto representa una disminución del 30% en comparación con el año anterior.

En 2002, la DIRAN realizó una extensiva campaña de erradicación –reportó la fumigación de 130,000 hectáreas de arbustos de coca en y de 3,400 hectáreas de amapola en total durante el año. En comparación con el 2001, esto representa aumentos del 38% y 48%, respectivamente.

¹ A la tasa de cambio de \$2,680 pesos colombianos por 1 dólar norteamericano en diciembre de 2002

Areas de cultivos de coca durante 2002



Mapa de densidad de coca en Colombia durante 2002

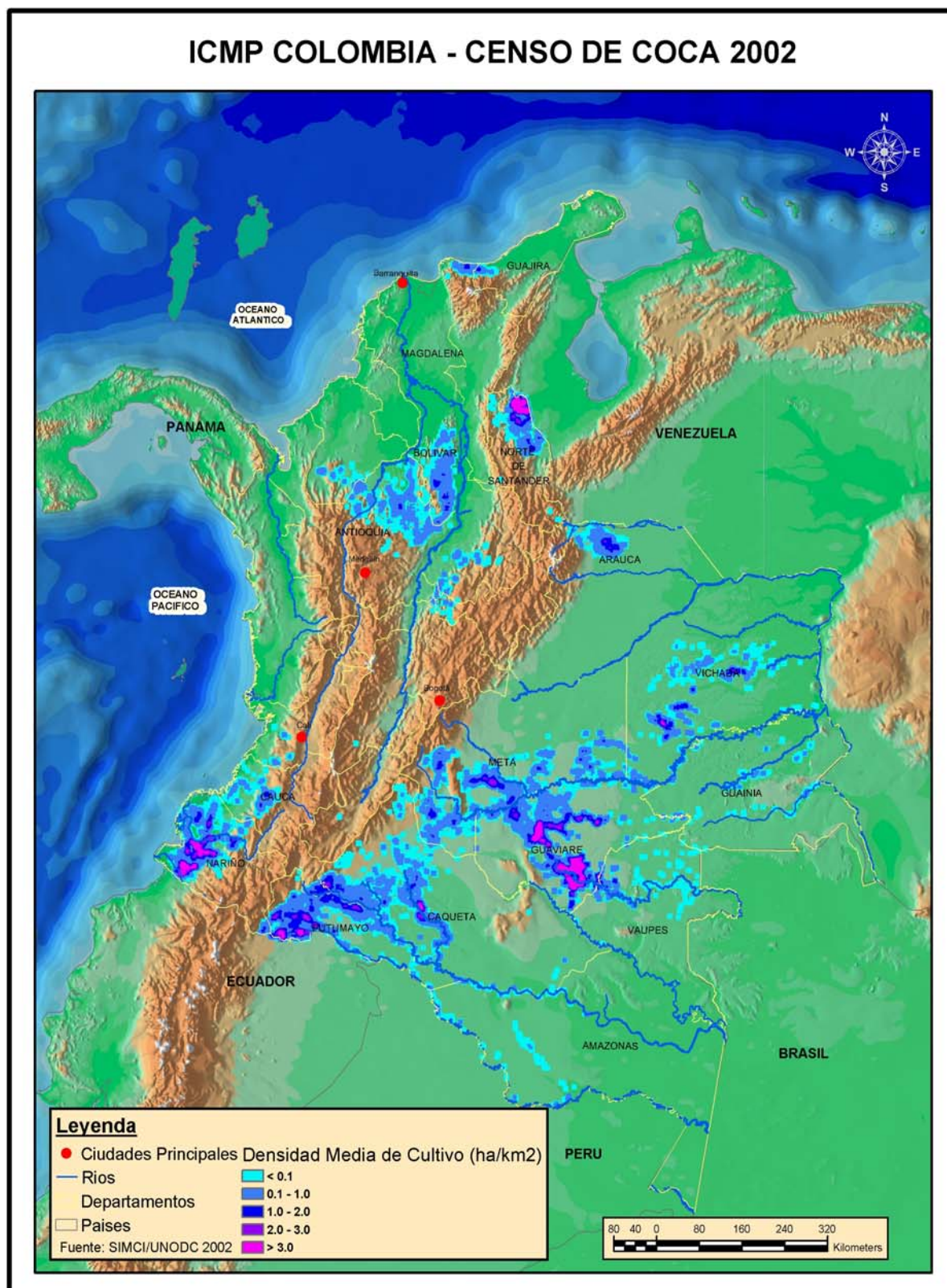


TABLA DE CONTENIDO

PARTE I: CENSO DE CULTIVOS DE COCA EN DICIEMBRE DE 2002

1. Introducción	9
2. Resultados.....	9
2.1. CULTIVOS DE COCA	9
2.2. ÁREAS NO-TRADICIONALES	26
2.3. ANÁLISIS ESPACIAL DEL CULTIVO DE COCA EN RELACIÓN CON OTRAS DIMENSIONES SOCIO- ECONÓMICAS.....	27
2.4. RENTABILIDAD Y PRODUCCIÓN DE COCA.....	35
2.5. PRECIOS DE COCA.....	36
2.6. CULTIVO DE AMAPOLA	38
2.7. PRODUCCIÓN DE LÁTEX DE AMAPOLA	38
2.8. PRECIO DEL LÁTEX DE AMAPOLA	38
2.9. ERRADICACIÓN.....	40
2.10. OTRAS APLICACIONES DE LOS DATOS DE SIMCI	42
2.11. ERRADICACIÓN.....	42
3. Metodología.....	46
3.1. CULTIVO DE COCA	46
3.2. AMAPOLA	56
3.3. RENDIMIENTO DE COCA Y AMAPOLA.....	56
3.4. PRECIOS DE COCA Y AMAPOLA.....	56

ANEXOS

Anexo 1: Mapa de las áreas productoras de coca.	57
Anexo 2: Mapa de áreas de persistencia y abandono.	58
Anexo 3: Cubrimiento de las imágenes satelitales.	59
Anexo 4: Cubrimiento de imágenes satelitales sobre áreas no tradicionales.	60
Anexo 5: Sobrevuelos de verificación y control de calidad.	61
Anexo 6: Resultados del control de calidad.	62
Anexo 7: Correcciones.	63
Anexo 8: Proyecto Piloto.	64
Anexo 9: Análisis multitemporal.	66

Mapas

Mapa 1: Área de cultivo en Colombia durante el año 2002.....	12
Mapa 2: Densidad de coca en Colombia durante 2002.....	16
Mapa 3: Variación espacial de los cultivos de coca durante el periodo 2001 – 2002.....	18
Mapa 4: Variación de la extensión de los cultivos de coca durante el periodo 2000 – 2002.	19
Mapa 5: Indicadores de pobreza por departamento y densidades de coca	28
Mapa 6: Desplazamiento forzado por departamento y densidad de coca.	30
Mapa 7: Tasas de homicidio por departamento y densidad de coca.....	32
Mapa 8: Indicador del potencial biofísico para el cultivo de ilícitos.....	34

PARTE II ESTIMADO INTERCENSAL EN JULIO 2003

1	INTRODUCCION Y JUSTIFICACION	105
2.	METODOLOGIA.....	106
3.	RESULTADOS FINALES	111
4.	ANALISIS REGIONALES	111
5.	ANEXOS.....	114
Anexo 1:	Metodo de clasificacion por categorias.	114
Anexo 2:	Metodo para el calculo del area de muestra.	115
Anexo 3:	Calculo de las areas de coca por zona metodologica.....	116
Anexo 4:	Resultados de la interpretacion.....	117
Anexo 5:	Fumigaciones en el semestre.	118
Anexo 6:	Fumigaciones en el periodo de actualizacion.	119
Anexo 7:	Imágenes de satelite.	120
 Mapas		
Mapa 1:	Universo de Muestreo.....	107
Mapa 2:	Clasificacion por categorias.....	108
Mapa 3:	Zonas metodologicas en colombia	109

PARTE I CENSO DE COCA EN DICIEMBRE DE 2002

1. Introducción

Los objetivos del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos de UNODC (PMCI) son: establecer metodologías para la recolección y el análisis de datos, incrementar la capacidad de los gobiernos para monitorear los cultivos ilícitos en sus territorios y asistir a la comunidad internacional en el monitoreo de la cantidad y evolución de los cultivos ilícitos en el contexto de la estrategia de eliminación adoptada por los Países Miembros en la Sesión Especial de la Asamblea General sobre Drogas realizada en junio de 1998.

El PMCI actualmente cubre seis países que presentan cultivos de coca o amapola (Colombia, Bolivia y Perú para coca; Afganistán, Laos y Myanmar para opio).

Con los cultivos de coca aumentando constantemente durante las décadas de los ochenta y noventa, Colombia se ha convertido en el país con la mayor área cultivada en coca, y en el mayor productor de cocaína en el mundo. Durante dichas décadas el cultivo de coca presentó aumentos constantes en Colombia, particularmente en áreas remotas de la cuenca amazónica. Aunque los cultivos de coca empezaron a disminuir en el 2001, Colombia continúa siendo el mayor productor de cocaína en el mundo.

UNODC ha estado apoyando la implementación de un Sistema de Monitoreo de Cultivos Ilícitos en Colombia (SIMCI) desde 1999, contando con el apoyo logístico de la Policía Antinarcóticos colombiana (DIRAN), y en coordinación con la Dirección Nacional de Estupefacientes (DNE).

SIMCI es un proyecto conjunto entre la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) y el Gobierno de Colombia, representado por la Dirección Nacional de Estupefacientes (DNE), la Policía Antinarcóticos (DIRAN) y la Agencia Colombiana de Cooperación Internacional (ACCI). La contraparte nacional y dirección del proyecto recae en la Dirección del DNE.

El proyecto es coordinado por un director técnico, y cuenta con un equipo de ingenieros y técnicos así: cuatro especialistas en procesamiento digital de imágenes, un ingeniero de campo, un técnico cartográfico, un administrador de sistemas, y una asistente administrativa. Además de los ingenieros, el proyecto es complementado por técnicos y especialistas de la DIRAN.

2. Resultados

2.1. Cultivos de coca

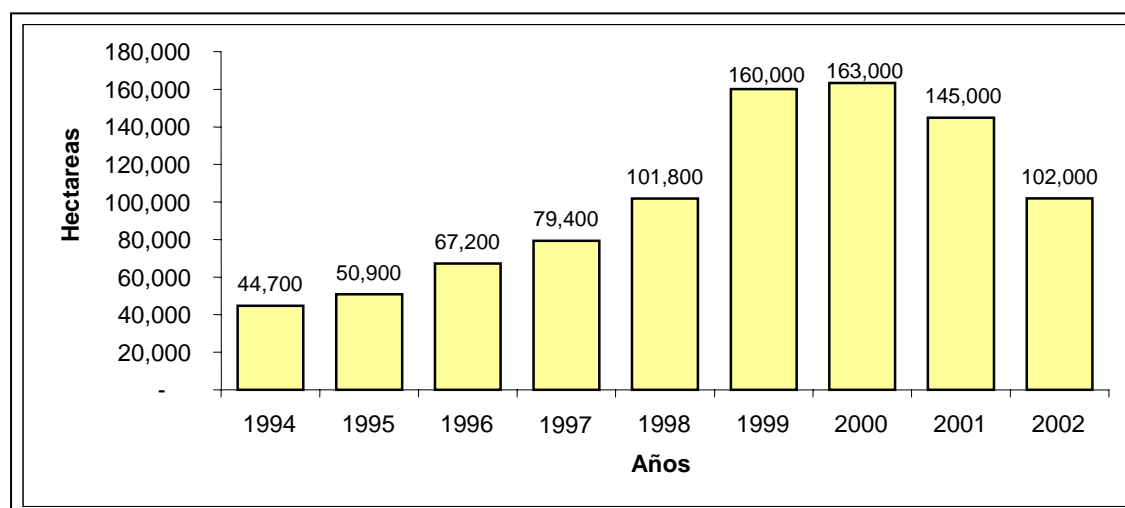
El censo de 2002 detectó un total de 102,000 hectáreas sembradas en coca al 31 de diciembre 2002, y distribuidas en 21 de los 32 departamentos del país. Esto representa el 0.09% del territorio nacional.

Los resultados del censo de 2002 indican un descenso en el área cultivada en coca en 43,000 hectáreas (- 30 %) en comparación con los estimados del año anterior (al 1 de noviembre de 2001). Esta ha sido la segunda disminución después de que los cultivos de coca alcanzaron un pico de 163,000 hectáreas en el año 2000.

Tabla 1: Resumen de resultados de los cuatro censos

Fecha de referencia del censo	Cultivos de coca (aproximados al mil, en hectáreas)	Departamentos con cultivos ilícitos	Cubrimiento del territorio nacional
31 de marzo de 1999	160,000	12	12 %
31 de agosto de 2000	163,000	21	41 %
1 de noviembre de 2001	145,000	22	100 %
31 de diciembre de 2002	102,000	21	100 %

Figura 1: Cultivos de coca en hectáreas, Colombia, 1994 - 2002



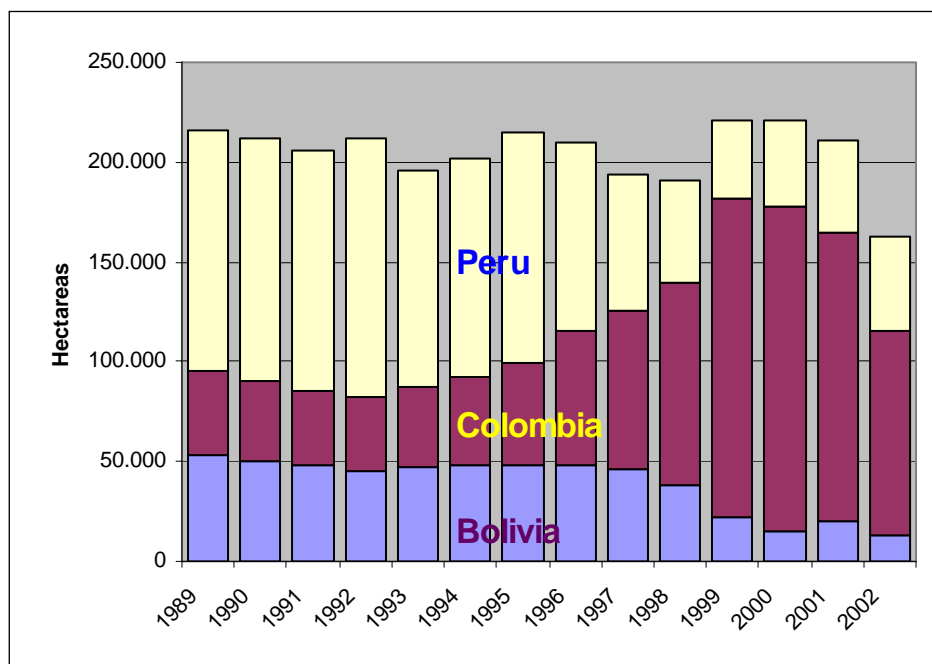
Nota: Los estimados para 1999 y los años subsiguientes son producto del sistema de monitoreo nacional.

En la región Andina Colombia es responsable del 59% de los cultivos de coca en 2002, sobrepasando a Perú (27%) y Bolivia (14%). En comparación con el 2001, el total de coca cultivada en estos tres países decreció en un 18% debido a la disminución en los cultivos de coca en Colombia. Vale la pena notar que la reducción de cultivos de coca en Colombia no compensa la disminución en Perú y Bolivia.

Tabla 2: Cultivo de coca en la región Andina, 1994-2002

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Bolivia	48,100	48,600	48,100	45,800	38,000	21,800	14,600	19,900	24,400
Colombia	44,700	50,900	67,200	79,400	101,800	160,100	163,300	144,800	102,000
Perú	108,600	115,300	94,400	68,800	51,000	38,700	43,400	46,200	46,700
Total	201,400	214,800	209,700	194,000	190,800	220,600	221,300	210,900	173,100

Figura 2: Cultivos de coca en la región Andina 1989 – 2002



Fuente: UNODC, *Tendencias globales 2003*

El descenso en el cultivo de coca registrado en 2002 corresponde a la intensificación de la campaña de fumigación aérea mediante la cual se fumigaron 130,000 Has² en 2002, lo que equivale a un aumento del 38% en comparación con el 2001 (94,000 Has).

Las reducciones más significativas en coca entre 2001 y 2002 se encuentran en los departamentos de Putumayo (-33,395 Has ó una disminución del 71%) y Caquetá (-6,104 Has ó un descenso del 42%). Dado que desde el inicio de SIMCI en 1999 y hasta el 2001, Putumayo fue el departamento con la mayor área cultivada en coca. En el 2000, el cultivo de coca alcanzó 66,000 Has ó 40% de los estimados nacionales solo en este departamento. En el 2002, se registraron 13,700 has de coca (ó 13% de los estimados nacionales), que ubica a Putumayo después de Guaviare y Nariño.

El descenso en el cultivo de coca en Putumayo y Caquetá puede atribuirse en gran medida a las campañas de erradicación aérea que se intensificaron considerablemente desde el 2000 en estos dos departamentos. Los registros de erradicación en Putumayo corresponden al 55% del total nacional, mientras Caquetá tiene el 15%.

² Área de fumigación acumulada según DIRAN.

Mapa 1: Área de cultivo en Colombia durante el año 2002



Sin embargo, las campañas de erradicación por sí mismas no son responsables de todo el descenso en los cultivos de coca. De acuerdo con el Gobernador de Putumayo, por lo menos 15,000 has fueron erradicadas manualmente por las comunidades locales. Esta información coincide con el análisis multitemporal, que reporta 19.983 Has de las 29,790 Has erradicadas o abandonadas en el 2002 y que no formaban parte del área fumigada durante la campaña del 2002.

Otros departamentos que mostraron reducciones significativas en coca: Bolívar (-2,089 Has ó -43% en comparación con el 2001), Cauca (-1,019 Has ó -33% en comparación con el 2001) y Vichada (-4,256 has ó -46% en comparación con el 2001). En estos departamentos, no se realizó fumigación aérea durante 2002 y la disminución se atribuye al abandono de los cultivos o a la erradicación voluntaria.

El cultivo de coca aumentó en dos departamentos: Nariño (7,700 has ó +102% en comparación con el 2001) y Guaviare (1,800 has ó 7% en comparación con el 2001). Guaviare continuó siendo un departamento importante en términos de cultivos de coca y representó un 27% del total en el 2001.

Aunque desde 1999 Nariño presentaba menos del 6% del total nacional, en el 2002 este departamento por sí solo representó el 15% del total nacional. El aumento durante el 2002 en cultivos de coca en este departamento podría indicar una nueva tendencia migratoria en el cultivo de coca. Vale la pena mencionar que a través de los años la erradicación también ha aumentado en este departamento, de 6,500 Has en el 2000 a 8,200 Has en el 2001 y a 18,000 Has ó 14% del total nacional en el 2002. Esta intensidad en la erradicación no obedece a la tendencia, básicamente por la vecindad de las altas montañas y por las difíciles condiciones climáticas que dificultan la navegación y las operaciones de fumigación aérea.

En el 2002, los mayores departamentos productores de coca fueron, en orden descendente en importancia: Guaviare, Nariño, Putumayo, Caquetá y Norte de Santander. Entre ellos produjeron el 71% del total del cultivo de coca. Estos mismos cinco departamentos fueron objeto del 95% de los esfuerzos aéreos de erradicación.

Tabla 3: Estimados de cultivos de coca 1999-2002, por departamento (en hectáreas)

Departamento	Mar-1999	Ago-2000	1999-2000 cambio en %	Nov-2001	2000-2001 cambio en %	Dic-2002	2001-2002 cambio en %
Antioquia	3,644	2,547	- 30 %	3,171	25 %	3,030	- 4 %
Amazonas				532		784	47 %
Arauca	-	978		2,749	181 %	2,214	- 19 %
Bolívar	5,897	5,960	1 %	4,824	- 19 %	2,735	- 43 %
Boyacá	-	322		245	- 24 %	118	- 52 %
Caquetá	23,718	26,603	12 %	14,516	- 45 %	8,412	- 42 %
Cauca	6,291	4,576	- 27 %	3,139	- 31 %	2,120	- 33 %
Chocó	-	250		354	42 %	-	-
Córdoba	1,920	117	- 94%	652	457 %	385	- 41 %
Cundinamarca	-	66		22	- 67 %	57	159 %
Guainía	-	853		1,318	55 %	749	- 43 %
Guajira	-	321		385	20 %	354	- 8 %
Guaviare	28,435	17,619	- 38 %	25,553	45 %	27,381	7 %
Magdalena	521	200	- 62 %	480	140 %	644	34 %
Meta	11,384	11,123	- 2 %	11,425	3 %	9,222	- 19 %
Nariño	3,959	9,343	136 %	7,494	- 20 %	15,131	102 %
Norte de Santander	15,039	6,280	- 58 %	9,145	46 %	8,041	- 12 %
Putumayo	58,297	66,022	13 %	47,120	- 29 %	13,725	- 71 %
Santander	-	2,826		415	- 85 %	463	12 %
Valle del Cauca	-	76		184	60 %	111	- 40 %
Vaupés	1,014	1,493	47 %	1,918	29 %	1,485	- 23 %
Vichada	-	4,935		9,166	89 %	4,910	- 46 %
TOTAL	160,119	163,289	2 %	144,807	- 11 %	102,071	- 30 %
Total redondeado	160,000	163,000		145,000		102,000	
Exactitud	80%	90%		90%		92%*	

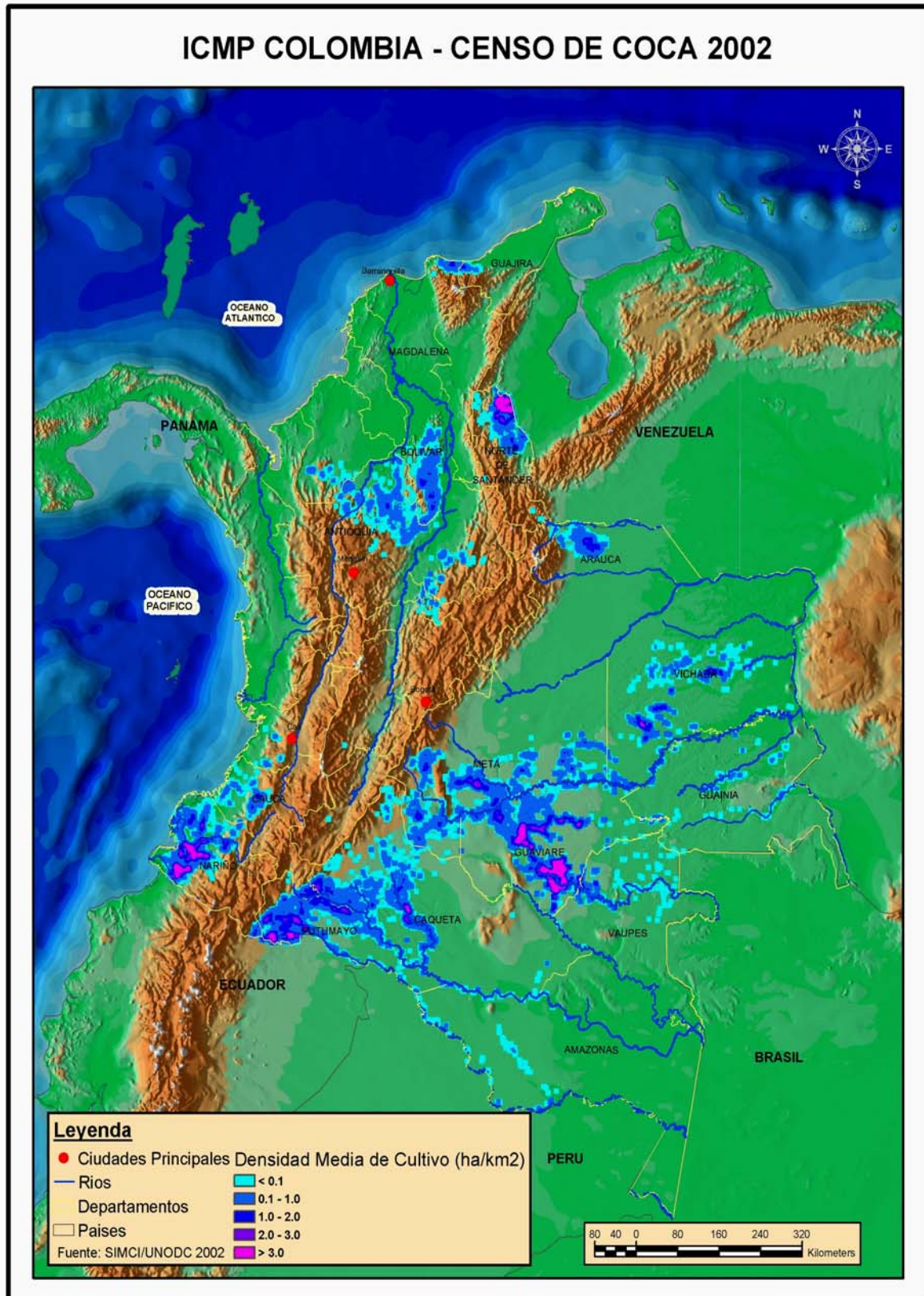
2.1.1. Densidad de coca

Para establecer la densidad de los cultivos de coca, el proyecto estableció buffers de aproximadamente 300 metros de radio, formando grupos de lotes conglomerados de coca, llamados "área de influencia" que son considerados como áreas de alto riesgo para la futura presencia de cultivos de coca. En el 2003, las "áreas de influencia" cubrieron 5,391,100 hectáreas. La densidad promedio de los arbustos de coca fue de 1.89 Has/Km2.

Tabla 4: Densidad de coca por región

Región	Área total de influencia (km2)	Cultivo de coca en el 2002 (ha)	Densidad (coca Has/Km2)
Putumayo-Caquetá	15,802	23,164	1.47
Guaviare-Meta-Vaupés	19,674	44,772	2.27
Bolívar-Antioquia-Córdoba	8,071	6,404	0.79
Cauca-Nariño	5,586	16,094	2.88
Norte de Santander	2,418	8,041	3.33
Arauca	1,469	2,218	1.51
Magdalena-Guajira	626	998	1.59
Boyacá	265	380	1.43
Total	53,911	102,071	1.89
Total nacional	1,141,748		

Mapa 2: Densidad de coca en Colombia durante 2002



2.1.2. Dinámicas y tendencias de los cultivos ilícitos

La comparación de los resultados de los censos de 2001 y 2002 mostraron el alto grado de movilidad de los cultivos de coca, tanto dentro del departamento, como a través de los límites departamentales. Solamente 15,240 hectáreas de cultivos de coca permanecieron en las mismas parcelas en los años 2001 y 2002.

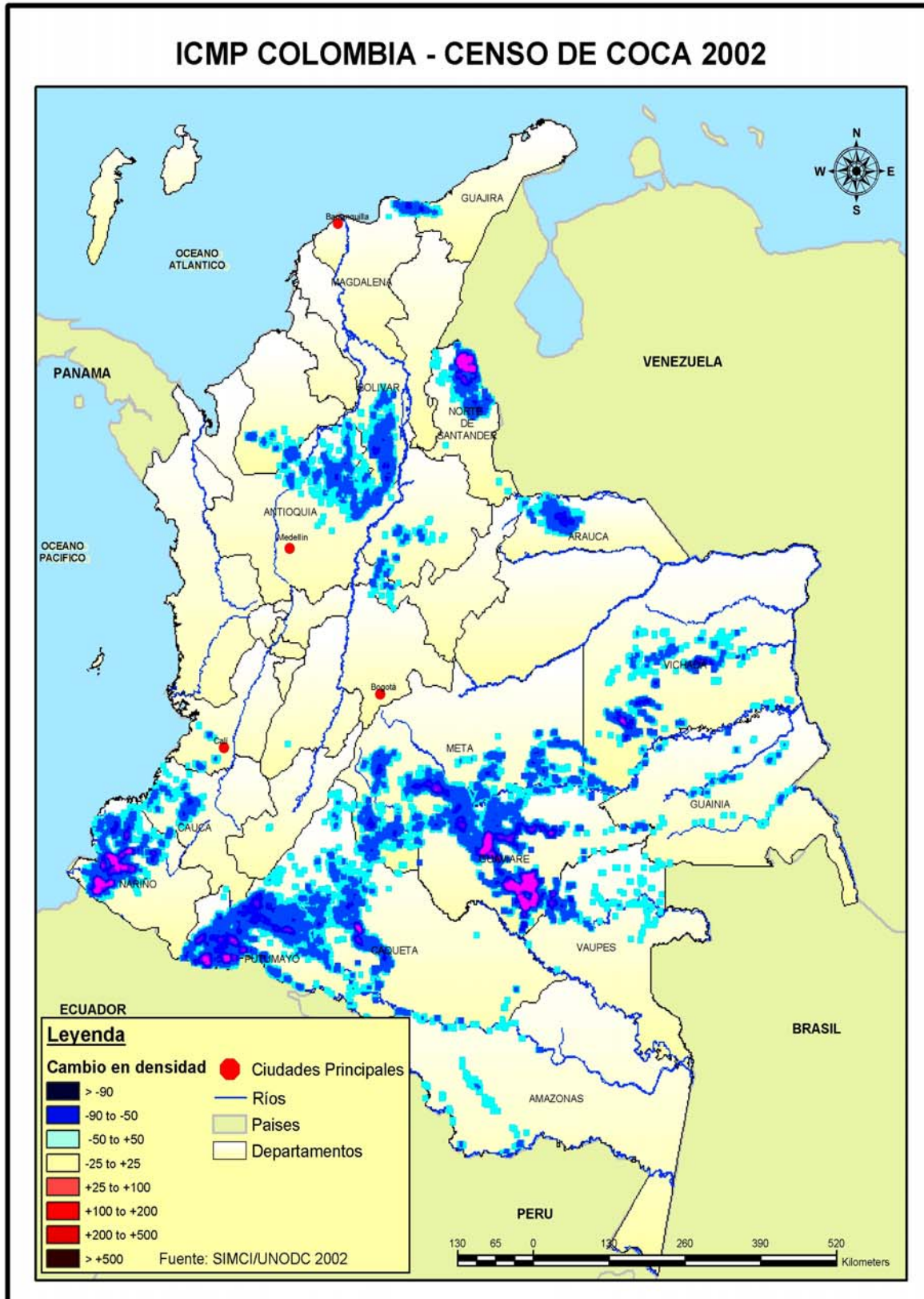
El análisis de la ubicación de los campos de coca en los últimos tres años reveló que solamente 5,000 Has fueron cultivadas permanentemente con coca, mientras el 7% fue cultivado en el 2000, abandonado en el 2001 y re-cultivado en el 2002. El restante 10% representa el área cultivada en coca en 2001 y 2002.

Tabla 5: Estabilidad de los cultivos de coca 2000-2001-2002

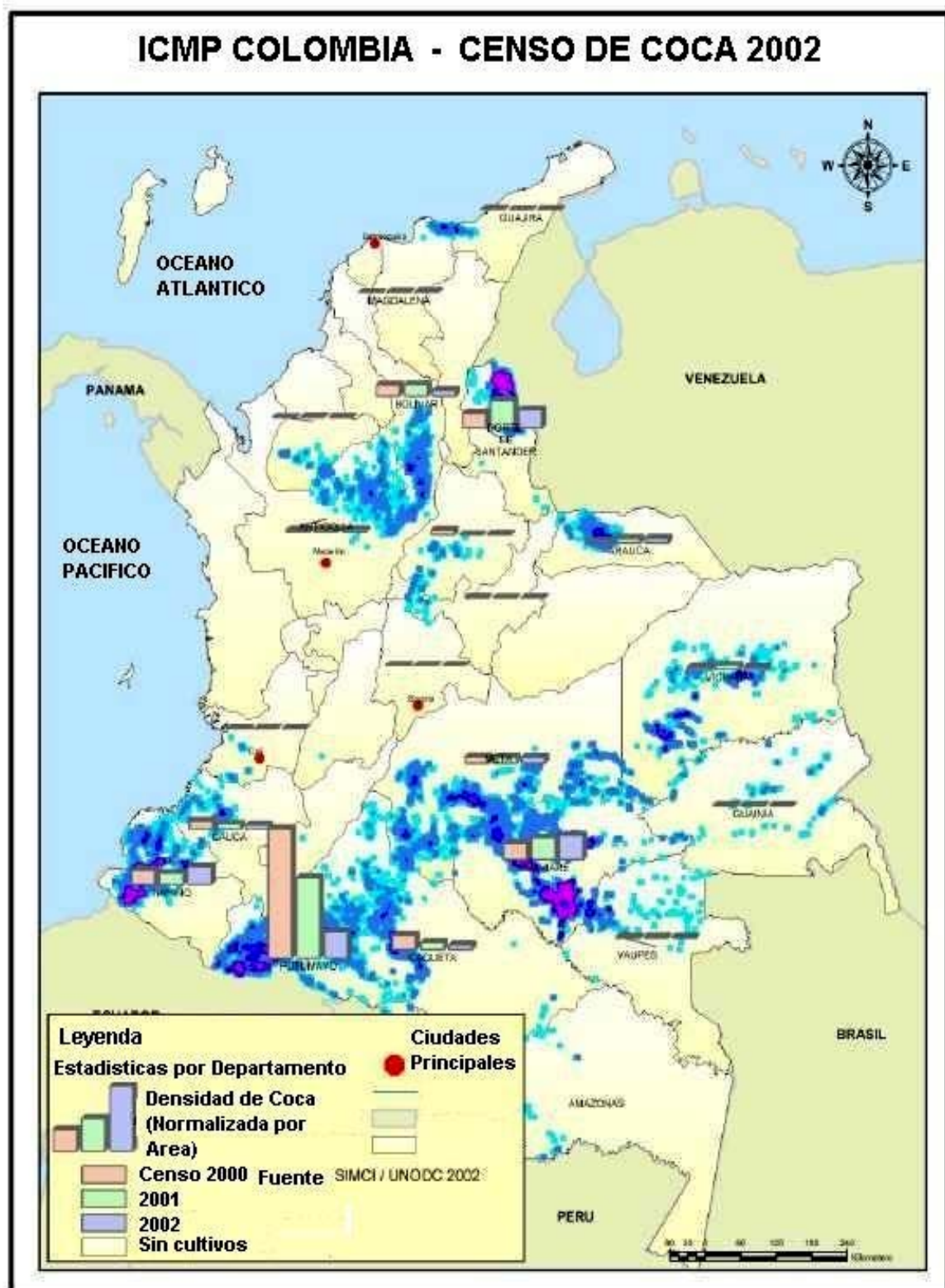
Años de comparación	Área estable(Ha)	Porcentaje de estabilidad
2000 2001 2002	4,938	5%
2000 2002	7,092	7%
2001 2002	10.302	10%
TOTAL	22.332	22%

La erradicación fue sin lugar a duda la razón clave para el descenso en los cultivos de coca en el 2002. Aún así, otros factores tales como las prácticas de abandono de campos y la erradicación voluntaria parecen haber jugado también un papel. El conflicto armado, alimentado por la producción de drogas, deterioró la situación de seguridad en el país al punto que en ciertas regiones los campesinos no podían siquiera cultivar coca. Sin embargo en el 2002 se recuperaron los precios de ciertos productos agrícolas claves como el cacao y la caña de azúcar, lo que parece haber reducido los incentivos a que los campesinos se cambiaran al cultivo de coca.

Mapa 3: Variación espacial de los cultivos de coca durante el periodo 2001 – 2002



Mapa 4: Variación de la extensión de los cultivos de coca durante el periodo 2000 – 2002



Se han realizado los siguientes análisis de los resultados de los censos de los años 2000, 2001 y 2002. Por razones metodológicas la comparación entre los dos censo solo pudo hacerse para las áreas de coca interpretadas mediante imágenes satelitales de los dos periodos censales, mientras la información sobre coca obtenida mediante correcciones estadísticas por nubosidad, fumigación, o por antigüedad de las imágenes no podían ser usadas para el análisis multitemporal (ver metodología). Por esto la sumatoria de las áreas en la Tabla 5 no coincide con la cifra final del censo.

El análisis del descenso de los cultivos de coca entre 2000 y 2001 reveló que el 90% de este descenso corresponde a lotes de más de 3 Has. Estos lotes fueron objeto de la campaña de erradicación del 2001, y estaban enfocados básicamente al cultivo de coca más industrial, mientras los campos de coca pequeños quedaron intactos. Esta diferenciación entre lotes pequeños y grandes al momento de realizar la erradicación fue abolida en el 2002.

Tabla 6: Dinámicas del cultivo de coca

	2000	2001	Variación	En %	2002	Variación	En %
Área cultivada (has)	163,289	144,807	-18,482	-11	102.071	-42.736	-30
Arrea estable (has)	n.d.	33,419	0	0	15.240	-18.179	-54
Área abandonada (has)		117.681	n.d.	n.d.	121.099	3.418	3
Nuevas plantaciones de coca (Has)	n.d.	102,650	n.d.	n.d.	79.239	-23.411	-23
Lotes mayores a las 3 has (en Has)	84,919	67,724	-17,195	-20	35.687	-32.037	-47
Lotes menores a 3 has. (en Has)	65,989	68,615	2,625	4.0	58.785	- 9.830	-14
Lotes mayores a las 3 Has (en número)	11,956	10,413	-1,543	-13	6.292	-4.121	-4
Lotes menores a las 3 Has (en numero)	61,109	63,233	2,124	4	56.664	-6.569	-10

El análisis también reveló que el 40% de la coca cultivada en el 2001 se realizó en tierras con bosques primarios o secundarios.

Tabla 7: Cambio en el uso de la tierra a cultivos de coca entre los años 2001 y 2002

Cambios en el uso de la tierra	Ha	%
Cultivos de coca estables	15,229	16
Bosques primarios a coca	34,768	37
Bosques secundarios a coca	14,008	15
Otra vegetación (pastos o cultivos)	22,105	23
Cambios inciertos y correcciones	8,369	9
Total	94,479	100

De otro lado, el abandono de cultivos ilícitos no produjo restauración del área de bosques: solamente el 30% de los campos de coca abandonados quedaron en condiciones de convertirse en bosques secundarios y el 41% como pastizales o sabanas.

Tabla 8: Cambios en el uso de la tierra después de su abandono 2001 – 2002

Cambio en el uso de la tierra	Hectáreas	Porcentaje (%)
Coca a bosque secundario	54,275	42
Coca a otra vegetación o cultivos	61,824	49
Cambios inciertos o correcciones	11,132	9

Desde el año 2000 se registraron en el “área estudiada”, los siguientes cambios en el uso de la tierra: El área estudiada se limita al área cubierta por imágenes satelitales en cada censo anual, y en consecuencia, los resultados del uso de la tierra para cada año no son globales. Por ejemplo, se presentan variaciones importantes en las carreteras, en las áreas urbanas y otros por la diferente cobertura geográfica de las imágenes satelitales cada año.

Tabla 9: Uso de la tierra en hectáreas interpretadas durante el período 2000 – 2002

Uso de la tierra	2000	2001	2002
Cultivos de coca	163,289	144,807	102,071
Bosque primario	26,434,346	38,577,671	35,580,741
Bosque secundario y rastrojo	4,944,069	5,209,572	8,484,131
Pastos y arbustos	8,355,809	11,726,387	13,031,471
Cuerpos de agua	4,487,476	1,806,504	3,973,963
Bancos de arena	60,265	52,920	79,718
Otros cultivos	261,267	855,851	659,534
Nubes y sombras	7,638,027	12,398,909	13,903,450
Vías	96,878	199,512	156,843
Áreas urbanas	23,947	73,057	95,997
Áreas inundadas	410,968	642,867	339,903
Afloramiento rocoso	350,244	306,387	248,574
Otros	269,971	1,103,206	770,256
Suelo desnudo	165,266	304,377	315,033
TOTAL	53,661,822	73,404,028	77,734,119

2.1.3. El cultivo de coca durante el 2002 por regiones

El siguiente análisis regional muestra antecedentes sobre el proceso de información e interpretación y sobre factores externos que han influido en los cambios en cultivos de coca de las siete áreas geográficas más representativas, así como correcciones introducidas por los intérpretes. Estas regiones no obedecen a límites políticos.

Putumayo – Caquetá (23,200 ha)

Las imágenes satelitales fueron adquiridas entre septiembre y octubre de 2002 y las fumigaciones tuvieron lugar entre julio y diciembre de 2002. Se hicieron correcciones tanto para la antigüedad de las imágenes como para fumigación y re-siembra de octubre a diciembre. En la mayoría de las áreas no se presentó nubosidad importante, a excepción de la región sur-este.

Tabla 10: Corrección para el 2002 en Putumayo, Caquetá (en hectáreas)

Departamento	Nubosidad	Erradicación (fumigación)	Antigüedad de la imagen	Total	Interpretada	Ajustada
CAQUETA	1,221	-1,455	-71	-305	8,717	8,412
PUTUMAYO	2,262	-2,041		221	13,504	13,725

En Putumayo, el descenso en los cultivos de coca es resultado de una mayor actividad en la fumigación aérea. El área fumigada (72,000 Has) es 2.2 veces mayor que el área en que se redujeron las plantaciones en coca (- 33,400 Ha). Durante los meses de septiembre y diciembre, cerca del 80% de la fumigación se recibió sobre áreas identificadas con otras cubiertas diferentes a la coca (en su mayoría bosque secundario y pastos). Esto podría indicar que la fumigación tuvo lugar sobre campos de coca recientemente sembrados– no visibles aún en imágenes satelitales– y solamente el 20% de la coca productiva se identificó en las imágenes adquiridas en septiembre y octubre.

Tabla 11: Cultivo de coca en Putumayo y Caquetá (en Has)

	1999	2000	2001	2002
Cultivo de coca	82,015	92,625	61,636	22,137
Tendencia anual		13%	-33%	-64%

Los últimos sobrevuelos de verificación en Putumayo realizados en marzo de 2003 indican un alto grado de plantaciones en campos ya fumigados, en su mayoría en el alto y medio Putumayo. Los cultivos de coca ubicados en el bajo Putumayo no fueron fumigados a causa de su baja densidad, tamaño y distancia de las bases de fumigación.

Guaviare – Meta – Vaupés-Vichada-Guanía (44,800 has)

La mayoría de las imágenes satelitales se adquirieron en diciembre, excepto aquellas para pequeñas áreas cubiertas por imágenes de septiembre. Dado que no se fumigó durante el segundo semestre de 2002 sobre esta región y que las imágenes no presentaron nubosidad, solamente se aplicaron pequeñas correcciones.

Tabla 12: Correcciones para el 2002 sobre Guaviare- Meta- Vaupés-Vichada-Guanía (en Has)

Departamento	Nubosidad	Erradicación (fumigación)	Antigüedad de la imagen	Total	Interpretada	Ajustada
GUAVIARE	1,038		26	1,064	26,317	27,381
META	1,911		-419	1,492	7,730	9,222
VAUPES	24		-104	-80	1,565	1,485
VICHADA	119		-9	110	4,800	4,910
GUANIA	24		27	51	698	749

Aunque los cultivos de coca han permanecido bastante estables en esta área desde 1999, la región representa el 44% del total de coca cultivada en el 2002, y por tanto es una de las principales regiones productoras de coca en Colombia.

Tabla 13: Cultivo de coca en Guaviare – Meta – Vaupés –Vichada-Guanía (en Has)

	1999	2000	2001	2002
Cultivo de coca	40,833	36,023	49,380	43,747
Tendencia anual		- 12%	37%	11%

En la región de Guaviare se detecta un alto grado de movilidad de coca, como se evidencia en el mapa 9. Es importante notar que en la década de los 90's, la región de Guaviare era la mayor productora de coca en Colombia, hasta que la coca migró al Putumayo hacia finales de la década. El regreso de lotes grandes de coca en este departamento es una importante alerta temprana.

Bolívar – Antioquia – Córdoba (6.400 ha)

La mayoría de las imágenes fueron tomadas en agosto, y se hicieron las correcciones por antigüedad según fue necesario. Al igual que en el censo anterior, algunas áreas presentaron nubosidad, incluso durante la verificación aérea.

Tabla 14: Corrección para el 2002 sobre Sur de Bolívar – Antioquia – Córdoba (en Has)

Departamento	Nubosidad	Erradicación (fumigación)	Antigüedad de la imagen	Total	Interpretada	Ajustada
ANTIOQUIA	343		-265	78	2,952	3,030
CORDOBA	27		-11	16	369	385
BOLIVAR	176		-399	-223	2,958	2,735

El descenso en el índice de cultivos de coca en la región es similar al índice nacional, aunque no hubo fumigación aérea durante el 2002. Por tanto puede deducirse que el descenso es resultado de la erradicación voluntaria de coca y la subsiguiente sustitución con cultivos alternativos, o simplemente abandono. La escalada del conflicto armado también puede haber sido una causa.

Tabla 15: Cultivos de Coca en Bolívar – Antioquia- Córdoba (en Has)

	1999	2000	2001	2002
Cultivo de coca	11,461	8,624	8,647	6,150
Tendencia anual		-25%	0%	-29%

Nariño – Cauca (16.100 ha)

La región casi siempre presenta nubosidad. Las únicas imágenes aptas para interpretación fueron aquellas tomadas en abril de 2002, que incluso presentaban nubosidad entre el 20% y el 40%. Mediante un mosaico de imágenes del 2001 y del 2002, y verificación de campo por sobrevuelo en diciembre de 2002, fue posible obtener información confiable sobre el cultivo de coca en esta región.

Tabla 16: Corrección para el 2002 en Nariño – Cauca (en Has)

Departamento	Nubosidad	Erradicación (fumigación)	Antigüedad de la imagen	Total	Interpretada	Ajustada
CAUCA	42	-144	40	-62	2,182	2,120
NARIÑO	4,522		72	4,594	10,537	15,131

Esta región presentó el mayor índice de aumento (62%) en el cultivo de coca entre 2001 y 2002, en su mayoría concentrado en Nariño. Aunque la erradicación en esta región se realizó entre julio y agosto de 2002, los resultados del censo y la subsiguiente verificación mostró que a diciembre de 2002 la mayoría de las áreas fumigadas ya habían sido sembradas.

Tabla 17: Cultivo de coca en Nariño – Cauca (en has)

	1999	2000	2001	2002
Cultivo de coca	10,250	13,919	10,633	17,251
Tendencia anual		36%	-24%	62%

El montañoso departamento de Nariño ha sido tradicionalmente un área de cultivo de amapola, con pequeños cultivos de coca en las regiones bajas, bordeando el Océano Pacífico. El aumento en el cultivo de coca registrado en este departamento en el 2002 puede estar relacionado con la campaña intensiva de fumigación realizada en el vecino departamento del Putumayo, y que habría llevado a que jornaleros sin tierra se desplazaran a esta región de acuerdo con los respectivos calendarios de cosecha de coca y amapola.

Tanto las condiciones geográficas como la nubosidad casi permanente en Nariño han hecho particularmente difícil para la policía antinarcóticos llevar a cabo campañas efectivas de fumigación. A pesar de los esfuerzos intensivos realizados en el 2002, los resultados en este departamento muestran una tendencia creciente de cultivos ilícitos. La proximidad al océano y las rutas de tráfico ilícito pueden también explicar el aumento en el cultivo de coca en este departamento.

Norte de Santander (8.000 Has)

La primera imagen satelital es de julio de 2002, justo antes de la fumigación de julio – agosto. Se adquirió una nueva imagen sin nubes de fecha diciembre de 2002. La interpretación y subsiguiente verificación indicaron un alto grado de resiembra de coca en campos fumigados.

Tabla 18: Corrección para el 2002 en Norte de Santander

Departamento	Nubosidad	Erradicación (fumigación)	Antigüedad de la imagen	Total	Interpretada	Ajustada
NORTE DE SANTANDER	1	-60	297	238	7,803	8,041

Arauca (2,200 Has)

Las imágenes satelitales de septiembre presentaron nubosidad. No hubo cambios significativos en los totales de 2001 y 2002, pero sí hubo un alto grado de movilidad de las siembras al interior del área. Una peculiaridad de esta región es que los cultivos de coca se encuentran intercalados con cultivos lícitos. Por tanto, la detección satelital fue difícil. Gracias a sobrevuelos de verificación detallados, los intérpetres pudieron reconocer los cultivos mixtos, y corregir su interpretación inicial.

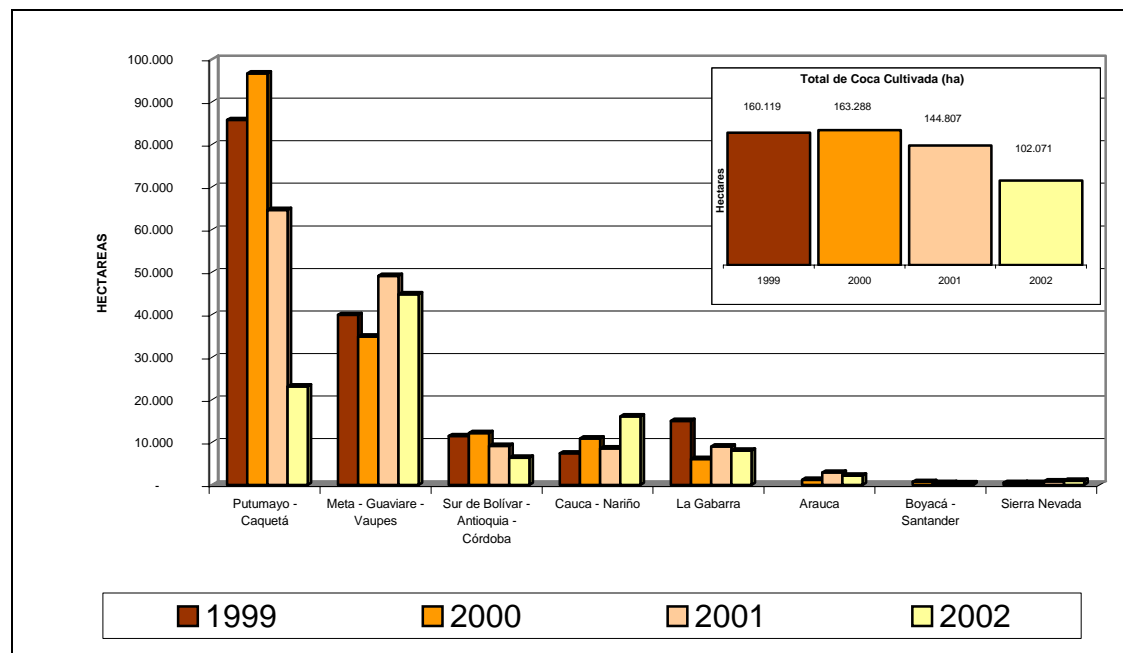
Tabla 19: Corrección para el 2002 en Arauca

Departamento	Nubosidad	Erradicación (fumigación)	Antigüedad de la imagen	Total	Interpretada	Ajustada
ARAUCA	9		-35	-26	2,240	2,214

Magdalena-Guajira (998 ha)

Las imágenes fueron tomadas en julio y octubre de 2002. Como gran parte del área es reserva nacional, el área no fue fumigada. La región se ha mantenido estable en comparación con el año anterior, con solo algunos pequeños cambios en el uso de la tierra en relación con los cultivos ilícitos.

Figura 3: Historia del cultivo de coca en algunos departamentos seleccionado



2.2. Áreas no-tradicionales

Se han detectado pequeños campos potenciales para el cultivo de coca en áreas remotas fuera de las fronteras agrícolas tradicionales de los departamentos de la Orinoquía y Amazonía al igual que en áreas agrícolas tradicionales en la Costa Atlántica, la zona cafetera y otras zonas Andinas. Como no se ha realizado verificación de campo en estas zonas, no se incluyeron estimados de cultivos de coca en el censo de 2002. Como se observa en la siguiente tabla, el potencial del cultivo de coca en áreas no tradicionales se redujo en casi un 50% durante el 2002.

Tabla 20: Cultivo de coca en áreas no-tradicionales

Región	2001		2002	
	Fecha de la imagen	Cultivo de coca (has)	Fecha de la imagen	Cultivo de coca (has)
Guainía	30-Ag-01	137	21-Nov-02	59
Guainía	28-Abr-01	157	21-Nov-02	6
Vichada	08-Oct-01	-	28-Nov-02	--
Guainía	08-Oct-01	172	28-Nov-02	57
Vaupés	08-Oct-01	67	9-Sep-02	6
Amazonas	08-Oct-01	37	8-Ago-02	--
Amazonas	08-Oct-01	27	8-Ago-02	--
Amazonas	08-Oct-01	86	8-Ago-02	--
Vichada	22-Abr-01	27	21-Dic-02	--
Vaupés	03-Ene-01	84	22-Ene-03	149
Amazonas	24-May-01	-	22-Ene-03	46
Amazonas	24-May-01	52	16-Sep-02	23
Casanare	07-Nov-01	36	13-Ene-03	--
Meta	16-Jun-01	162	13-Ene-03	88
Guajira	06-May-01	-	13-Ago-02	--
Boyacá-Casanare	29-Oct-01	-	04-Ene-03	28
Casanare-Meta	25-Jul-01	20	30-Sep-02	30
Cesar	01-Ago-01	7	24-Nov-02	26
Tolima-Cundinamarca	16-Jul-01	-	07-Oct-02	--
Atlántico-Magdalena	25-Sep-01	-	02-Ene-03	--
Antioquia-Caldas	07-Jul-01	438	26-Jul-02	157
Quindío-Valle del Cauca	07-Jul-01	64	14-Oct-02	--
Chocó	18-Abr-01	-	06-Nov-02	89
Urabá	18-Oct-01	175	12-Abr-02	213
Chocó	18-Oct-01	55	12-Abr-02	--
Total		1,803		896

La información sobre el cultivo potencial de coca en áreas no-tradicionales debe ser vista como una alerta temprana en las dinámicas actuales. SIMCI realizará una investigación sobre los cultivos de coca en la zona cafetera donde se ha reportado que éstos se encuentran intercalados con arbustos de café, y parcialmente cubiertos por éstos.

2.3. Análisis Espacial del cultivo de coca en relación con otras dimensiones socio-económicas

Para entender mejor las dinámicas espacio-temporales de los cultivos de coca y su relación con características socioeconómicas y ambientales de las regiones, se utilizaron herramientas GIS para analizar la densidad de los arbustos de coca en relación con pobreza, violencia y medio ambiente.

2.3.1. Cultivo de coca y pobreza

A fines de los noventa el crecimiento económico fue modesto o incluso negativo y la pobreza se incrementó dramáticamente. De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación, el porcentaje de personas “pobres” subió del 56% en 1999 al 60% del total de la población en el 2000. De éstos, el 20% vivían en “extrema pobreza” en 1999, mientras este porcentaje subió a 23% en el 2000.³ Esta tendencia ha continuado. De acuerdo con un estudio del Banco Mundial, uno de cuatro colombianos vive en condiciones de extrema pobreza y 27 millones de colombianos viven en la pobreza –más de la mitad de la población-.⁴

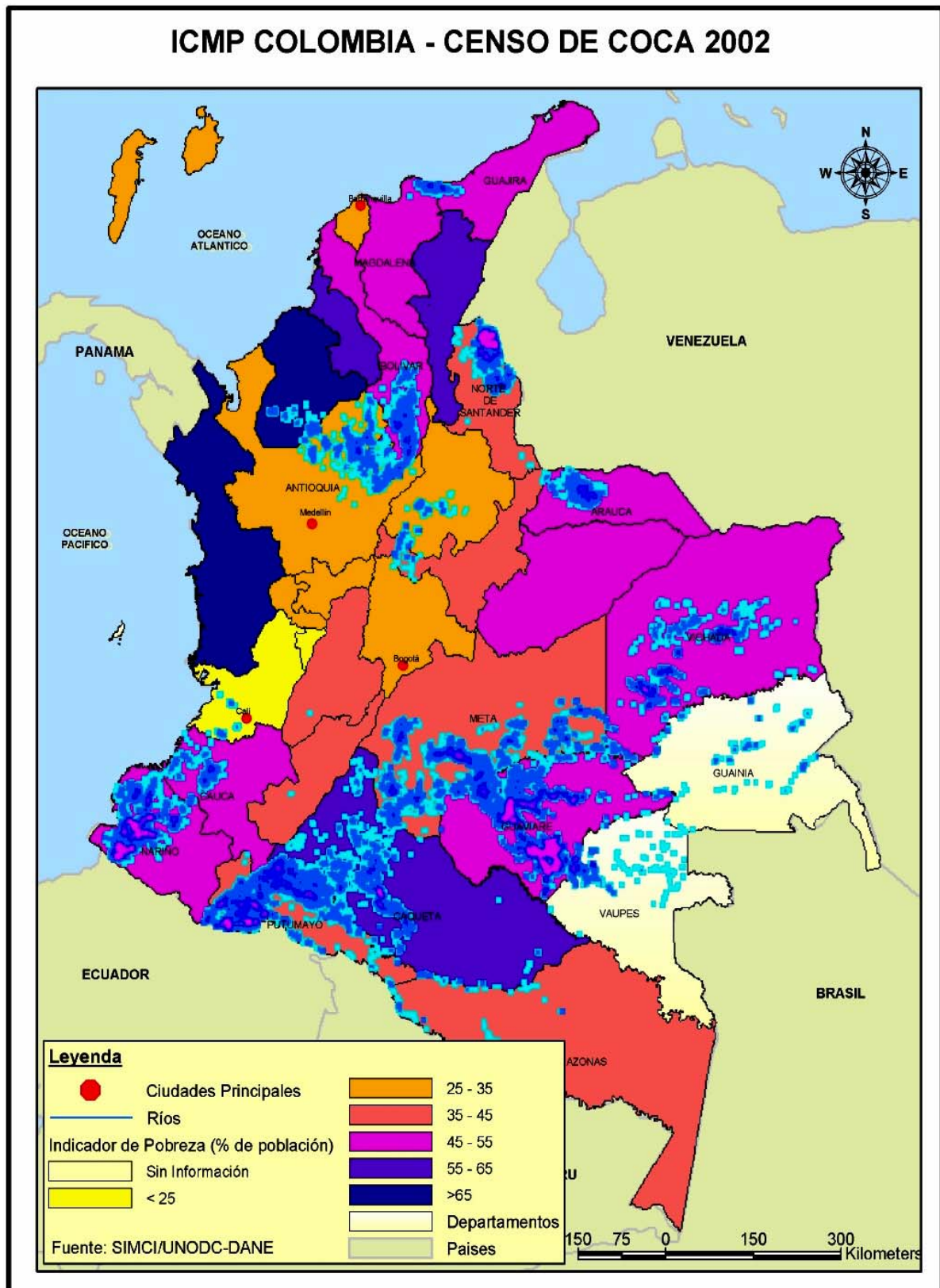
Una de las formas más comunes y reconocidas de medir el grado de pobreza de una región es el *indicador de necesidades básicas insatisfechas*. Es decir, el porcentaje de habitantes de una unidad administrativa –ó departamento en este caso- que no tiene acceso a agua potable, electricidad, instalaciones sanitarias o educación. Un indicador de 65 representa el 65% de la población del departamento que viven en condiciones de pobreza.

La información proporcionada por el Departamento Nacional de Estadística (DANE) muestra que las mayores concentraciones de cultivos de coca se encuentran en los departamentos con indicadores del 45% y superiores. Áreas con niveles bajos de pobreza, caracterizados por agricultura tradicional o productos industriales como por ejemplo el Departamento del Valle del Cauca y la zona cafetera no tienen coca. Sin embargo debe notarse que los datos no muestran las variaciones existentes en el interior de los departamentos.

³ Informe del Grupo Temático de Desplazamiento, Año 2001, UNHCR, OCHA, marzo 2002.

⁴ Colombia tiene los Mismos índices de Pobreza de 1988, Según el Banco Mundial, el Tiempo – 3 de mayo, 2002

Mapa 5: Indicadores de pobreza por departamento y densidades de coca



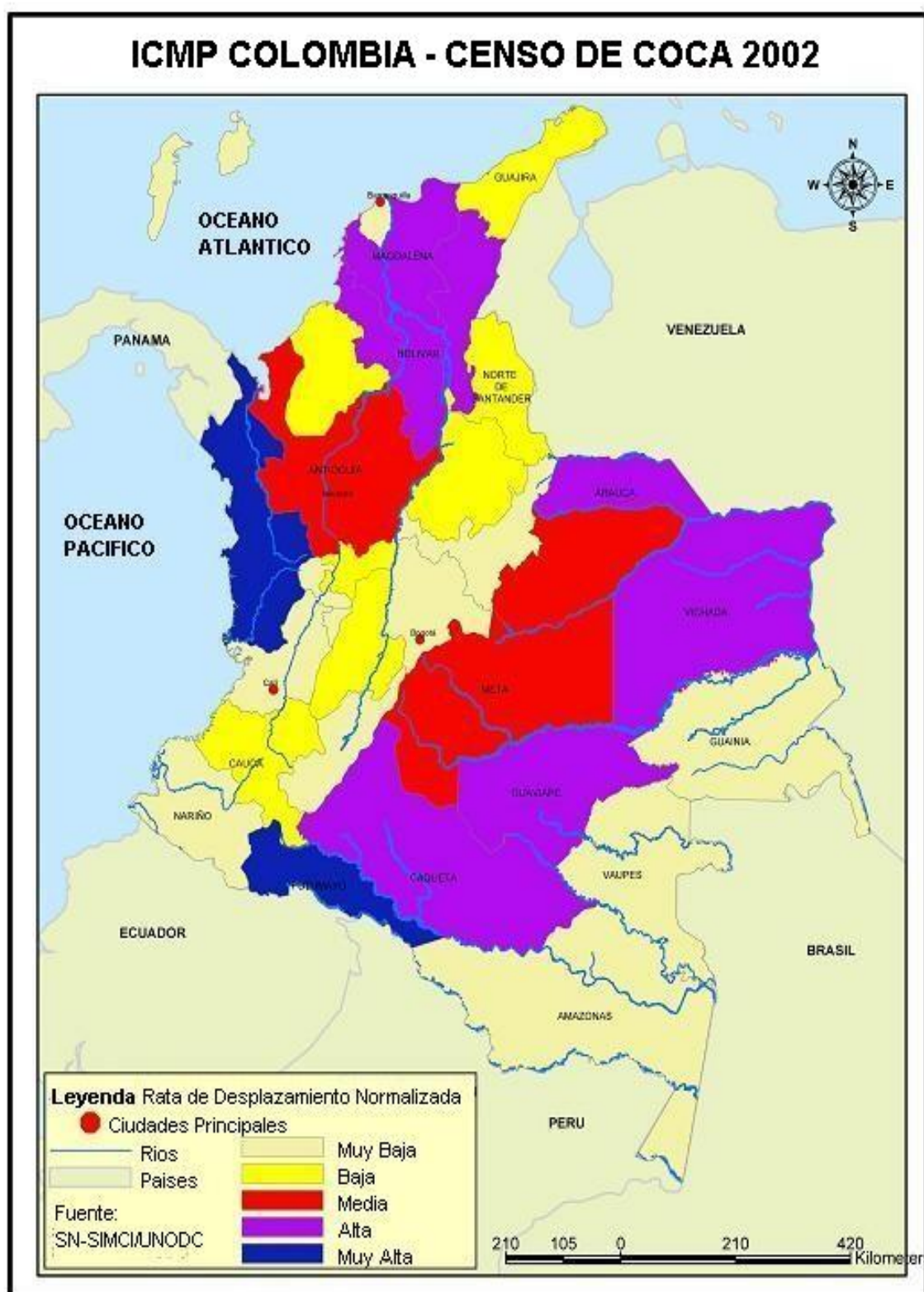
2.3.2. Desplazamiento de la población

La población rural y cada vez más la población en áreas urbanas marginales se ha convertido en objetivo militar de los grupos armados en su lucha por el control del territorio, incluyendo el control de actividades lícitas e ilícitas –tales como el tráfico de drogas– y una fuente para el reclutamiento forzado. Se cree que en los últimos cinco años cerca de 2.5 millones de colombianos han huído para escapar de la violencia rural. El número de desplazados internos (DI) ha crecido ininterrumpidamente. Durante el primer semestre de 2002, se estima que cerca de 172,320 personas que han sido desplazados de sus hogares, 102% más que en el año anterior. La mayoría de los desplazados internos se han dirigido a los suburbios alrededor de las grandes ciudades⁵. Otros se han unido a la generación anterior de refugiados de la violencia de las décadas de los cuarenta y cincuenta, quienes se han asentado en las selvas del sur y del oriente del país. Muchos desplazados han tomado parte en actividades de cultivos ilícitos o trabajan como auxiliares en la cosecha, procesamiento o transporte de pasta de coca y cocaína.

Todas las áreas de producción de coca, a excepción del departamento de Nariño, muestran niveles muy altos de desplazamiento forzado de la población. Los datos suministrados por el Observatorio Nacional de Derechos Humanos indican una coincidencia en los departamentos de origen de la población desplazada y los departamentos con presencia de cultivos ilícitos. La única excepción es el departamento del Chocó, en donde las condiciones geográficas impiden el crecimiento de los cultivos ilícitos.

⁵ Informe del Grupo Temático de Desplazamiento de NNUU, 2001, OACDH, OCHA, marzo 2002.

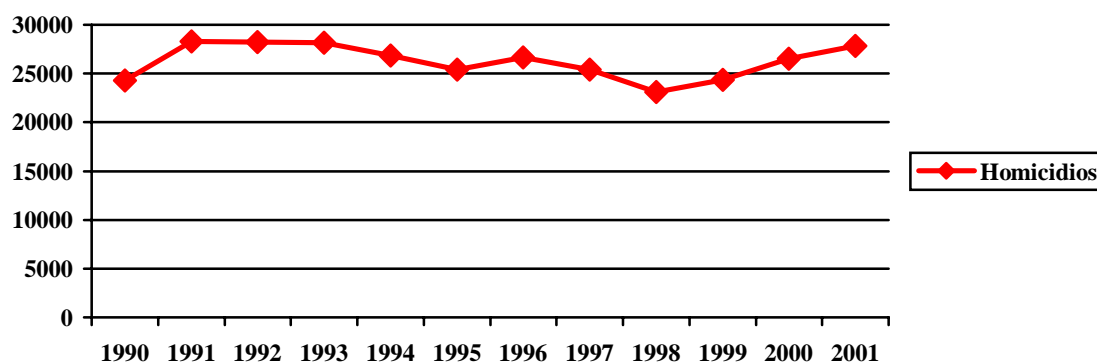
Mapa 6: Desplazamiento forzado por departamento y densidad de coca.



2.3.3. Cultivos de coca y tasas de homicidio

Aunque se redujo la tasa de homicidios en Colombia, ésta es muy alta en comparación con los estándares internacionales. Las tasas de homicidio se muestran variables en relación con el tráfico de drogas, alcanzando su pico cuando el mercado de exportación de cocaína estaba floreciente y los carteles de la droga se disputaban el control. Cali y Medellín, las sedes de los dos mayores carteles de droga en Colombia, presentaron la mayor incidencia de homicidios. El desmantelamiento de los carteles de droga coincidió con una caída en la tasa de homicidios; en 1991 la tasa de homicidios por 100,000 habitantes era de 79 mientras en el 2001 alcanzó 61⁶. En el 2002 las cifras aumentaron de tal forma que es el cuarto año consecutivo con esta tendencia ascendente en tasas por 100,000 habitantes. Las estadísticas a octubre de 2002 muestran que Medellín tiene la tasa de homicidios más alta. Sin embargo, el departamento de Norte de Santander y en particular su capital, Cúcuta, mostraron un marcado aumento en el 2002. Esto es resultado de la fuerte presencia de grupos armados y del difícil problema de desplazamiento.

Tabla 21: Homicidios en Colombia (1990-2001)⁷

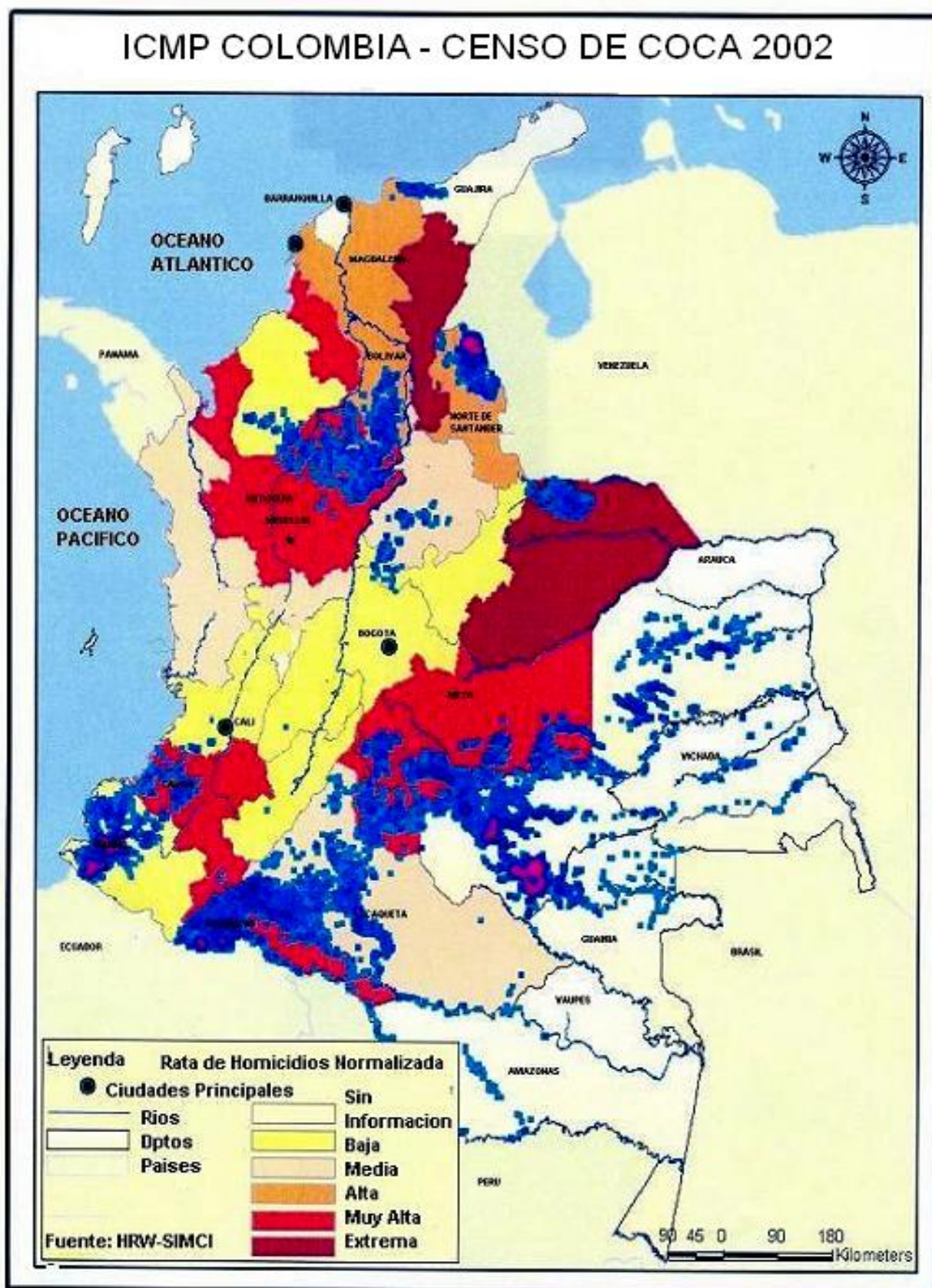


Los datos para el 2002 no están completos. Para el período 1 de enero - 31 de julio, el número de homicidios fue de cerca de 17,500 personas.

⁶ Fuente: www.derechoshumanos.gov.co/politica/2001/homicidio_01.htm "Análisis de Algunos Indicadores – Homicidios y Masacres"

⁷ Policía Nacional – Centro de Investigaciones Criminológicas

Mapa 7: Tasas de homicidio por departamento y densidad de coca.



* Fuente de información: Departamento de investigación de la Policía Nacional.

2.3.4. Indicadores del potencial biofísico para los cultivos de coca

El análisis de los cultivos de coca y de los factores socio-económicos muestran que la presencia de cultivos de coca no pueden explicarse solamente por los parámetros arriba mencionados. También hay otras consideraciones importantes relacionadas con las condiciones geográficas y socio-económicas que tienen fuerte incidencia sobre la presencia o ausencia de cultivos ilícitos en las regiones. Por ejemplo el departamento de Chocó es una de las regiones más pobres en Colombia que sufre constantemente el azotamiento de grupos armados que provocan muertes y desplazamiento de su población.

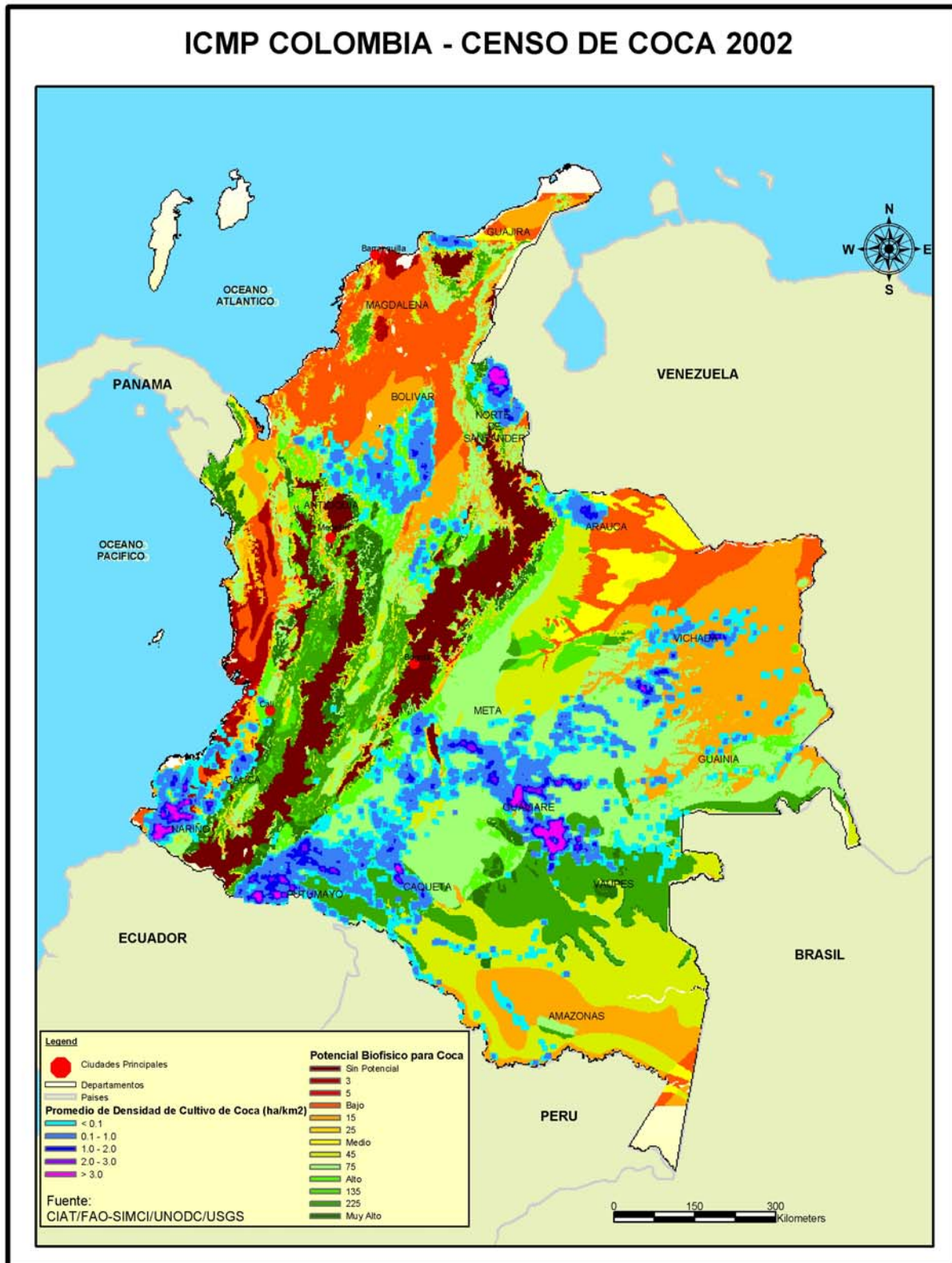
Mientras Chocó se ha convertido en una ruta de tráfico de drogas y armas, el censo ha detectado muy pocos cultivos de coca. Para entender las razones de baja presencia de estos cultivos en la región, hemos realizado un análisis especial de parámetros biofísicos que deben ayudar a entender por qué los cultivos productivos de coca no presentan buenas condiciones en el departamento del Chocó⁸

La coca generalmente se cultiva en las pequeñas faldas de las montañas con suelos bien drenados, en altitudes que oscilan entre los 250msnm y los 1600msnm, y compitiendo con café de tierras bajas, cacao, plátanos y otros patrones del uso de la tierra.

Para estimar las áreas potenciales o en riesgo de ser cultivadas en coca, el proyecto combinó la siguiente información bio-física: modelo de elevación (DEM), laderas (derivadas del DEM), textura del suelo y principales precipitaciones anuales. Antes de combinar espacialmente los cuatro mapas, éstos fueron categorizados y pesados, produciendo un mapa indicador sobre la aptitud potencial para el cultivo de coca. En este mapa los colores amarillo y verde representan áreas que tienen potencial entre medio y alto para el cultivo de coca, mientras las tonalidades rojas indican un bajo potencial. Las áreas café-rojizas no tienen potencial, ya que presentan elevaciones mayores a los 2000msnm.

⁸ Fuentes de información: CIAT datos sobre lluvias, FAO mapa de suelos, USGS GTOPO30 modelo de elevación y SIMCI 2002 censo de cultivos ilícitos.

Mapa 8: Indicador del potencial biofísico para el cultivo de ilícitos.



2.4. Rentabilidad y producción de coca

El trabajo de campo realizado por personal de UNODC indica que las variedades de arbustos de coca de alto rendimiento fueron introducidas por cultivadores de coca, pero la UNODC todavía no ha realizado un estudio científico y exhaustivo sobre la hoja de coca y la producción de cocaína en Colombia.

Para establecer un estimado para el presente informe, UNODC se basó en información de otras fuentes. El trabajo más completo sobre este tema hasta el momento ha sido el realizado por el gobierno estadounidense bajo la Operación "Breakthrough". Los resultados de esta operación, proporcionados por la Dirección Nacional de Estupefacientes, indican que el rendimiento promedio de cocaína por hectárea de arbustos de coca fue de 4.7 kg/ha en Colombia en 2002.

Con base en esta proporción, el total de coca cultivada en Colombia registrada por SIMCI en diciembre de 2002 (102,000 has) tendría un potencial de producción de cocaína de cerca de 480 toneladas métricas. No obstante, esta cifra no representa la producción real durante el 2002.

No es fácil estimar la producción real de cocaína en Colombia en el 2002 porque los cultivos de coca son cosechados más de una vez al año y la fumigación tiene lugar a lo largo de varios meses. Para obtener un estimado más realista para Colombia, la UNODC calculó un promedio de las dos cifras de cultivo registradas en noviembre de 2001 y diciembre de 2002 por la UNODC con base en un sistema nacional de monitoreo. Este promedio (123,400 Has) se multiplicó por la productividad estimada por hectárea y por cosecha por año. El resultado alcanzó las 580 toneladas métricas de producción potencial de cocaína en Colombia para el 2002. Dado que el estimado calculado no es muy exacto, éste es probablemente más cercano al monto real producido durante el año calendario, que una cifra derivada únicamente de la extensión de cultivos registrados a fines del año, después de una extensiva campaña de erradicación.

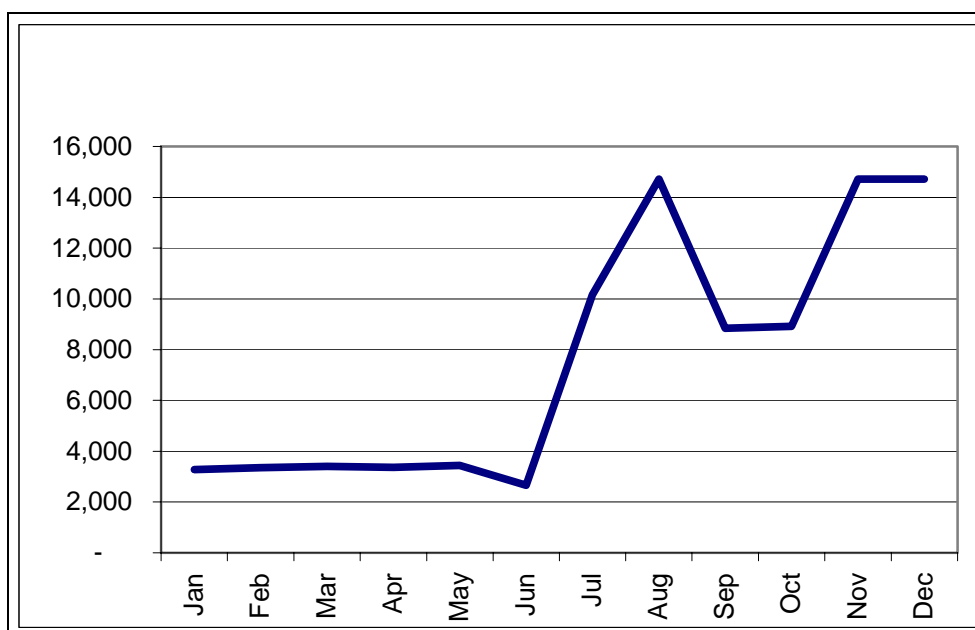
Debe notarse que, aunque en menor cantidad que en el pasado, cierta base de coca producida en el Perú es procesada en laboratorios clandestinos en Colombia.

2.5. Precios de coca

A diferencia de Bolivia y Perú, en Colombia no hay mercado para la hoja de coca. En lugar de esto, los campesinos venden la base de coca que ellos mismos producen en pequeñas “cocinas” ubicadas en las fincas. El know-how técnico necesario fue transmitido a los campesinos durante los 90's por narcotraficantes con el objetivo de facilitar e incrementar la comercialización de cocaína. Como resultado de este procedimiento, los productores de hoja de coca podían casi triplicar su ganancia: 1 Kg de base de coca podía ser vendida por cerca de 790 US\$⁹, mientras la cantidad de hojas secas requeridas para la producción de 1 Kg de base de coca costaba solo 285 US\$

El siguiente gráfico muestra la evolución de los precios de hoja de coca en el 2002.

Figura 4: Precios de la hoja de coca en el 2002 (en pesos colombianos/arroba)



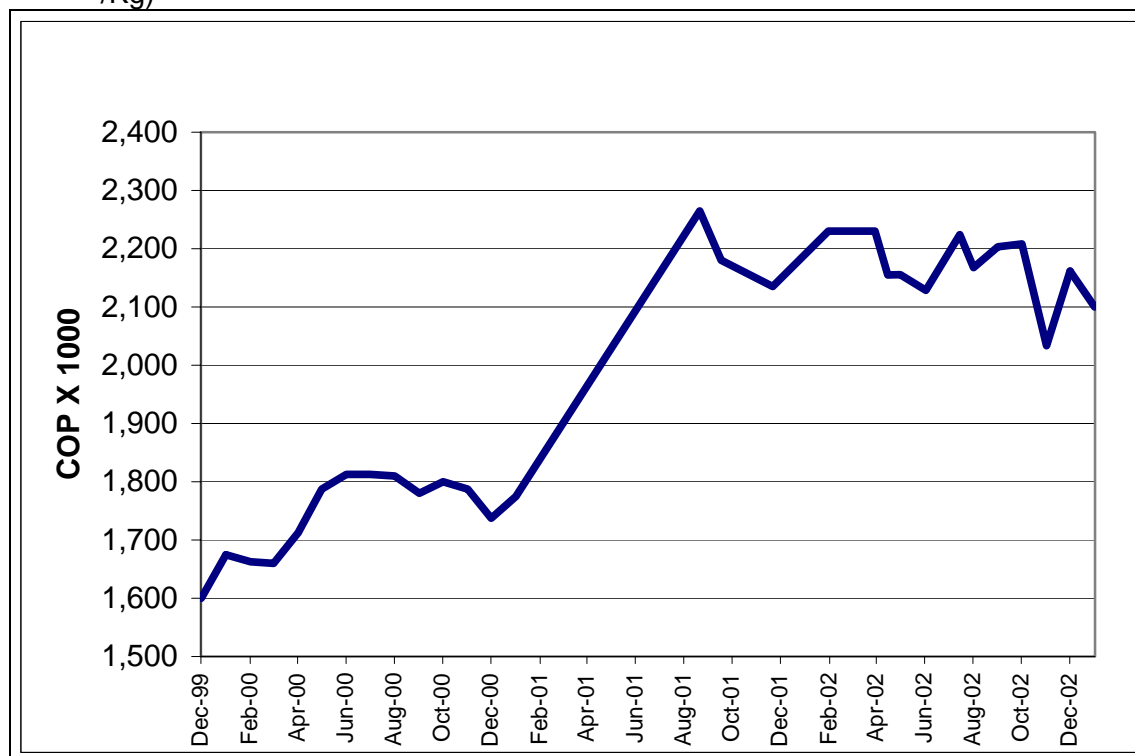
Fuente: PLANTE (2002)

El gráfico muestra los precios para hoja de coca incrementados en cerca de 350% después de junio de 2002, estabilizándose en aprox. US\$ 0.42/Kg (5 US\$ por “arroba”, equivalente a casi 12 Kg) en diciembre de 2002.

⁹ A la tasa de cambio \$2,680 pesos colombianos por \$1 dólar norteamericano

En contraste con la evolución de precios de hoja de coca, el siguiente gráfico indica un ligero descenso en los precios pagados por base de coca desde agosto de 2001.

Figura 5: Precios promedio de la base de coca 2000-2002 (en miles de pesos colombianos /Kg)

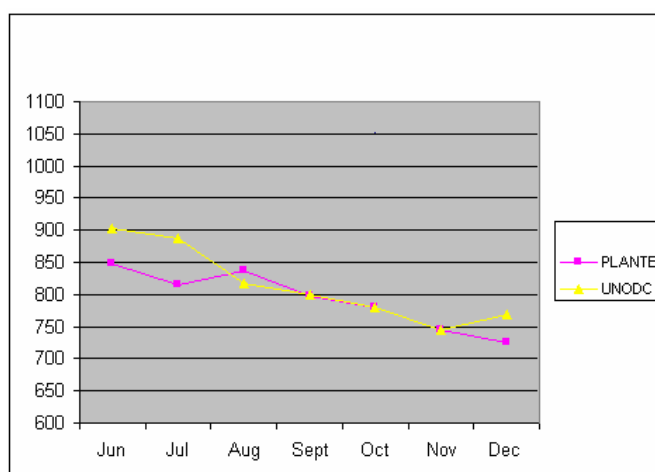


*Fuente: UNODC

Entre agosto de 2001 y diciembre de 2002, los precios por Kg de base de coca fluctuaron, pero se mantuvieron entre \$2,000,000 y \$2,300,000, reportando solo un descenso entre las dos fechas de solo 1.7%.

Sin embargo, durante el segundo semestre de 2002 los precios de base de coca base cayeron lenta pero constantemente. En diciembre de 2002 el precio por kilo de base de coca era de 770 US\$¹⁰.

Tabla 22: Precios de base de coca en US\$/Kg (varias fuentes)



¹⁰ A la tasa de cambio de \$2,680 pesos colombianos por \$1 dólar norteamericano.

El precio promedio de base de coca durante el 2002 era de US\$847/Kg. Combinada con el total de la producción de base de coca de 580 toneladas métricas, el valor total potencial en el 2002 de la base de coca en las fincas campesinas sería de 491 millones de dólares.

2.6. Cultivo de amapola

El cultivo de amapola se introdujo en Colombia en la década de los años ochenta, en unas pocas regiones agrícolas marginales, cuando los precios del café cayeron. La amapola está siendo cultivada en las laderas montañosas en el sur-occidente colombiano, especialmente en los departamentos de Huila, Tolima, y Nariño.

De acuerdo con cifras del Gobierno, el total de área cultivada en amapola no ha variado mucho durante los noventa, a pesar de los esfuerzos extensivos de fumigación. Aparte de un corto boom en 1994, el cultivo de amapola se ha mantenido entre las 4,000 y las 7,000 hectáreas. A noviembre de 2002, los estimados de la DIRAN basados en sobrevuelos de reconocimientos y operaciones de fumigación identificaron 4,253 hectáreas de amapola, en comparación con 6,200 hectáreas en el 2001.

2.7. Producción de látex de amapola

Estimados previos asumían que los campesinos colombianos recogían tres cosechas de amapola por año. Estudios recientes del gobierno norteamericano sobre la producción de heroína muestran que los campesinos recogen dos cosechas por año en todas las regiones a excepción de Nariño.

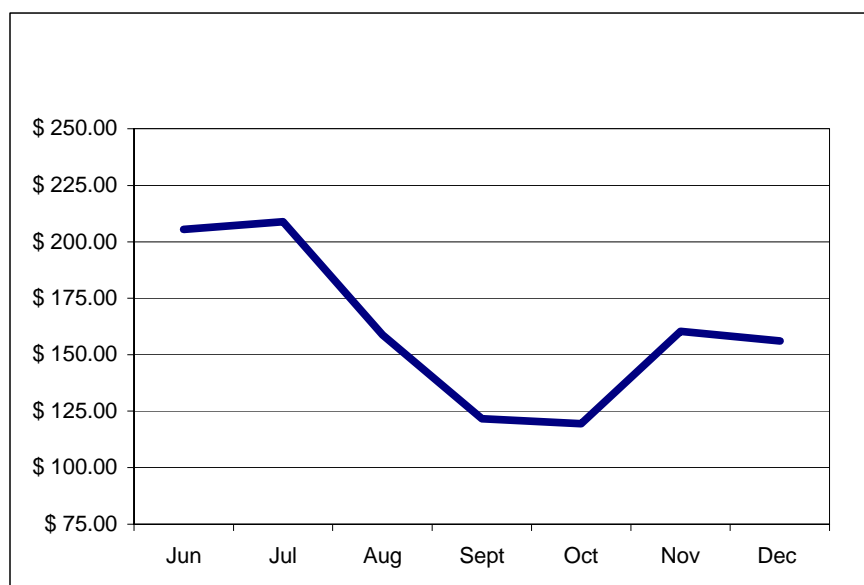
De acuerdo con estos estudios, los cultivos de amapola presentan un rendimiento de entre 13 y 17 kilogramos de látex por hectárea y por cosecha, dependiendo de la zona de cultivo. Asumiendo un promedio de 15 kilogramos por hectárea y 2 cosechas por año, el potencial total de producción de látex de opio sería de cerca de 128 toneladas métricas. Basándose en una tasa de conversión de 24 Kg de látex de opio por kilo de heroína pura (según el estudio de US-DEA, 'Operación Breakthrough' realizada en el 2001), el potencial total de la producción de heroína en Colombia habría sido de cerca de 5 toneladas métricas en el 2002.

Comparando esta cifra con otros estimados de producción en Asia, en donde generalmente se usa una tasa de conversión de 10 Kg de látex por 1 Kg de heroína, el potencial de producción de látex de opio en Colombia sería de cerca de 50 toneladas métricas.

2.8. Precio del látex de amapola

De acuerdo a UNODC, en diciembre de 2002 el precio pagado por kilo de látex de amapola era de cerca de 160 US\$. Esto representa un descenso de 30% en comparación con el año anterior.

Figura 6: Precios del látex de amapola en el 2002 (US\$/kg)



El precio promedio del látex de amapola en el 2002 fue de US\$194/Kg. Combinado con una producción potencial de 128 toneladas métricas el valor potencial en las fincas sería de cerca de \$ 25 millones de dólares.

2.9. Erradicación

La estrategia colombiana anti-drogas incluye un importante programa de erradicación forzada realizado por la Policía Antinarcoóticos– DIRAN. Esto es realizado mediante aspersión aérea con una mezcla de productos denominados *Round up* – compuestos de un herbicida llamado Glifosato, un surfactante llamado Cosmoflux y otros aditivos. El contenido exacto de esta mezcla que ha cambiado a través del tiempo y su presente concentración, no es de conocimiento del UNODC.

UNODC no participó ni supervisó las actividades de fumigación. Todos los datos fueron recibidos directamente de la DIRAN. Los datos de 2002 indican que el programa de erradicación del Gobierno presentó un año record en 2002. La DIRAN fumigó un total de 130,364 hectáreas de coca y 3,371 hectáreas de amapola. Esto corresponde a un aumento de 45 por ciento de coca y 67 por ciento de amapola, en comparación con el 2001.¹¹

Tabla 23: Fumigación aérea de coca por departamento por año (en hectáreas)

Fuentes:	Auditoria ambiental de la Dirección Nacional de Estupefacientes						Policía Antinarcoóticos			
Departamento	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003*
Guaviare	3,142	21,394	14,425	30,192	37,081	17,376	8,241	7,477	7,207	30,154
Meta	729	2,471	2,524	6,725	5,920	2,296	1,345	3,251	1,496	2,852
Caquetá	-	-	537	4,370	18,433	15,656	9,172	17,252	18,567	1,060
Putumayo	-	-	-	574	3,949	4,980	13,508	32,506	71,891	8,343
Vichada	-	50	85	-	297	91	-	2,820	-	-
Antioquia	-	-	684	-	-	-	6,259	-	3,321	5,540
Córdoba	-	-	264	-	-	-	-	-	734	-
Vaupés	-	-	-	-	349	-	-	-	-	-
Cauca	-	-	-	-	-	2,713	2,950	741	-	-
Norte Santander	-	-	-	-	-	-	9,584	10,308	9,186	6,734
Nariño	-	-	-	-	-	-	6,442	8,216	17,962	30,646
Santander	-	-	-	-	-	-	470	-	-	5
Boyacá	-	-	-	-	-	-	102	-	-	-
Bolívar	-	-	-	-	-	-	-	11,581	-	3,209
Total	3,871	23,915	18,519	41,861	66,029	43,111	58,073	94,153	130,364	88,543

* hasta el Julio 31 de 2003

Tabla 24: Fumigación aérea de amapola por departamento y por año (en hectáreas)

Fuentes:	Auditoria ambiental de la Dirección Nacional de Estupefacientes						Policía Antinarcoóticos		
Departamento	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Antioquia	0.00	0.00	120.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Caldas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Caquetá	0.00	0.00	0.00	382.60	0.00	0.00	0.00	0.00	400.70
Cauca	102.00	53.50	122.50	50.00	0.00	828.60	1.600.70	387.00	236.00
Cesar	128.00	305.00	713.00	91.00	650.00	125.00	423.30	426.00	547.60
Guajira	81.00	177.00	371.50	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Huila	20.57.00	13.82.50	715.10	2.175.10	748.66	1.426.25	2.420.95	429.10	544.70
Meta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nariño	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	312.80	1.089.50	630.00	788.00
Tolima	1.169.00	1.548.50	4843.00	4.289.50	1.452.08	5.556.50	3.719.96	194.60	854.30
Total país por año	3.537.00	3.466.50	6.885.10	6.988.20	2.896.74	8.249.15	9.254.41	2.066.70	3.371.30

¹¹ Fuente: International Narcotics Control Strategy Report - INCSR

En relación con los estimados del área fumigada, es importante diferenciar entre *el área fumigada acumulada* reportada aquí– que corresponde a la suma de áreas fumigadas durante cierto periodo de tiempo (calculada por la multiplicación de la longitud de las líneas de vuelo por su ancho), y el área efectiva fumigada, que no tiene en cuenta la superposición entre bandas fumigadas adyacentes y áreas fumigadas varias veces durante el mismo año calendario. Por ejemplo, en Putumayo, el área fumigada *acumulada* entre enero y diciembre fue de 71,891 Has, mientras el proyecto calculó que las áreas fumigadas sin superposición corresponden a 67,808 hectáreas y una vez descontadas las áreas cubiertas varias veces durante un corto periodo, el área efectivamente fumigada fue de cerca de 65,000 hectáreas.

Sin embargo, como se aprecia en el siguiente párrafo, la reducción en los cultivos de coca desde 2001 corresponde a mayores esfuerzos en erradicación.

Figura 7: Comparación del cultivo neto de coca y áreas fumigadas acumuladas (en Has)

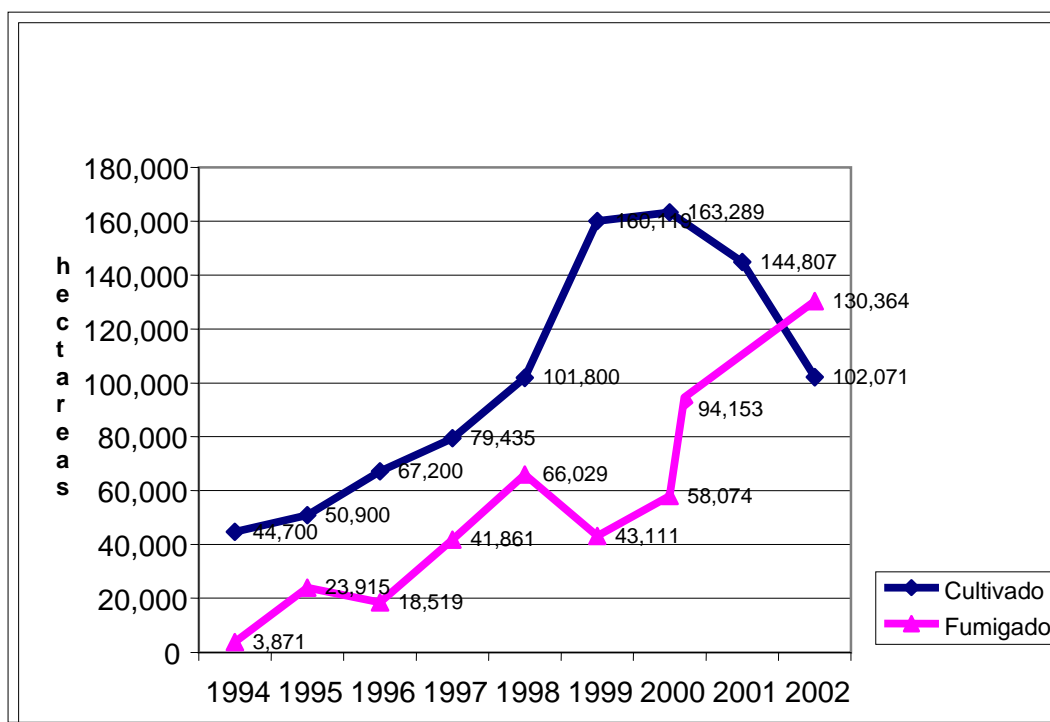
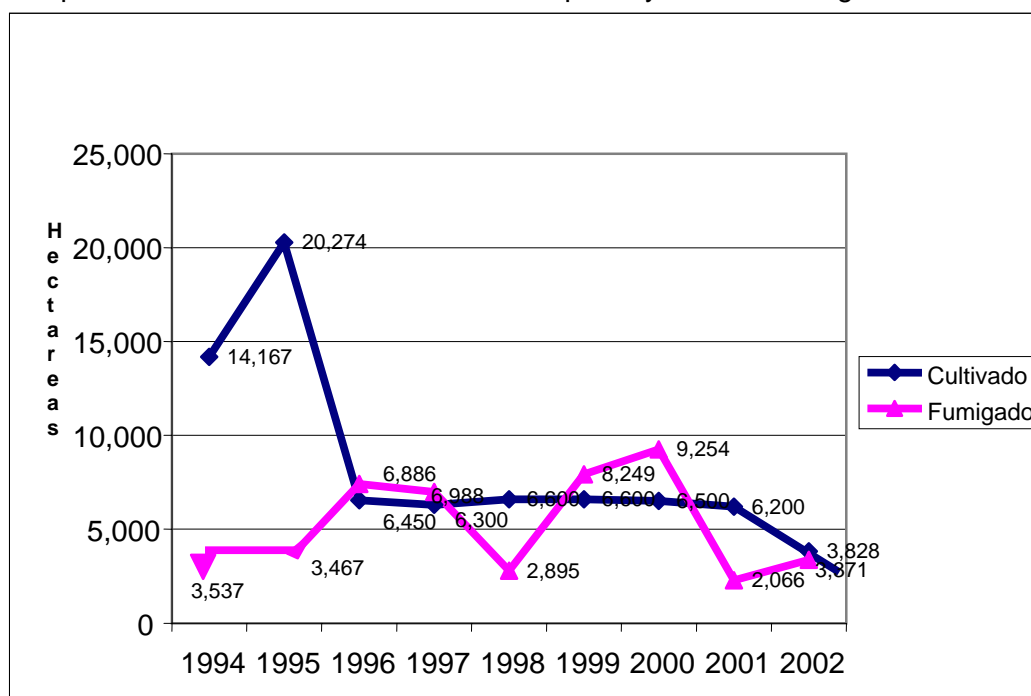


Figura 8: Comparación del cultivo neto de amapola y áreas fumigadas acumuladas



Las dinámicas de reproducción de cultivos ilícitos después de una campaña de fumigación varían significativamente de región a región. Una vez se fumigan los campos de coca o amapola, les toma entre seis y ocho meses aproximadamente recuperar su producción. La sostenibilidad de los esfuerzos de erradicación dependen en gran medida de alternativas reales brindadas a los campesinos y al desplazamiento de los cultivos a nuevas áreas, más remotas (efecto balón). Los sobrevuelos de verificación realizados en algunos departamentos entre enero y marzo de 2003 mostraron por estimación visual, un importante porcentaje de resiembra en algunos departamentos, especialmente en Putumayo y Nariño.

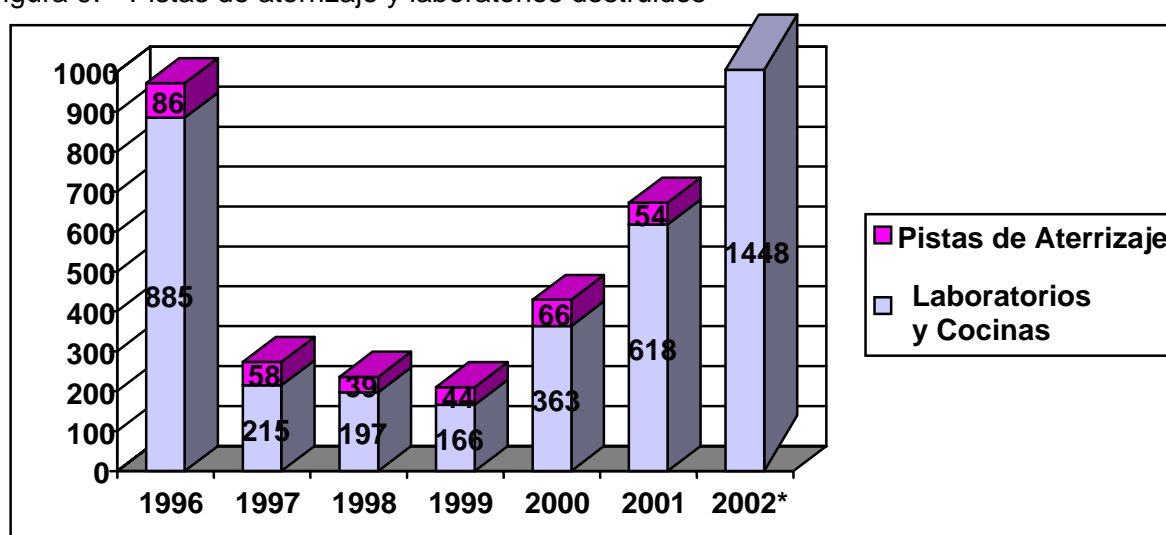
2.10. Otras aplicaciones de los datos de SIMCI

La información geográfica generada por SIMCI sobre el uso de la tierra (bosque, agua, pastos, cultivos lícitos, infraestructura, áreas urbanas etc.) también contribuyó a las actividades de planeación física en general y al programa colombiano de desarrollo alternativo en particular. El proyecto SIMCI ha apoyado activamente el programa de desarrollo alternativo del proyecto PLANTE – de varias formas, por ejemplo: ha hecho contribuciones al proceso de georeferenciación de las áreas de desarrollo alternativo y ha aportado datos e información importantes sobre el uso de la tierra y otra información secundaria, lo que permitió tomar decisiones más acertadas al definir estrategias de desarrollo alternativo.

2.11. Incautaciones

Aunque el UNODC no tomó parte en la recolección de cifras sobre incautaciones, las cifras reportadas en el 2002 por el Gobierno se reproducen a continuación.

Figura 9: Pistas de aterrizaje y laboratorios destruidos¹²



Para el periodo 1 de enero – 25 de noviembre de 2002. .No hay datos de pistas de aterrizaje en 2002.

De acuerdo con fuentes del Gobierno, las fuerzas militares destruyeron un total de 1,448 laboratorios en el 2002. De éstos, 1.273 corresponden a laboratorios de base coca, 138 a laboratorios de cocaína, 23 a laboratorios de pasta de coca, 9 a laboratorios de permanganato de potasio, 3 a laboratorios de heroína, 1 a laboratorio de drogas sintéticas, y 1 laboratorio para amoniaco. La mayoría de los laboratorios de cocaína fueron descubiertos en Putumayo (43%), en Norte de Santander (14.4%), en Magdalena (11.1%), algunos menos en nariño (8.2%), Antioquia (5.9%), Meta (3.5%), Arauca (3.2%), Caquetá (2.2%) y Guaviare (2.2%)¹³

Tabla 25: Drogas incautadas¹⁴

DRUG TYPE	1999	2000	2001	2002*
Cocaína (kg)	47,003	89,856	57,140	95,278
Base de coca (kg)	16,035	9,771	16,572	22,614
Basuco (kg)	543	802	1,225	1,706
Hoja de coca (kg)	307,783	897,911	583,165	368.000
Pasta de coca (kg)	365	118	53	n.d.
Látex (kg)	29	17	4	n.d.
Morfina (kg)	154	91	47	n.d.
Heroína (kilos)	515	564	788	775
Marihuana (kg)	70,124	75,465	86,610	76.998
Hachís sólido (kg)	338	na	0.20	3,5
Semillas de amapola (grams)	49,945	17,000	43,000	123,900
Semillas de coca (kg)	754,032	1,678	98,916	n.d.
Semillas de marihuana (g)	25,214	121,350	11,310	n.d.
Drogas sintéticas (kg)	1,022	n.d.	22,750	n.d.

Resultado de las acciones sobre los principales canales de distribución (vía aérea, marítima y terrestre) enero - octubre 2002. Ministerio de Defensa

¹²Cifras recopiladas por el Comando General y la Policía Nacional – DIJIN, 2001

¹³ Sistema de Información de Drogas en Colombia – SIDCO. En: La lucha de Colombia contra las Drogas Ilícitas. Acciones y Resultados 2002.

¹⁴ Sistema de Información de Drogas en Colombia –SIDCO, Cifras consolidadas de la Policía Nacional, División Anti-Narcóticos, la Armada Nacional, La Fuerza Aérea Colombiana, el DAS y el CTI. En: La Lucha de Colombia contra las Drogas Ilícitas. Acciones y Resultados 2002.

Tabla 26: Incautación de drogas por tipo de droga (Kg)¹⁵

Tipo de Droga	1997	1998	1999	2000	2001	2002*
Cocaína, sales y base de coca	42,044	107,480	63,945	110,428	31,335	50,421
Hoja de coca	117,817	340,564	307,783	897,911	583,165	368,000
Marihuana	178,132	70,025	70,124	75,465	86,610	76,998

Fuente: UNDCP, *Tendencias Globales de las Drogas Ilícitas 2002. Sistema de Información de Drogas de Colombia –SIDCO.*

Tabla 27: Incautaciones de bienes personales¹⁶

Tipo / año	1997	1998	1999	2000	2001	2002*
Armas de fuego	732	415	584	463	414	364
Vehículos	777	619	616	770	889	524
Botes	162	331	213	497	239	286
Aeronaves	59	105	79	98	42	22

Entre el 1 de enero y el 25 de noviembre de 2002

De acuerdo con la Dirección Nacional de Estupefacientes, se confiscaron un total de 40,406 bienes entre 1989 y 2002¹⁷. De éstos, 8.329 son bienes inmuebles, 5,405 vehículos, 1,923 fincas, 406 lanchas a motor, 227 aeronaves, 4,254 sustancias, dinero en efectivo (3,756) y otros bienes (15,631).

¹⁵ Resultados Operaciones 1996-2001, Policía Nacional Dirección-Antinarcoóticos

¹⁶ Comando General y Policía Nacional – DIJIN, enero, 2001

¹⁷ Dirección Nacional de Estupefacientes –DNE. Subdivisión de Bienes. En: La lucha contra las drogas en Colombia. Acciones y resultados 2002.

Figura 10: Arrestos por tráfico de drogas 1996-2001 (Ley 30/86 "Estatuto Nacional de Estupefacientes")¹⁸, 1 de enero –25 de noviembre, 2002.

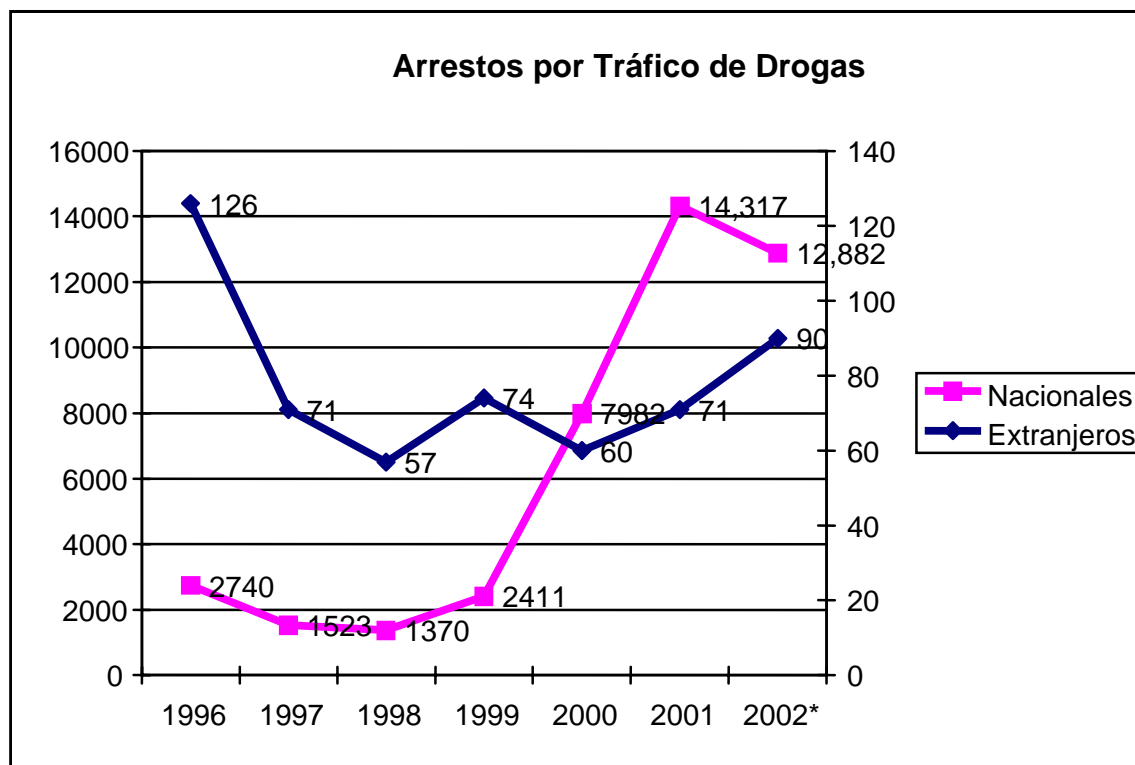


Tabla 28: Incautación de sustancias químicas¹⁹

INSUMOS/AÑO	1997	1998	1999	2000	2001	2002*
Sólidos (Kg)	2,236,711	1,129,883	1,007,197	797,103	1,359,926	2,627,169
Líquidos (galones)	1,684,236	1,956,462	1,154,028	898,986	1,459,986	2,229,374

1 de enero – 25 de noviembre, 2002

¹⁸ Ibid

¹⁹ Policía Nacional Dirección Antinarcoóticos, Actividades Antinarcoóticos Periodo 1995-2001, Bogotá DC., Noviembre 2001.

3. Metodología

3.1. Cultivo de coca

Científicamente, se encuentran dos variedades productivas de coca en Colombia: *Erythroxylum coca* (conocida como “Tingo María”) y *Erythroxylum novogranatense* (conocida como “Caucana”). La variedad Tingo María fue traída desde Perú en los noventa ya que presenta mayor productividad (hasta seis cosechas por año) que la tradicional variedad Caucana (usualmente tres cosechas por año).

Dado que se encuentran campos contiguos cultivados con las dos variedades en diferentes proporciones en varias regiones, es difícil establecer un calendario único de cultivos o de ciclos de crecimiento válido para todo el país. El tiempo que transcurre desde la siembra hasta la cosecha se estima entre seis y nueve meses, dependiendo de la variedad y las prácticas de crecimiento.

En general, los campesinos compran las semillas y las siembran en semilleros rudimentarios hasta los tres meses. Posteriormente son transplantados a la tierra, a un promedio de 12,500 plantas por hectárea.

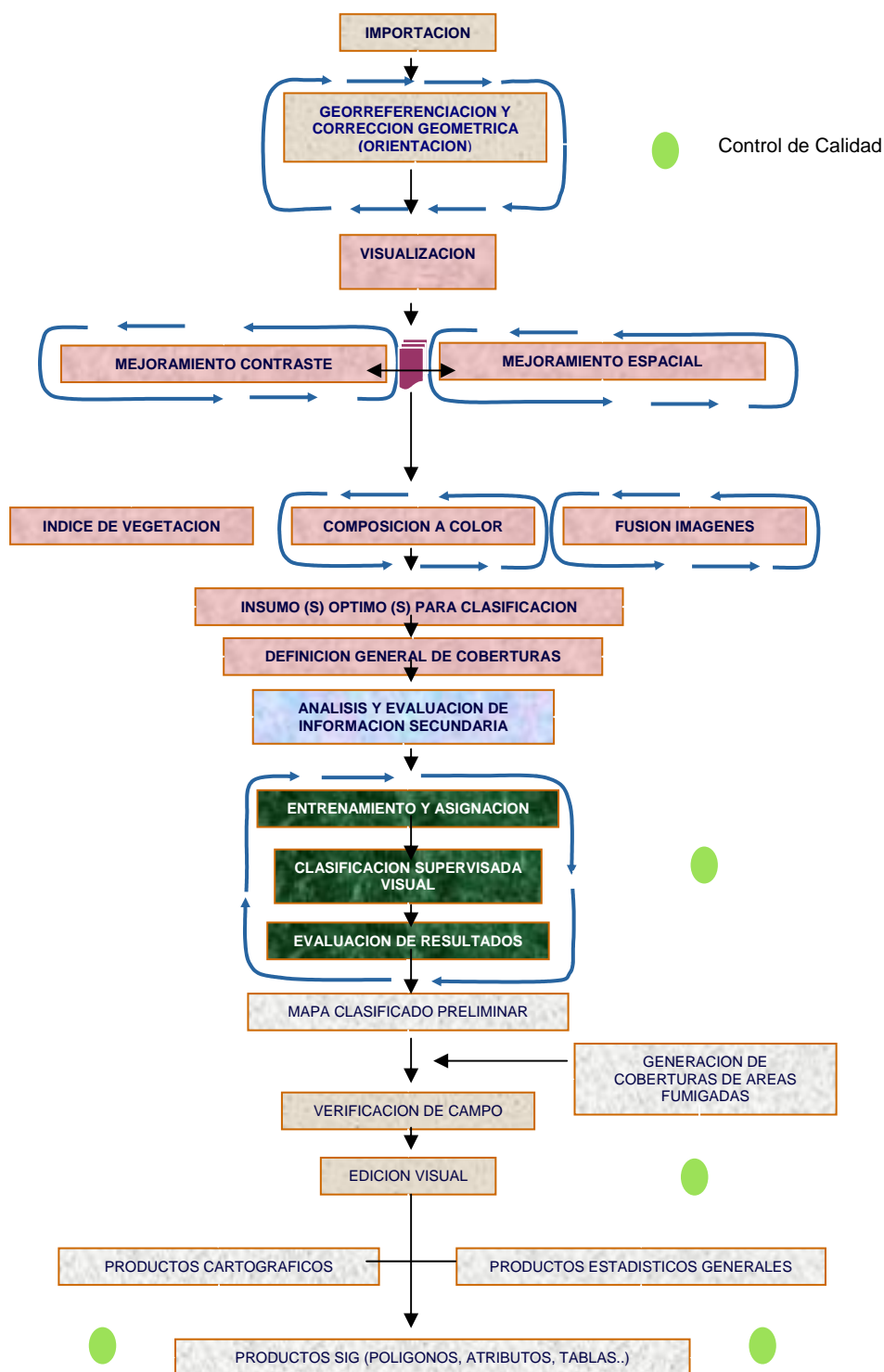
El cultivo de coca en Colombia se localiza en regiones remotas, incluyendo parques nacionales, reservas indígenas y otras áreas que carecen de infraestructura, aunque la coca últimamente ha llegado a áreas más desarrolladas como la región cafetera. Más del 60% de la coca es cultivada en pequeñas parcelas, mientras que el restante se encuentra en lotes mayores a las 3 hectáreas, muchos de ellos controlados por personas ajenas a la región, que tienen lazos con los carteles de la droga. Esto no significa necesariamente que más de la mitad del área sea cultivada por campesinos, puesto que muchos de los productores a gran escala fragmentan y dispersan sus campos para evitar el reconocimiento aéreo.

Interpretación de los cultivos de coca

El monitoreo del cultivo de arbustos de coca se basa en la interpretación y procesamiento digital de imágenes Landsat y SPOT. Para el censo de 2002, el proyecto analizó un total de 61 imágenes Landsat y 2 imágenes SPOT, tomadas entre agosto de 2002 y enero de 2003. En comparación con el censo de 2001, la ventana de compra en el 2002 se redujo de 9 a 6 meses. La ventana de compra más corta de este año permitió producir estimados más precisos en diciembre de 2002.

La siguiente carta muestra el flujo de trabajo del proceso de interpretación:

Figura 11: Proceso de interpretación de las imágenes:



Las etapas del censo pueden resumirse así:

- Identificación y adquisición de imágenes LANDSAT y SPOT, con la menor nubosidad posible. Las imágenes cubren todo el territorio nacional a excepción de las islas de San Andrés y Providencia equivalentes a 1,142,000 Km
- Corrección geométrica de las imágenes y geo-referenciación a la red nacional.
- Mejora radiométrica y espacial de las imágenes para una mejor identificación de los cultivos de coca.

- Identificación de muestras de entrenamiento de los diferentes tipos de vegetación y usos de la tierra a ser clasificados.
- Clasificación supervisada de la vegetación y uso de la tierra de acuerdo con la leyenda establecida.
- Identificación manual y visual y delineamiento de todos los campos de coca partiendo del uso de la tierra previamente clasificado como información de base.
- Correcciones por efectos de fumigación, nubosidad o cambios temporales por fecha de adquisición de la imagen a la fecha del censo.
- Verificación de campo y control de calidad de los resultados.
- Incorporación de resultados en un sistema especial de base de datos y superposición de los campos de coca sobre el mapa administrativo de Colombia.

Correcciones geométricas de las imágenes:

Las imágenes crudas recogidas por los satélites o aeronaves son representaciones de la superficie irregular de la tierra. Incluso imágenes de áreas que parecen ser planas se ven distorsionadas por la curvatura de la tierra y por el sensor utilizado. Para que el proyecto pueda utilizar las imágenes, éstas tienen que corregirse geoméricamente para luego representarlas en una superficie plana, o conformar otras imágenes y tener la integridad de un mapa.

Rectificación es el proceso de transformar los datos de un sistema de cuadrícula a otro sistema de cuadrícula por medio de la transformación geométrica. Dado que los píxeles de la nueva cuadrícula pueden no alinearse con los píxeles de la original, éstos tienen que ser re-muestreados.

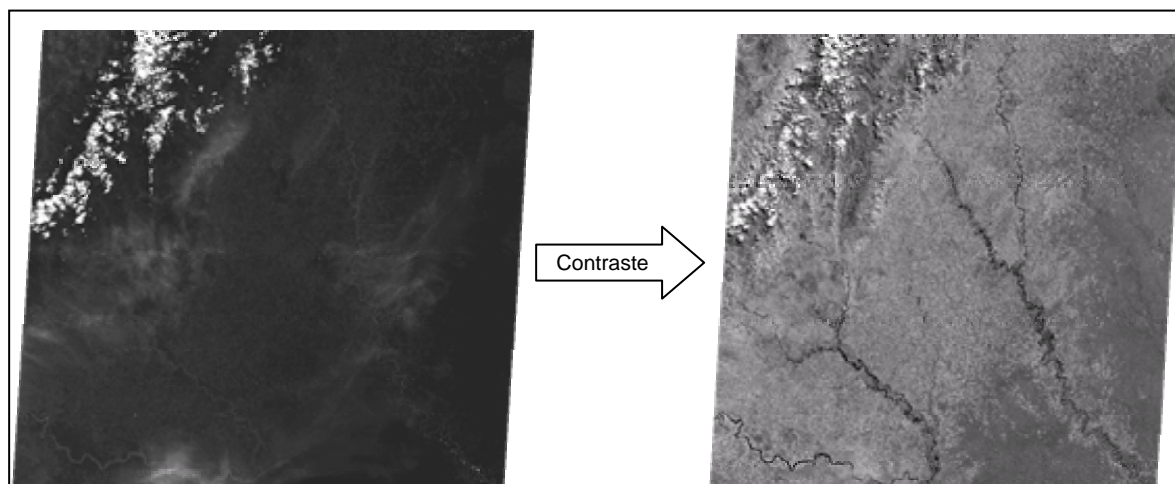
Re-muestreo es el proceso de extrapolar datos para los píxeles de la nueva cuadrícula basándose en los valores de los píxeles de la fuente original.

La geo-referenciación se refiere al proceso de asignar coordenadas de mapa a los datos de la imagen. Los datos de la imagen son proyectados en el plano deseado, pero no referenciados al sistema de coordenadas. La rectificación por definición involucra geo-referenciación puesto que los sistemas de proyección de mapas se asocian con coordenadas de mapa.

Mejoras radiométricas

Para mejorar el proceso de interpretación visual, se hacen mejoras radiométricas a la imagen desplegada para aumentar el contraste de la imagen analizada en ciertos rangos espectrales de la información (p.ej. ciertos tipos de cultivos). Este proceso es llamado mejoramiento de contraste.

Figura 12: Ejemplo de los efectos de la mejora radiométrica

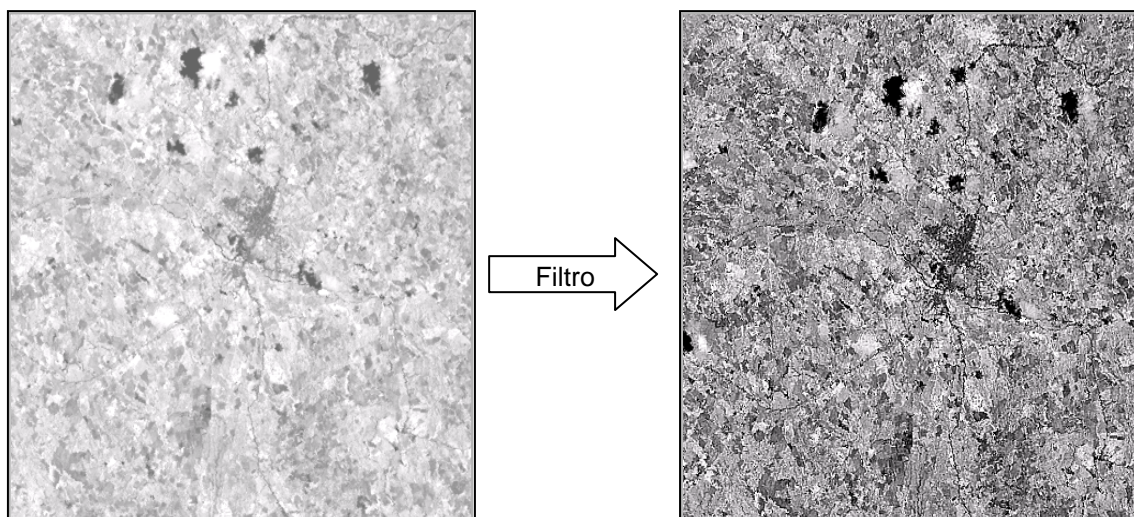


Mejoramiento espacial:

Mientras las mejoras radiométricas operan en píxeles individuales, el mejoramiento espacial modifica valores de píxeles basados en los valores de los píxeles alrededor. Para mejorar las características espaciales de una imagen (p.ej. suavizarla o mejorar su nitidez), se aplican filtros a la imagen cruda.

El término “filtrar” es muy amplio; se refiere a la alteración de características espaciales o espectrales para mejorar la imagen (Jensen 1996). Por ejemplo, el filtro de inconsistencias es un método de filtro espacial.

Figura 13: Ejemplo de los efectos del mejoramiento espacial.



Combinaciones de banda:

Cuando se despliega una imagen satelital, se asignan colores a las capas (bandas). Los archivos de información en cada capa son las entradas para asignar el color. Los colores más útiles son aquellos que permiten una fácil interpretación de la imagen presentada. Por ejemplo:

Una imagen que presenta los colores naturales los aproxima a aquellos colores perceptibles por el ojo humano.

Una imagen de colores infrarrojos muestra la escena como ésta aparecería en un filme de colores infrarrojos, el cual es familiar para muchos analistas.

Las asignaciones de banda generalmente se aplican en el siguiente orden: R,G,B. Por ejemplo, la asignación 4,2,1 quiere decir que la banda 4 está en rojo, la banda 2 en verde y la 1 en azul.

Los siguientes ejemplos muestran las diferentes composiciones de color que se utilizan para ayudar en la identificación de cultivos ilícitos, pastos, cuerpos de agua, bosques y otros tipos de vegetación.

Figura 14: Despliegue de la composición de color

Bandas de Landsat 7	Color real	Color infrarrojo (vegetación mejorada)	Color falso (temático)
Azul	Azul		
Verde	Verde	Azul	Azul
Rojo	Rojo		
Infrarrojo cercano		Rojo	Verde
Infrarrojo medio 1			
Infrarrojo medio 2		Verde	

Interpretación de la imagen

La clasificación multi-espectral es el proceso de clasificar píxeles en un número finito de clases o categorías individuales, con base en los valores del archivo de datos. Si un pixel obedece a ciertos criterios, se categoriza en la clase que corresponde a dicho criterio. Para que el sistema del computador pueda clasificar una imagen multi-espectral, éste debe ser ajustado para que reconozca patrones en la información. Dicho ajuste es el proceso de definición de los criterios por los cuales estos patrones son reconocidos (Hord, 1982). El ajuste puede realizarse mediante métodos supervisados o no supervisados.

El ajuste supervisado, tal como lo está implementando el proyecto en el censo, es detalladamente controlado por los analistas. En este proceso, los píxeles que representan las características de cobertura de la tierra, deforman las características de la tierra definidas en el esquema de clasificación de SIMCI que son seleccionadas por el ingeniero. El resultado del ajuste es un grupo de firmas espectrales que definen una muestra de ajuste o grupo. Cada firma espectral corresponde a un nivel de información y se utiliza con una regla de decisión para asignar automáticamente los píxeles de una imagen a un nivel. Los 14 niveles utilizados en el proyecto son:

- Cultivos de coca
- Bosque primario y selva húmeda
- Bosque secundario y rastrojos
- Pastos y maleza
- Cuerpos de agua
- Bancos de arena
- Otros cultivos
- Nubes y sombras
- Vías
- Areas urbanas
- Áreas inundadas
- Afloramiento rocoso
- Otros
- Suelo desnudo

Además de la utilidad para el trabajo de los ingenieros de SIMCI, la información secundaria se utiliza para apoyar la identificación de clases del uso de la tierra y cultivos de coca. Una importante fuente de información son los registros de las avionetas de fumigación, así como las fotografías aéreas tomadas por la Policía Antinarcóticos (DIRAN) para planear y monitorear la erradicación forzosa, así como los resultados de reconocimiento y detección aérea.

El proceso mismo de interpretación se compone de dos métodos separados:

1. Clasificación supervisada del uso de la tierra y cubiertas de vegetación a excepción de la coca, tal como se define en el esquema de clasificación.
2. Identificación manual y visual y delineación de cada campo de coca presente en la imagen analizada.

El proceso manual de identificación de cada campo de coca es asistido por técnicas proporcionadas por el software de análisis de imágenes, tales como digitalización de los polígonos en retícula, y prefijación de píxeles. Las últimas técnicas permiten el análisis para identificar píxeles prefijados que son representativos de los muestreos de entrenamiento. Los píxeles prefijados se usan como pixel modelo, contra el cual se comparan los píxeles contiguos según parámetros previamente especificados por el intérprete. Cuando uno ó más píxeles contiguos son aceptados, el promedio de la muestra se calcula basándose en los píxeles aceptados. Luego, los píxeles contiguos a la muestra se comparan de la misma forma. Este proceso se repite hasta que no queda ningún pixel contiguo a la muestra que satisfaga los parámetros espectrales. En efecto, la muestra crece hacia afuera partiendo desde el píxel prefijado, con cada iteración. Estos píxeles homogéneos son luego convertidos de píxeles originales en raster a polígonos que representan un campo de coca.

Solamente los arbustos productivos de coca pueden ser identificados mediante un análisis de imagen multi-espectral. La coca no-productiva p.ej. nuevas siembras, arbustos ya cosechados, ó fumigados muestran las mismas características espectrales que la tierra árida o los bancos de río, y por tanto así se clasifican. Como se necesitan entre seis y nueve meses para que estas clases de coca vuelvan a ser productivas nuevamente, no son incluidas en el censo (ver también el capítulo sobre las correcciones).

Después de identificar todos los campos de coca en una imagen, se combinan con los usos de tierra previamente establecidos para representar el mapa completo de uso de la tierra. Finalmente, los resultados preliminares son evaluados, refinados y corregidos por un segundo grupo de ingenieros para obtener un producto de alta calidad y exactitud.

Correcciones:

Se aplicaron tres tipos de corrección a los resultados iniciales de las imágenes interpretadas:

1) Corrección por fumigación:

En la mayoría de los casos, la fecha de adquisición de la imagen no coincide con la fecha de fumigación. Como los arbustos de coca requieren entre 6 y 9 meses para crecer y ser productivos, solamente se incluyeron en las correcciones las fumigaciones llevadas a cabo durante el segundo semestre de 2002. Se consideraron dos escenarios:

- Imágenes adquiridas antes de la fumigación

En este caso, el 83% del área identificada como coca y que coincide con los buffers de coca fumigada fueron sustraídos de los resultados del censo. El 83% corresponde a la efectividad de las actividades de fumigación, según lo reportan DIRAN /NAS.

- Imágenes adquiridas después de la fumigación

En este caso, el área identificada como coca y que coincide con los buffers de fumigación se mantuvo. Como los efectos no son evidentes sino 15 días después de la fumigación, las imágenes adquiridas en el transcurso de 15 días después de la fumigación fueron consideradas como parte del primer escenario.

La información sobre fumigación se registra automáticamente en un sistema llamado SATLOC, instalado en la avioneta de fumigación y que registra la ubicación, longitud y anchura del paso de la fumigación. Los datos son suministrados al proyecto por la Policía Antinarcóticos. Las coordenadas de las líneas de fumigación fueron luego importadas a una base de datos SIG y ajustadas a la misma proyección geográfica y sistema de coordenadas que para el procesamiento de las imágenes satelitales. Se aplicó un buffer alrededor de las líneas de fumigación de acuerdo con el ancho de la línea de fumigación (el ancho depende del tipo de avioneta) y consecuentemente proporciona el área efectiva fumigada, para la respectiva corrección.

Se aplicó corrección por erradicación en los departamentos de Caquetá, Cauca, Norte de Santander y Putumayo. Un total de 3,700 has (ó 4%) fue descontado de la interpretación inicial de 94,512 has de cultivos de coca. El desglose de la corrección aplicada por departamentos se presenta en el anexo 7

Figura 15: Ejemplo de buffers (en amarillo) calculados alrededor de las fajas SATLOC (en negro)

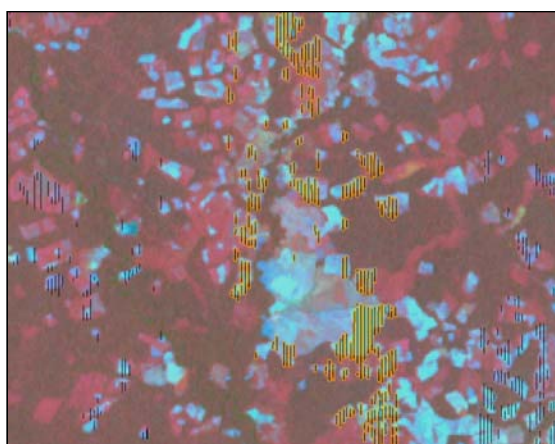
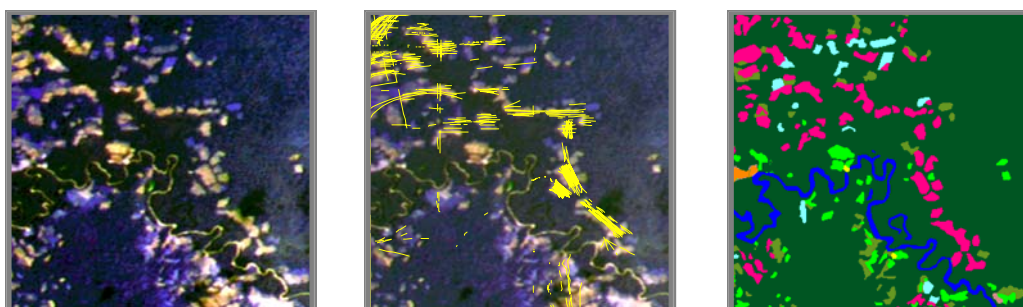


Figura 16: Ejemplo del proceso de corrección por fumigación.



2) Corrección por nubosidad

Por las condiciones climáticas prevalecientes en las zonas tropicales, las imágenes satelitales adquiridas generalmente presentan nubes, lo que dificulta la interpretación de los campos de campo bajo éstas.

Se tuvieron en cuenta los siguientes escenarios:

- Áreas cubiertas con nubes en el censo de 2002 libres de nubes en censos previos

Como un primer paso, en ambos escenarios se generaron buffers de las áreas cubiertas con nubes. Los resultados del censo más reciente (2001, 2000 ó 1999) y que coincidían con las áreas de los buffers, se utilizaron como referencia para aproximar los cultivos de coca en estas áreas en el 2002.

- Áreas cubiertas con nubes en todos los censos realizados

En este caso, buffers de áreas libres de nubes de censos previos y que caen sobre los buffers del 2002 sin nubosidad se generaron y se sustrajeron de los resultados del censo.

Finalmente, para el área totalmente nublada en todas las imágenes adquiridas se realizó un buffer de cerca de 1 km de ancho alrededor de las áreas nubladas y se calculó el promedio de densidad de coca en el buffer, el cual luego fue multiplicado por el tamaño de los buffers de nubes. El resultado fue luego sumado a los resultados inicialmente interpretados.

Se aplicaron correcciones por nubosidad en todos los departamentos (ver detalle en el anexo 7). Para todo el país, se añadió un total de 12,070 hectáreas (ó 13 %) a los cultivos de coca inicialmente interpretados 94,512 has.

3) Corrección por diferentes fechas de adquisición de las imágenes (antigüedad)

Como las imágenes satelitales utilizadas en el censo tienen diferentes fechas de adquisición, los resultados de la interpretación inicial fueron actualizados a la fecha de corte 31 de diciembre de 2002.

La diferencia en los cultivos de coca presentados en las imágenes previas y en las actuales sobre la misma área se dividieron por el adquiridas entre cultivation between the previous and current images acquired over the same area was divided by the number of months separating the two images to provide the monthly coca growing rate. Estos datos fueron posteriormente multiplicados por los meses que separan la imagen actual de la fecha de corte, y el producto fue sumado a los resultados iniciales de interpretación..

Dado que los círculos de crecimiento y las dinámicas de los cultivos fueron interrumpidos en las áreas fumigadas, las correcciones por nubosidad no fueron aplicables en áreas que fueron objeto de fumigación.

La corrección por antigüedad se aplicó a un área total de 811 has (ó el 1% de los resultados iniciales) para todo el país y fueron descontados de los resultados inicialmente interpretados de 94,502 has.

El detalle del desglose de las correcciones por departamento se presenta en el anexo 7. Contando las tres correcciones, estas suman 7,559 has (ó el 8%) que fueron adicionadas a los resultados iniciales de interpretación.

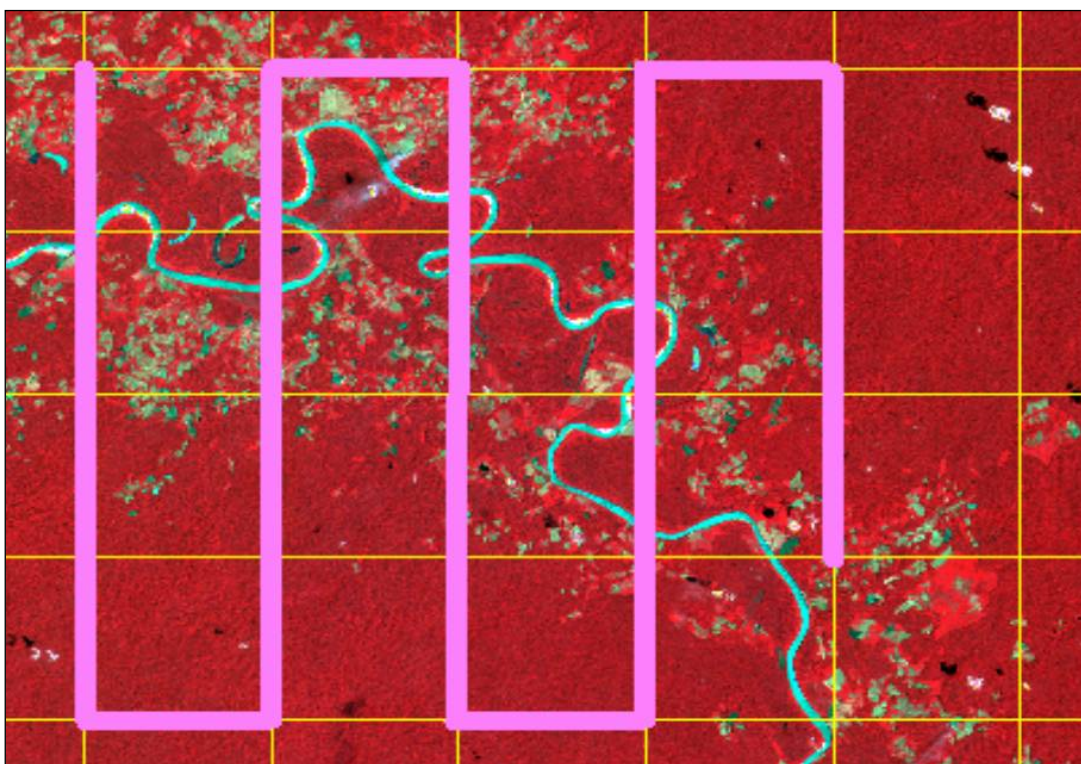
Verificación de campo:

Para corregir y mejorar los resultados de la interpretación preliminar, se dedicaron 135 horas de verificación aérea antes del proceso final de control de calidad. El proceso de verificación se realizó sobre diez departamentos. El número de horas de vuelo sobre cada departamento se presenta en el anexo 5.

La verificación de campo busca encontrar errores en la clasificación de la interpretación del uso del suelo desde la fecha de adquisición de la imagen, así como discrepancias geométricas entre polígonos digitalizados y sus correspondientes en el mundo real.

Después de ubicar las líneas de sobrevuelo en una cuadrícula pre-establecida, el intérprete a bordo de la aeronave revisa la interpretación inicial de las áreas ambiguas. Se debe prestar especial atención a áreas problemáticas o a áreas que presentaron resultados de interpretación conflictivos entre los diferentes intérpretes.

Figura 17: Ejemplo de verificación



Los resultados de la verificación de campo se documentaron con fotos o videos y registrados en una tabla de verificación.

Finalmente, los resultados preliminares de interpretación son editados y corregidos manualmente con base en los resultados recogidos en los sobrevuelos de verificación.

Control de calidad

Un total de 144 polígonos que representan 205 hectáreas fueron aleatoriamente seleccionados para realizar el ejercicio de control de calidad. Su interpretación fue verificada mediante sobrevuelos, o a través de datos de MDIS o SATLOC.

Durante las 29 horas de sobrevuelo se recogieron muestras de 93 polígonos interpretados (que representan 131 has). Sin embargo, las restricciones por seguridad de los sobrevuelos hicieron imposible terminar el trabajo de campo en 13 polígonos que representan 42.66 hectáreas en el área de Guaviare.

Tabla 29: Control de calidad

	Imagenes MDIS	SATLOC	Sobrevuelo	Total
Muestra:				
Área (ha)	1.71	48.2	130.56	180.47
Número de polígonos	5	33	93	131
Error				
Área (ha)	0	0	14.53	14.53
Número de polígonos	0	0	11	11

A diferencia del trabajo de verificación, este proceso no cambió los resultados de la interpretación inicial, pero sí respalda la exactitud de los mismos.

El control de calidad realizado reveló una exactitud del 87% (es decir, 13% de error) en la identificación temática de los campos de coca (número de polígonos correctamente interpretados sobre el número total de polígonos) y una exactitud general del 92% (es decir, 8% de error) sobre el área estimada (número de hectáreas / polígonos correctamente interpretados sobre el número total de hectáreas / polígonos).

Zonas tradicionales y no-tradicionales

Aunque las imágenes satelitales fueron adquiridas para todo el país, el proyecto hizo diferencia entre áreas tradicionales de cultivos de coca, sobre las cuales se realizaron sobrevuelos y mediciones de exactitud y áreas no-tradicionales de cultivo de coca, sobre las cuales el proyecto solamente identificó campos potenciales para el cultivo de coca, sin realizar verificación de campo. Los estimados nacionales se limitaron al cultivo de coca interpretados en el área tradicional de cultivos de coca. Los resultados de las áreas no-tradicionales se presentan separadamente.

Área de influencia

El proyecto estableció buffers de aproximadamente 300 metros desde el centro de grupos o conglomerado de lotes para formar las denominadas "áreas de influencia".

Tabla 30: Meta-datos del procesamiento de imágenes

Total del territorio nacional	1,141,748 km ²
Porcentaje del territorio estudiado	100 %
Porcentaje del territorio cultivado en coca	0.09 %
Área de influencia	5,391,100 ha
Densidad promedio del cultivo de coca	1.89 coca ha/km ²
Número de imágenes procesadas sobre áreas tradicionales	36 Landsat (3 duplicadas) y 2 SPOT
Número de imágenes satelitales procesadas de áreas no- tradicionales	25 Landsat
Área cubierta por cada imagen LANDSAT	3,240,000 ha
Área cubierta por cada imagen SPOT	360,000 ha

Análisis Espacial

La base de datos del Sistema de Información Geográfica (SIG) establecida por el proyecto permitió monitorear las dinámicas de los cultivos de coca y sirvió como apoyo a las instituciones encargadas de actividades en control de drogas, tales como la Policía Nacional, el Plan Colombia, y los ministerios de Medio Ambiente, Agricultura, y el de Interior y de Justicia.

La base de datos de SIG permitió, inter alia, elaborar mapas detallados con información sobre en el uso de la tierra en relación con bosques y cultivos ilícitos en reservas naturales, y en la selección de las áreas más adecuadas para la realización de programas de desarrollo alternativo.

Una de las aplicaciones más directas del análisis geográfico fue la cuantificación de cultivos lícitos y vegetación natural que ha sido reemplazada con cultivos de coca, y la evolución del uso de la tierra después del abandono o erradicación de los cultivos de coca. A través del estudio de cultivos de coca en áreas agrícolas y protegidas, el proyecto también proporcionó información muy valiosa para ser usada en estudios ambientales y proyectos de desarrollo rural. El proyecto también analizó la relación entre cultivos de coca y factores socio-económicos como pobreza, tasas de homicidio y desplazamiento de la población.

3.2. Amapola

El proyecto no ha podido aún identificar una metodología confiable para la identificación de amapola a causa de las condiciones que prevalecen en las áreas montañosas donde se cultiva la amapola (nubosidad casi permanente, campos pequeños generalmente intercalados con otros cultivos). Las imágenes de mediana resolución como Landsat y SPOT no pueden ser utilizadas, e incluso las imágenes IKONOS de alta resolución y las fotografías aéreas no son siempre suficientes. Es necesario intensificar la investigación en este campo, también haciendo uso de la experiencia de los proyectos de monitoreo de cultivos ilícitos del UNODC en Asia.

Hasta ahora, los estimados en cultivos de amapola han sido obtenidos por la Policía Antinarcóticos - DIRAN – mediante reconocimiento aéreo de las áreas con cultivos de amapola. Estos sobrevuelos son realizados dos o tres veces por año en pequeñas avionetas. El observador a bordo registró las coordenadas GPS de amapola visible y estimó la dimensión de los campos.

3.3. Rendimiento de coca y amapola

En Colombia se encuentran varias variedades de coca tales como la tradicional “Caucana”, la Peruana “Tingo Maria” y la Boliviana “La dulce”. El rendimiento de cada una varía de departamento a departamento, dependiendo, entre otros factores, de la variedad predominantemente cultivada.

El trabajo de campo indica que los campesinos cultivadores de coca estaban introduciendo variedades de alto rendimiento, pero el UNODC no ha realizado un estudio científico y comprensivo de la hoja de coca y la productividad de cocaína en Colombia.

Para establecer un estimado para la realización del presente informe, el UNODC se basó en información proveniente de otras fuentes. El trabajo más comprensivo realizado hasta el momento ha sido el del gobierno norteamericano. El estimado estadounidense de rendimiento de cocaína por hectárea de hoja de coca cultivada durante el 2002 en Colombia fue de 4.7 Kg/Ha.

De igual manera, el UNODC no ha realizado estudios sobre la producción de amapola, y se basó en los resultados obtenidos por los estadounidenses en el rendimiento de la amapola.

3.4. Precios de coca y amapola

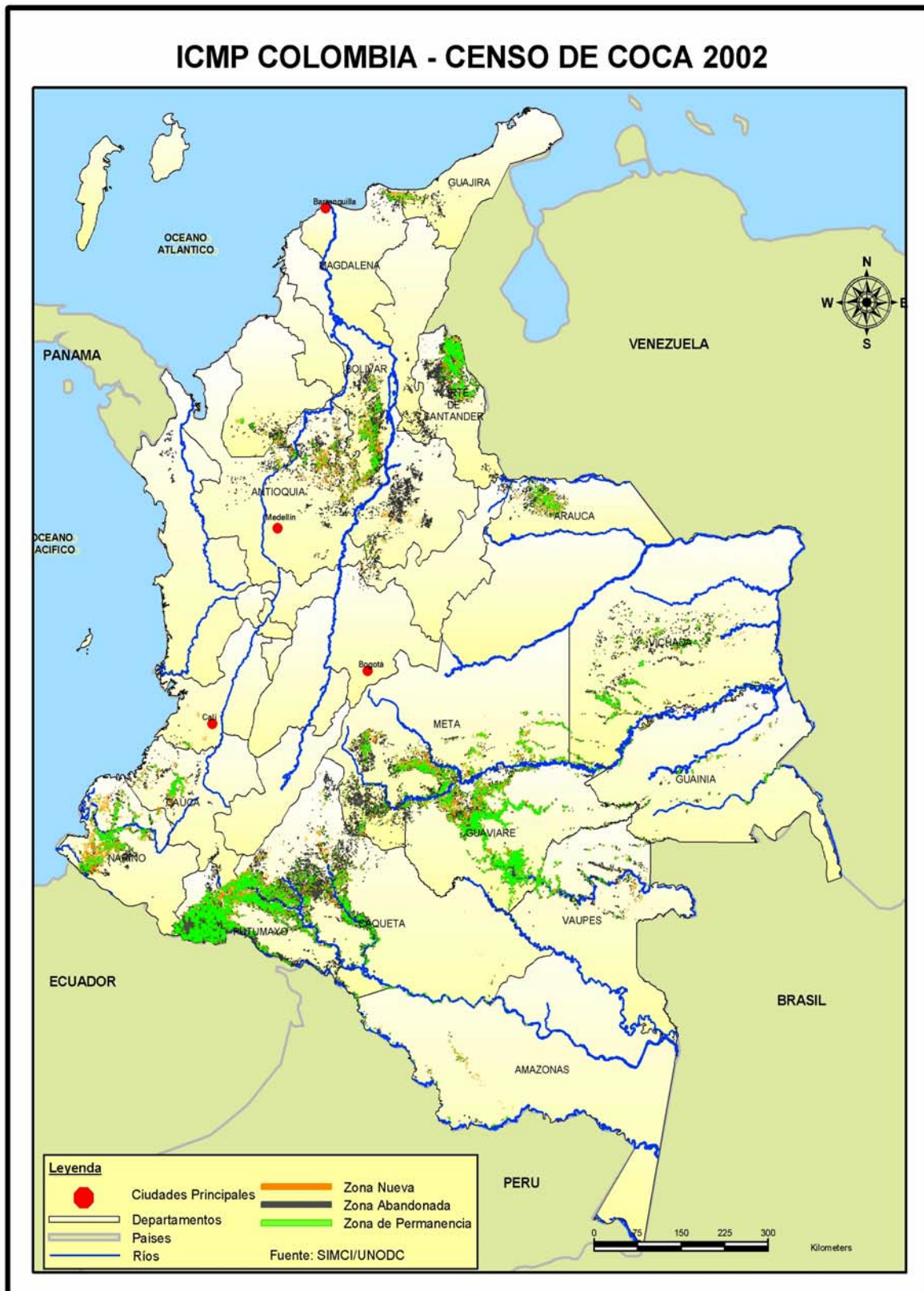
Los precios de la base de coca y del látex de amapola fueron recogidos por técnicos de campo mediante entrevistas a los campesinos en los diferentes departamentos donde se registra producción de coca. El PLANTE, la autoridad del Gobierno en material de desarrollo alternativo, recogió los precios en Caquetá, Vichada, Norte de Santander, Nariño, Meta, Guaviare, Cauca, Putumayo y Bolívar. La UNODC recogió los precios en los siguientes departamentos: Caquetá, Putumayo, Guaviare, Sur de Bolívar y Meta.

4. Anexos

Anexo 1: Mapa de las áreas productoras de coca.



Anexo 2: Mapa de áreas de persistencia y abandono.



Annex 3: Cubrimiento de las imágenes satelitales (Landsat y SPOT)

Imagen No.	Área	Fecha	% de nubosidad
4-57	Guaviare	Nov 12	15
4-58	Guaviare	Nov 28	0
5-57	Guaviare	En 6 03	0
5-58	Guaviare	En 22 03	0
5-59	Guaviare	Mar 8 03	2
6-55	Arauca	Sep 7	35
6-58	Guaviare	Dic 28	5
6-59	Guaviare	Sep 23	25
6-59	Guaviare	Dic 28	10
6-60	Guaviare	Ago 6	25
6-61	Amazonas	Sep 7	15
6-62	Amazonas	Jul 21	7
7-54	Gabarra	Jun 10	44
7-55	Arauca	Sep 14	25
7-58	Guaviare	Sep 30	15
7-59	Guaviare	Sep 30	15
7-60	Putumayo	Sep 14	5
7-61	Amazonas	Jan 4	0
8-52	S. Nevada	Jul 3	38
8-54	SurBolívar	Dec 26	35
8-54	SurBolívar	Ago 4	12
8-55	SurBolívar	Ago 4	15
8-56	Boyacá	Ago 4	36
8-58	Guaviare	Sep 21	30
8-59	Putumayo	Oct 7	15
647/346*	Putumayo	Sep 5	0
647/348*	Putumayo	Sep 12	0
8-60	Putumayo	Oct 7	35
9-52	S.Nevada	Oct 14	15
9-54	Sur Bolívar	Jul 26	42
9-55	Sur Bolívar	Oct 14	26
9-58	Cauca	Ene 2 03	55
9-59	Putumayo	Sep 12	25
9-60	Putumayo	Sep 12	5
9-60	Putumayo	Oct 14	0
10-55	Chocó	Nov 6	45
10-58	Nariño	Abr 12	20
10-59	Nariño	Abr 12	39

* Imágenes SPOT

Anexo 4: Cubrimiento de imágenes satelitales sobre áreas no tradicionales

Región	Imagen No.	Fecha
Guainía	3-58	Nov 21
Guainía	3-59	Nov 21
Vichada	4-56	Nov 28
Guainía	4-59	Nov 28
Vaupés	4-60	Sep 9
Amazonas	4-61	Ago 8
Amazonas	4-62	Ago 8
Amazonas	4-63	Ago 8
Vichada	5-56	Dic 21
Vaupés	5-60	Ene 22 03
Amazonas	5-61	Ene 22 03
Amazonas	5-62	Sep 16
Casanare	6-56	Ene 13 03
Meta	6-57	Ene 13 03
Guajira	7-52	Ago 13
Boyacá-Casanare	7-56	Ene 4 03
Casanare-Meta	7-57	Sep 30
Cesar	8-53	Nov 24
Tolima- Cundinamarca	8-57	Oct 7
Atlántico-Magdalena	9-53	Ene 2 03
Antioquia-Caldas	9-56	Jul 26
Quindío – Valle del Cauca	9-57	Oct 14
Urabá	10-54	Nov 6
Chocó	10-56	Abr 12
Chocó	10-57	Abr 12

Anexo 5: Sobrevuelos de verificación y de control de calidad

2002	Destino	Fechas	Días	Horas de vuelo	Tareas	Tipo de aeronave
	PUTUMAYO	7-11-02	1	5	Control de calidad	Caravan
	PUTUMAYO	7-17-02	1	9	Control de calidad	Caravan
	GUAVIARE*	9-24, 9-25-02	2	15	Control de calidad	Caravan
	ARAUCA	12-2-02	1	7	Verificación de campo	Caravan
	CAUCA - NARIÑO	12-3, 12-4-02	2	10	Verificación de campo	Caravan
	GABARRA	12-27-02	1	7.5	Verificación de campo	Caravan
	SIERRA NEVADA – SUR DE BOLIVAR	1-5, 1-6, 1-7-03	3	25	Verificación de campo	Caravan
	PUTUMAYO - CAUCA NARIÑO	2-6, 2-7, 2-8, 2-9, 2-10-03	5	30	Verificación de campo	Caravan
	ARAUCA	2-17-03	1	7	Verificación de campo	Caravan
	ANTIOQUIA	2-18, 2-19-03	2	15	Verificación de campo	Caravan
	GUAVIARE	2-25, 2-26, 2-27, 2-28, 1-3-03	5	33	Verificación de campo	Caravan
	Total		24	164	Horas de helicóptero	0
				Horas de aeroplano	164	

Anexo 6: Resultados del control de calidad

Para lograr resultados adecuados para determinar el grado de confiabilidad en las cifras finales del censo de coca, se aplicaron diferentes métodos de verificación, dependiendo de la disponibilidad de otras fuentes más confiables de información, tales como imágenes de alta resolución, informes de campo sobre fumigación que utilicen datos GPS, y la inspección aérea mediante sobrevuelos, para evaluar las muestras seleccionadas mediante procedimientos estadísticos.

Áreas evaluadas mediante diferentes métodos de verificación.

EVALUACION		METODO DE VERIFICACIÓN			
		Imágenes MDIS	Corredores de fumigación	Verificación de campo 2002	TOTAL
TOTAL EVALUADO	Area (Has)	1.71	48.2	130.56	180.47
	No. de lotes	5	33	93	131
NO EVALUADO	Area (Has)	NA	NA	42.66	42.66
	No. de lotes	NA	NA	13	13
MUESTRA TOTAL	Area (ha)	1.71	48.2	173.22	223.13
	No. de lotes	5	33	93	144

Resultados del control de calidad

EVALUACIÓN RESULTADOS DE		METODO DE VERIFICACION			
		Imágenes MDIS	Corredores de fumigación	Verificación de campo 2002	TOTAL
HITS	Area (ha)	1.71	48.2	116.03	165.94
	No. de lotes	5	33	82	120
ERRORES	Area (ha)	0	0	14.53	14.53
	No. de lotes	0	0	11	11
NO EVALUADOS	Area (ha)	NA	NA	42.66	42.66
	No. de lotes	NA	NA	13	13

Anexo 7: Corrección por nubosidad, erradicación, antigüedad de toma de la imagen en 2002 por departamento (en Has)

Departamento	Nubosidad	Erradicación (fumigación)	Antigüedad de la imagen	Total	Interpretadas	Ajustadas
ANTIOQUIA	343		-265	78	2,952	3,030
AMAZONAS	113		63	176	608	784
ARAUCA	9		-35	-26	2,240	2,214
BOLIVAR	176		-399	-223	2,958	2,735
BOYACA	13		-18	-5	123	118
CAQUETA	1,221	-1,455	-71	-305	8,717	8,412
CAUCA	42	-144	40	-62	2,182	2,120
CORDOBA	27		-11	16	369	385
CUNDINAMARCA	6		-7	-1	58	57
GUAINIA	24		27	51	698	749
GUAJIRA	74		47	121	233	354
GUAVIARE	1,038		26	1,064	26,317	27,381
MAGDALENA	87		30	117	527	644
META	1,911		-419	1,492	7,730	9,222
NARIÑO	4,522		72	4,594	10,537	15,131
NORTE DE SANTANDER	1	-60	297	238	7,803	8,041
PUTUMAYO	2,262	-2,041		221	13,504	13,725
SANTANDER	45		-76	-31	494	463
VALLE DEL CAUCA	13		1	14	97	111
VAUPES	24		-104	-80	1,565	1,485
VICHADA	119		-9	110	4,800	4,910
TOTAL	12,070	-3,700	-811	7,559	94,512	102,071

Anexo 8: Proyecto piloto para la determinación del uso del suelo recomendado para desarrollo alternativo

El proyecto SIMCI desarrolló conjuntamente con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi un proyecto piloto concreto para determinar el uso recomendado de tierra en un área limitada de Putumayo y para evaluar la utilidad de tal sistema de información en los programas de desarrollo alternativo en general.

Objetivos

- Preparar un mapa sobre el uso recomendado de la tierra en el area bajo estudio
- Identificar productos agrícolas y especies de vegetación adecuados a las características biofísicas del area bajo estudio, que sean económica y socialmente competitivas con los cultivos ilícitos que serían sustituidos.

Area de estudio

Está limitada a áreas con presencia de cultivos ilícitos y que tengan disponible una adecuada base de información. El área de interés identificada por los proyectos piloto se ubica entre los ríos Guaméz y San Miguel y los meridianos 77°03` Occ y 76°46` Occ.

Modalidades

El proyecto se ha realizado en estrecha colaboración con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el cual facilitó la información de suelos, uso recomendado de la tierra, y riesgos ambientales.

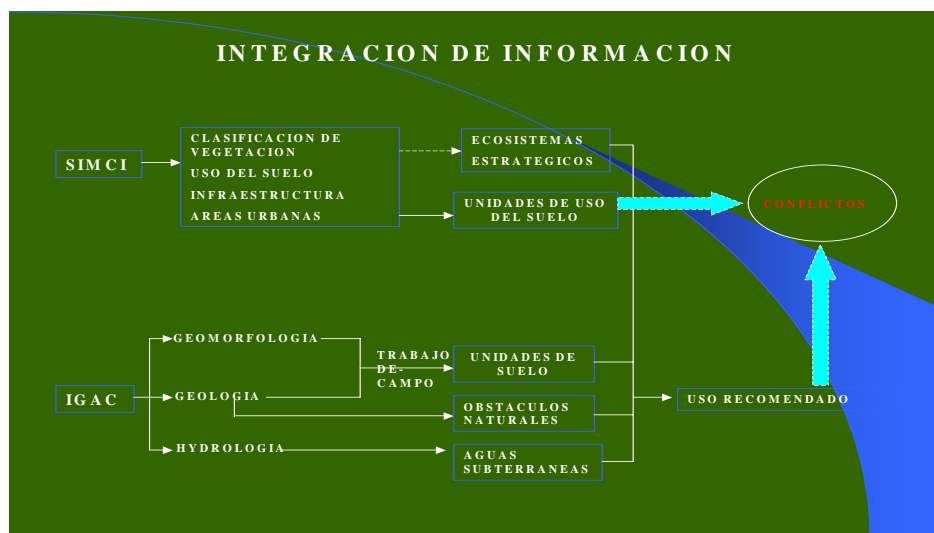
El SIMCI preparó la nformación cartográfica sobre el uso reciente de la tierra, infraestructura y áreas pobladas.

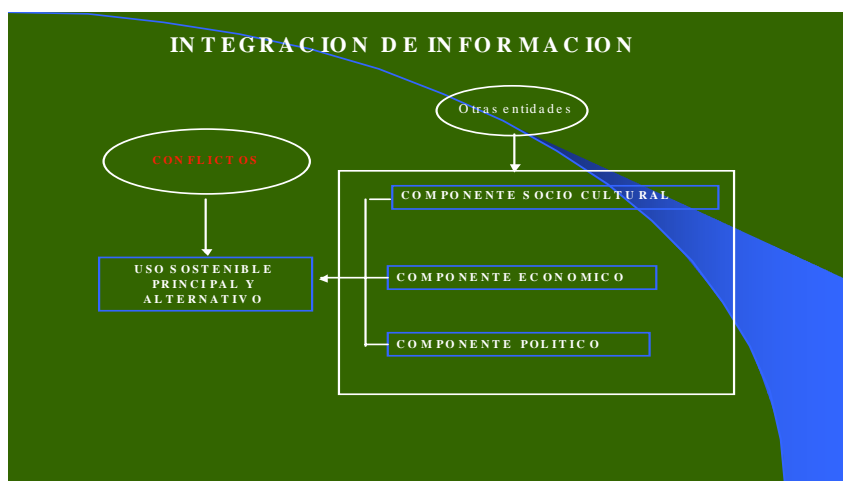
Los datos del IGAC y del SIMCI se combinaron en un SIG local para proveer información sobre el uso recomendado de la tierra, y para identificar conflictos bio-físicos y económicos derivados del uso actual de la tierra.

Las recomendaciones resultantes y la información de base deben ayudar a las tareas técnicas y científicas que deben realizarse cuando se toman decisiones para establecer políticas de desarrollo alternativo en la región.

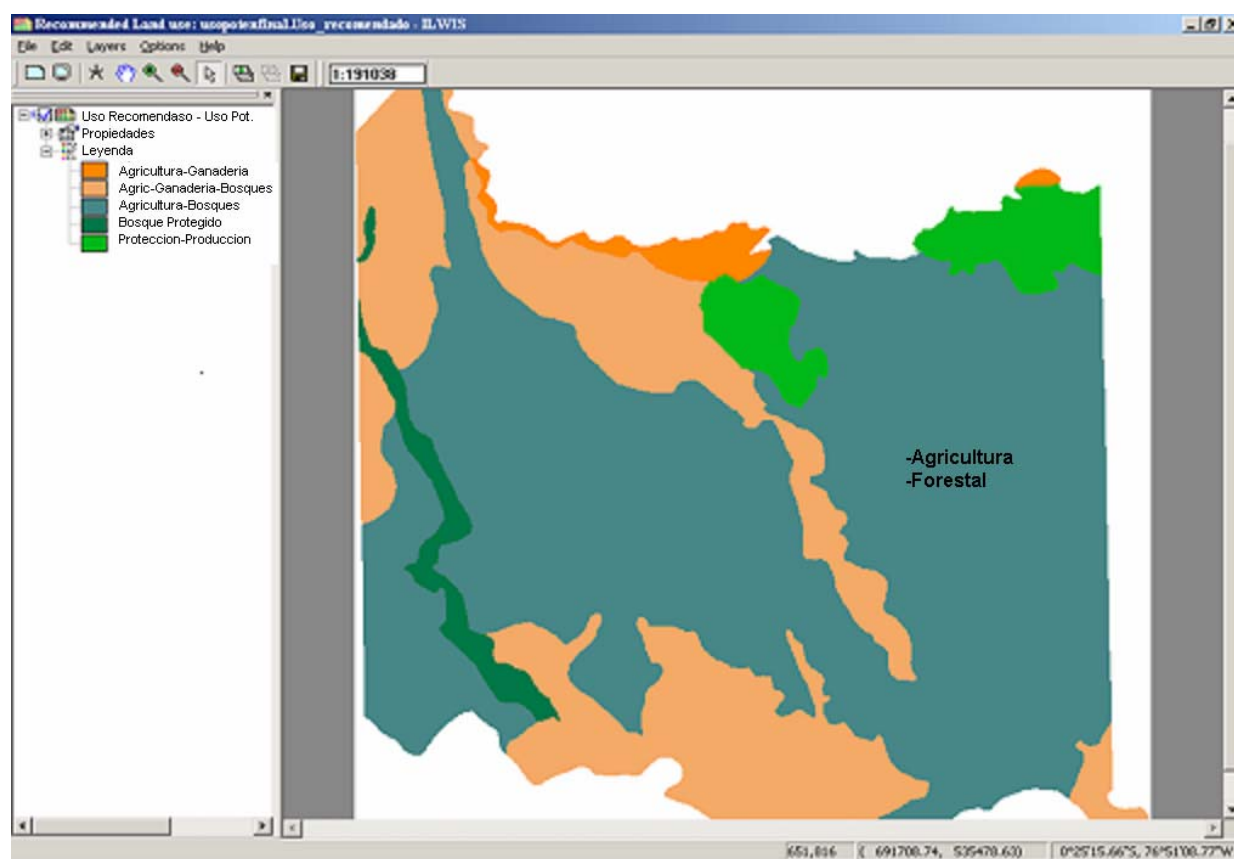
Las siguientes gráficas ilustran la metodología del proyecto.

Figura 18: Flujo de trabajo sobre la integración de la información

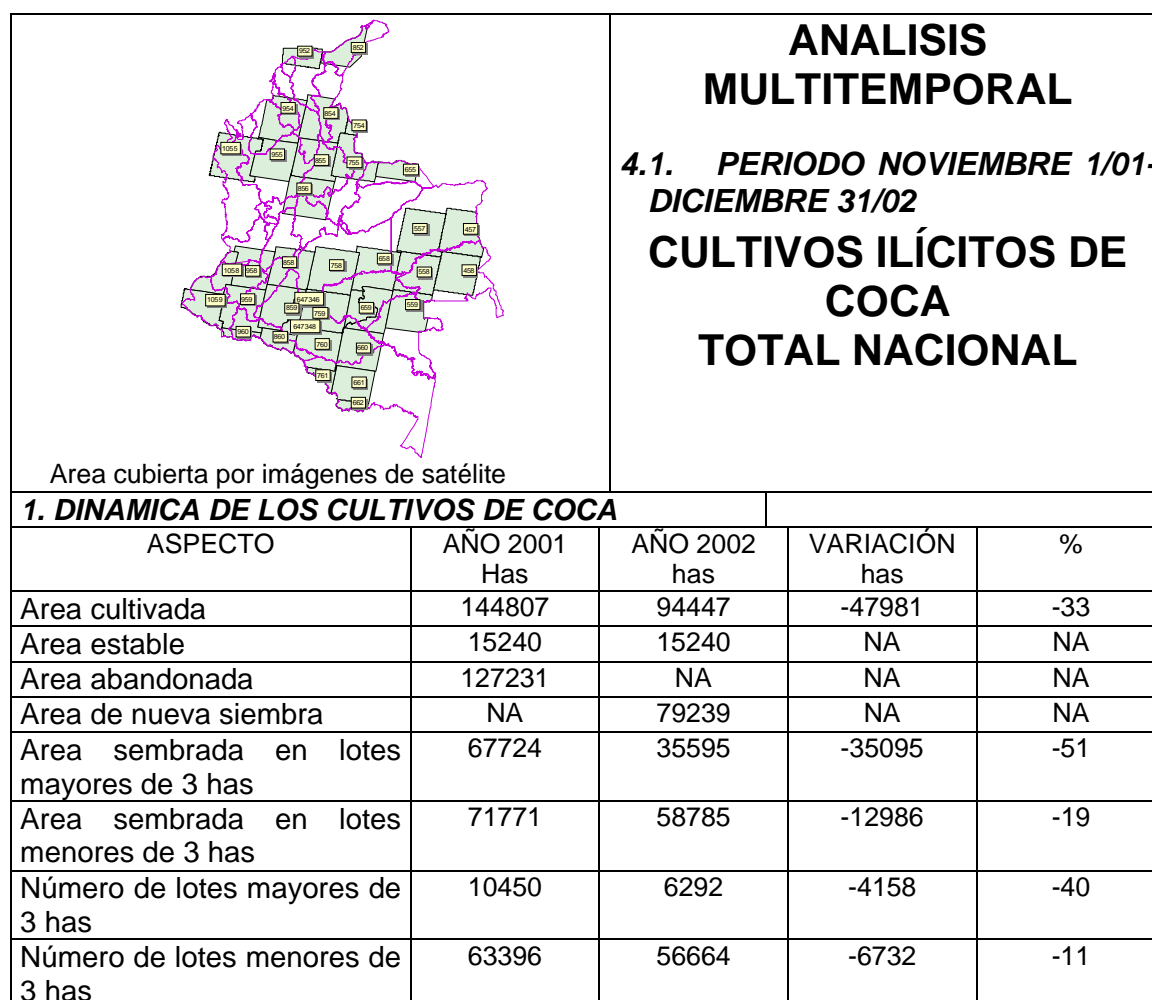




Ejemplo de consulta SIG



Anexo 9: Analisis Multitemporal 2001 - 2002



El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANÁLISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE TOTAL NACIONAL

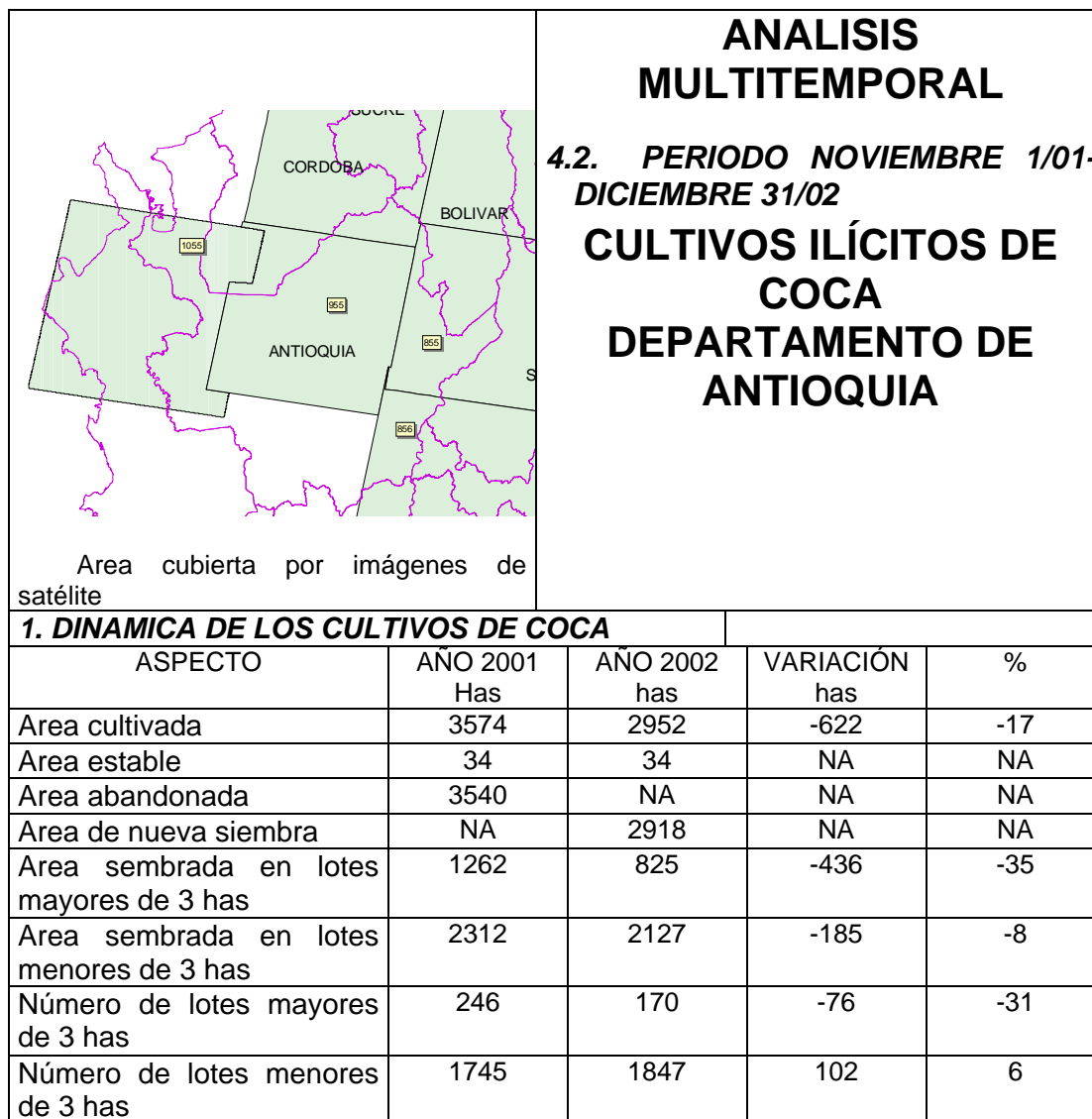
2. AFECTACIÓN DE VEGETACIÓN POR SIEMBRA DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca estable	15229
Bosque primario a coca	34768
Bosque secundario a coca	14008
Otras coberturas vegetales a coca	22105
Zonas de incertidumbre	8369

3. SUSTITUCIÓN DE CULTIVOS DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca a bosque secundario	54275
Coca a otras coberturas vegetales.	61824
Zona de incertidumbre	11132

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales



El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA

2. AFECTACIÓN DE VEGETACIÓN POR SIEMBRA DE COCA

CAMBIO DE VEGETACION	HAS
Coca estable	34
Bosque primario a coca	1591
Bosque secundario a coca	545
Otras coberturas vegetales a coca	350
Zonas de incertidumbre	432

3. SUSTITUCIÓN DE CULTIVOS DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca a bosque secundario	1895
Coca a otras coberturas vegetales.	779
Zona de incertidumbre	866

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA

4. CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN

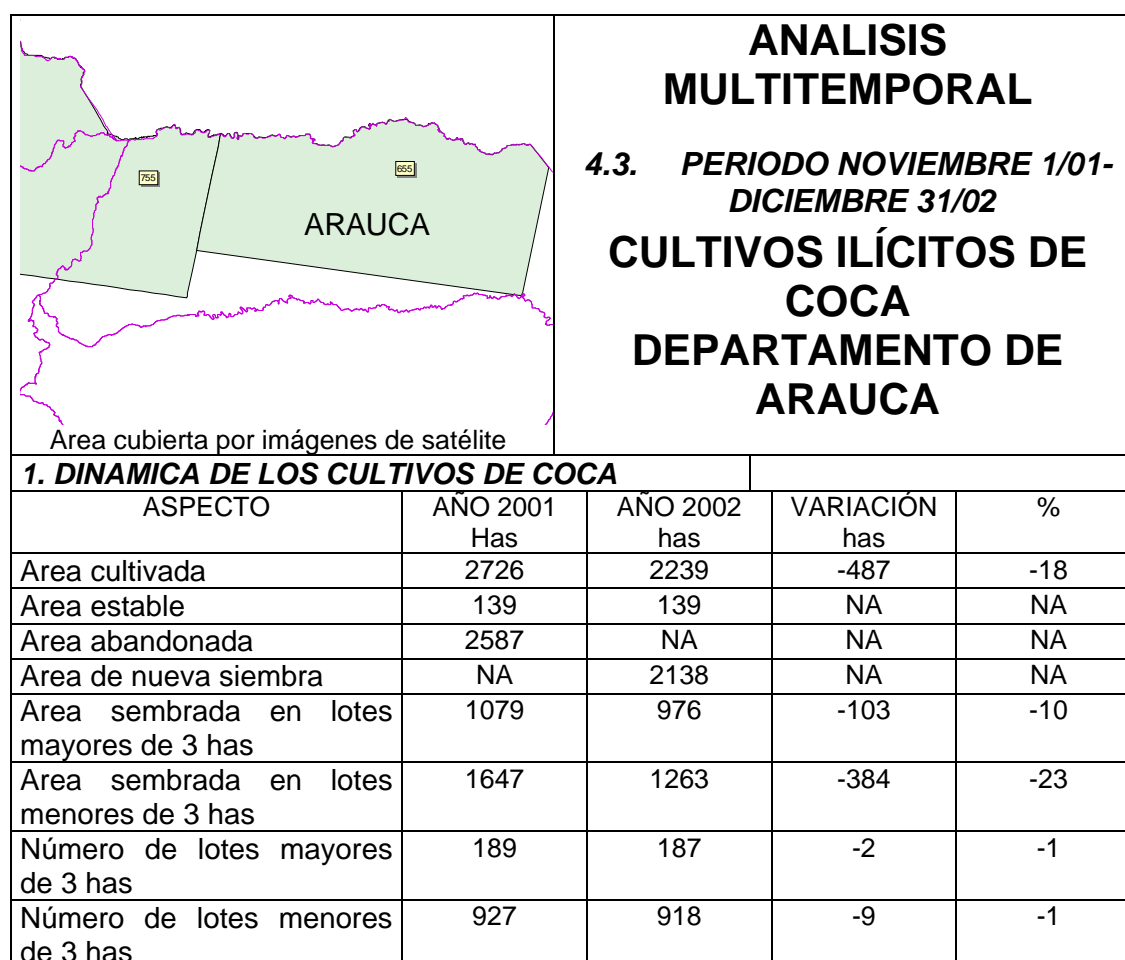
CAMBIO DE VEGETACION	AFECTACIÓN HAS	SUSTITUCIÓN HAS	DIFF	%
Coca estable	34	34	NA	NA
Bosque primario / coca	1591	NA	NA	NA
Bosque secundario / coca	545	1895	1350	248
Otras coberturas / coca	350	779	429	123
Areas sin información	432	866	NA	NA

Afectación :Cambio de cualquier vegetación a cultivo de coca.

Sustitución : Cambio de cultivo de coca a otra vegetación.

DIAGNOSTICO: Hay una alta movilidad en nuevas siembras por efecto de la fumigación. Se presenta una gran reducción del área cultivada en lotes grandes y estabilidad en lotes pequeños. Predomina la afectación de bosque primario. El balance de la cobertura boscosa indica que el 88% del bosque talado para la siembra de coca, entró en proceso de regeneración en las zonas de abandono de ese cultivo; sin embargo debe tener en cuenta que la complejidad y riqueza ecológica del bosque talado es muy superior a la del bosque regenerado.

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales



El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA

2. AFECTACIÓN DE VEGETACIÓN POR SIEMBRA DE COCA

CAMBIO DE VEGETACION	HAS
Coca estable	139
Bosque primario a coca	246
Bosque secundario a coca	832
Otras coberturas vegetales a coca	982
Zonas de incertidumbre	78

3. SUSTITUCIÓN DE CULTIVOS DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca a bosque secundario	598
Coca a otras coberturas vegetales.	1976
Zona de incertidumbre	13

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA

4. CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN

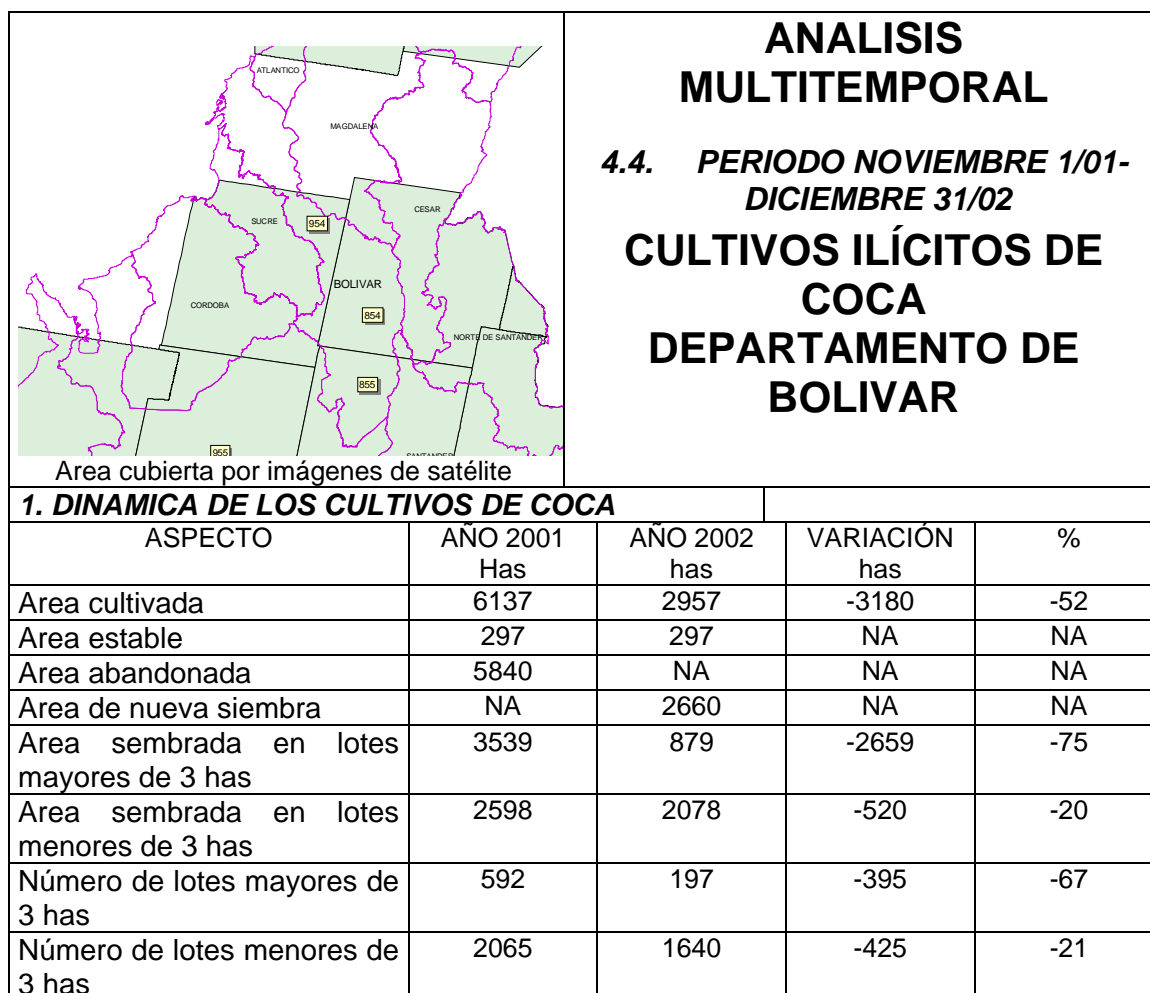
CAMBIO DE VEGETACION	AFECTACIÓN HAS	SUSTITUCIÓN HAS	DIFF	%
Coca estable	139	139	NA	NA
Bosque primario / coca	246	NA	NA	NA
Bosque secundario / coca	832	598	-234	-28
Otras coberturas / coca	982	1976	994	101
Areas sin informacion	78	13	NA	NA

Afectación : Cambio de cualquier vegetación a cultivo de coca.

Sustitución : Cambio de cultivo de coca a otra vegetación.

DIAGNOSTICO: Hay una alta movilidad en nuevas siembras, sin embargo no hay expansión de las áreas de influencia. Se presenta una reducción del área cultivada en lotes pequeños y estabilidad en lotes grandes. Predomina la sustitución por pastos y cultivos lícitos.

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales



El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANÁLISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE BOLIVAR

2. AFECTACIÓN DE VEGETACIÓN POR SIEMBRA DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca estable	297
Bosque primario a coca	1257
Bosque secundario a coca	583
Otras coberturas vegetales a coca	703
Zonas de incertidumbre	117

3. SUSTITUCIÓN DE CULTIVOS DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca a bosque secundario	2654
Coca a otras coberturas vegetales.	2734
Zona de incertidumbre	452

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE BOLIVAR

4. CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN

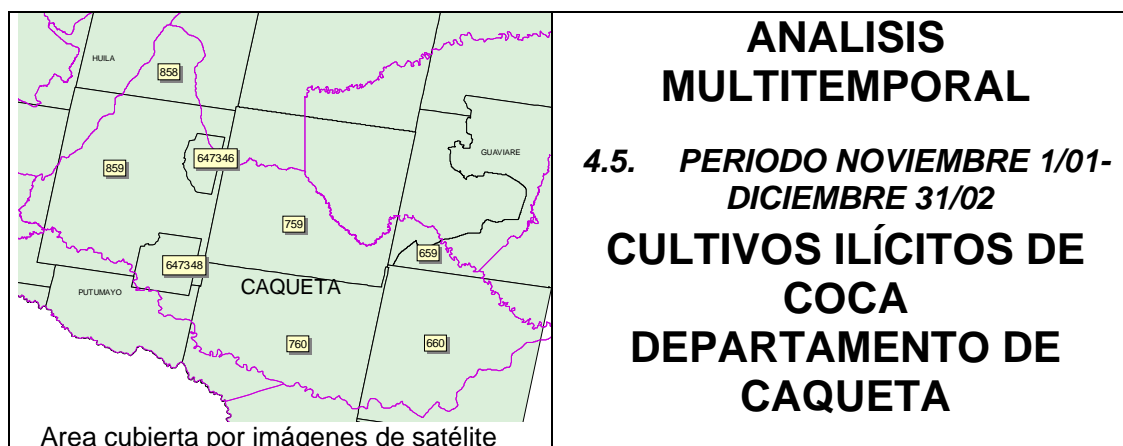
CAMBIO DE VEGETACION	AFECTACIÓN HAS	SUSTITUCIÓN HAS	DIFF	%
Coca estable	297	297	NA	NA
Bosque primario / coca	1257	NA	NA	NA
Bosque secundario / coca	583	2654	2071	355
Otras coberturas / coca	703	2734	2031	289
Areas sin informacion	117	452	NA	NA

Afectación :Cambio de cualquier vegetación a cultivo de coca.

Sustitución : Cambio de cultivo de coca a otra vegetación.

DIAGNOSTICO: Hay una alta movilidad en nuevas siembras. Se presenta una gran reducción del área cultivada y en la cantidad de lotes grandes. Los lotes pequeños se redujeron en menor proporción. Tanto los bosques primarios como los pastos y cultivos lícitos fueron igualmente afectados, aunque la sustitución de coca por otras coberturas predominó notoriamente sobre la afectación.

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales



**ANÁLISIS
MULTITEMPORAL**

**4.5. PERIODO NOVIEMBRE 1/01-
DICIEMBRE 31/02**

**CULTIVOS ILÍCITOS DE
COCA**

**DEPARTAMENTO DE
CAQUETA**

Area cubierta por imágenes de satélite

1. DINAMICA DE LOS CULTIVOS DE COCA				
ASPECTO	AÑO 2001 Has	AÑO 2002 has	VARIACIÓN has	%
Area cultivada	13785	8712	-5073	-37
Area estable	1311	1311	NA	NA
Area abandonada	12474	NA	NA	NA
Area de nueva siembra	NA	7399	NA	NA
Area sembrada en lotes mayores de 3 has	5761	2768	-2993	-52
Area sembrada en lotes menores de 3 has	8024	5944	-2080	-26
Número de lotes mayores de 3 has	1089	583	-506	-46
Número de lotes menores de 3 has	6803	4961	-1842	-27

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANÁLISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE CAQUETA

2. AFECTACIÓN DE VEGETACIÓN POR SIEMBRA DE COCA

CAMBIO DE VEGETACION	HAS
Coca estable	1311
Bosque primario a coca	1911
Bosque secundario a coca	1579
Otras coberturas vegetales a coca	3224
Zonas de incertidumbre	685

3. SUSTITUCIÓN DE CULTIVOS DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca a bosque secundario	3145
Coca a otras coberturas vegetales.	8408
Zona de incertidumbre	920

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE CAQUETA

4. CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN

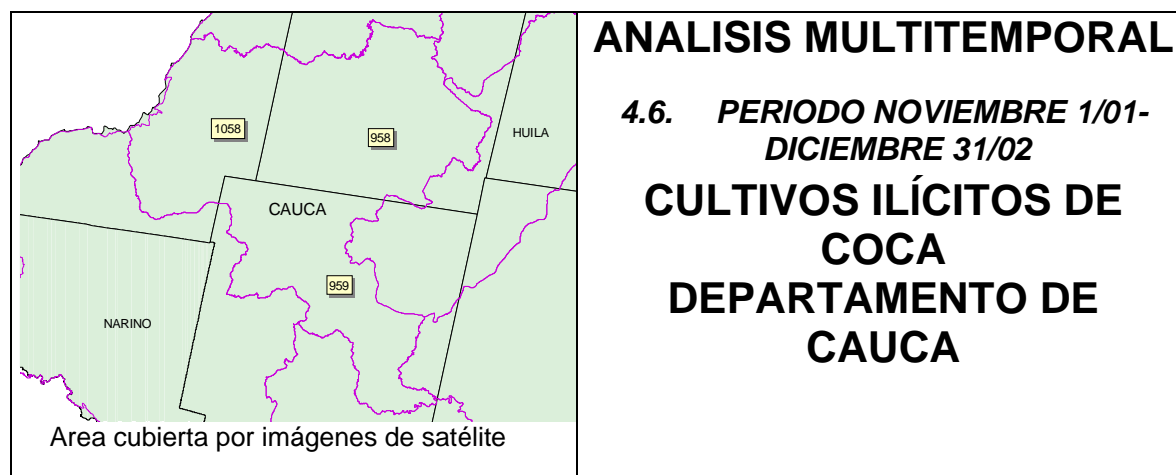
CAMBIO DE VEGETACION	AFECTACIÓN HAS	SUSTITUCIÓN HAS	DIFF	%
Coca estable	1311	1311	NA	NA
Bosque primario / coca	1911	NA	NA	NA
Bosque secundario / coca	1579	3145	1566	99
Otras coberturas / coca	3224	8408	5184	161
Areas sin información	685	920	NA	NA

Afectación :Cambio de cualquier vegetación a cultivo de coca.

Sustitución : Cambio de cultivo de coca a otra vegetación.

DIAGNOSTICO: Hay una alta movilidad en nuevas siembras por efecto de la fumigación y por otras causas. Se presenta una gran reducción del área cultivada en lotes grandes. Los lotes pequeños se redujeron en menor proporción. Predomina la afectación de bosque primario. Predomina la sustitución por pastos y cultivos lícitos.

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales



ANÁLISIS MULTITEMPORAL

4.6. PERIODO NOVIEMBRE 1/01-
DICIEMBRE 31/02

CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA DEPARTAMENTO DE CAUCA

1. DINAMICA DE LOS CULTIVOS DE COCA				
ASPECTO	AÑO 2001 Has	AÑO 2002 has	VARIACIÓN has	%
Area cultivada	2969	2181	-788	-27
Area estable	117	117	NA	NA
Area abandonada	2852	NA	NA	NA
Area de nueva siembra	NA	2064	NA	NA
Area sembrada en lotes mayores de 3 has	996	363	-633	-64
Area sembrada en lotes menores de 3 has	1973	1818	-155	-8
Número de lotes mayores de 3 has	210	87	-123	-59
Número de lotes menores de 3 has	1565	1962	397	25

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANÁLISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE CAUCA

2. AFECTACIÓN DE VEGETACIÓN POR SIEMBRA DE COCA

CAMBIO DE VEGETACION	HAS
Coca estable	117
Bosque primario a coca	896
Bosque secundario a coca	708
Otras coberturas vegetales a coca	360
Zonas de incertidumbre	100

3. SUSTITUCIÓN DE CULTIVOS DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca a bosque secundario	1798
Coca a otras coberturas vegetales.	866
Zona de incertidumbre	188

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE CAUCA

4. CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN

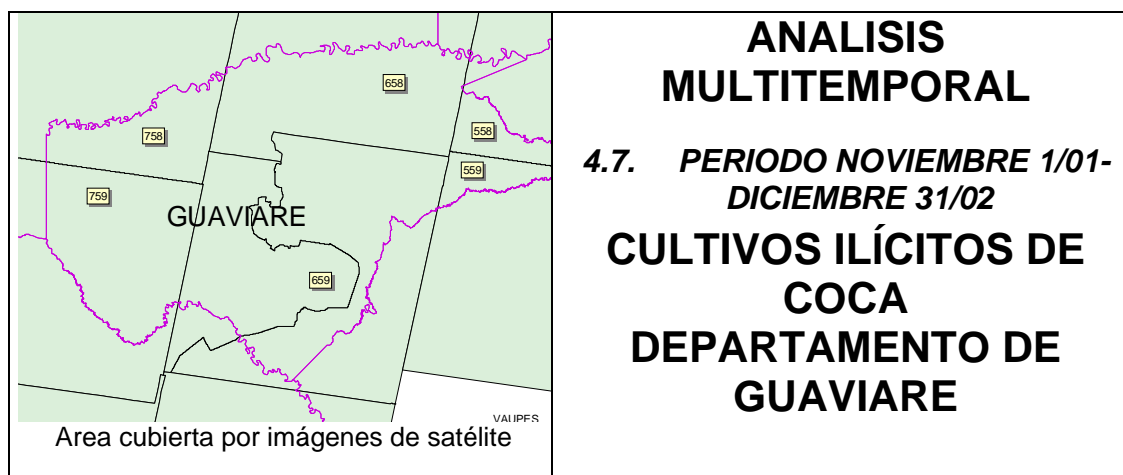
CAMBIO DE VEGETACION	AFECTACIÓN HAS	SUSTITUCIÓN HAS	DIFF	%
Coca estable	117	117	NA	NA
Bosque primario / coca	896	NA	NA	NA
Bosque secundario / coca	708	1798	1090	154
Otras coberturas / coca	360	866	506	141
Areas sin informacion	100	188	NA	NA

Afectación :Cambio de cualquier vegetación a cultivo de coca.

Sustitución : Cambio de cultivo de coca a otra vegetación.

DIAGNOSTICO: Hay una alta movilidad en nuevas siembras. Se presenta una gran reducción del área cultivada en lotes grandes y estabilidad en lotes pequeños. Predomina la sustitución por bosque secundario(rastrojos jóvenes).

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales



**ANÁLISIS
MULTITEMPORAL**

**4.7. PERIODO NOVIEMBRE 1/01-
DICIEMBRE 31/02**

**CULTIVOS ILÍCITOS DE
COCA**

**DEPARTAMENTO DE
GUAVIARE**

1. DINAMICA DE LOS CULTIVOS DE COCA				
ASPECTO	AÑO 2001 Has	AÑO 2002 has	VARIACIÓN has	%
Area cultivada	24852	26316	1464	6
Area estable	6179	6179	NA	NA
Area abandonada	18673	NA	NA	NA
Area de nueva siembra	NA	20110	NA	NA
Area sembrada en lotes mayores de 3 has	12846	12524	-321	-3
Area sembrada en lotes menores de 3 has	12006	13791	1785	15
Número de lotes mayores de 3 has	1870	1955	85	5
Número de lotes menores de 3 has	10984	13173	2189	20

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANÁLISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE GUAVIARE

2. AFECTACIÓN DE VEGETACIÓN POR SIEMBRA DE COCA

CAMBIO DE VEGETACION	HAS
Coca estable	6179
Bosque primario a coca	12220
Bosque secundario a coca	2225
Otras coberturas vegetales a coca	5100
Zonas de incertidumbre	565

3. SUSTITUCIÓN DE CULTIVOS DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca a bosque secundario	9543
Coca a otras coberturas vegetales.	8483
Zona de incertidumbre	647

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE GUAVIARE

4. CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN

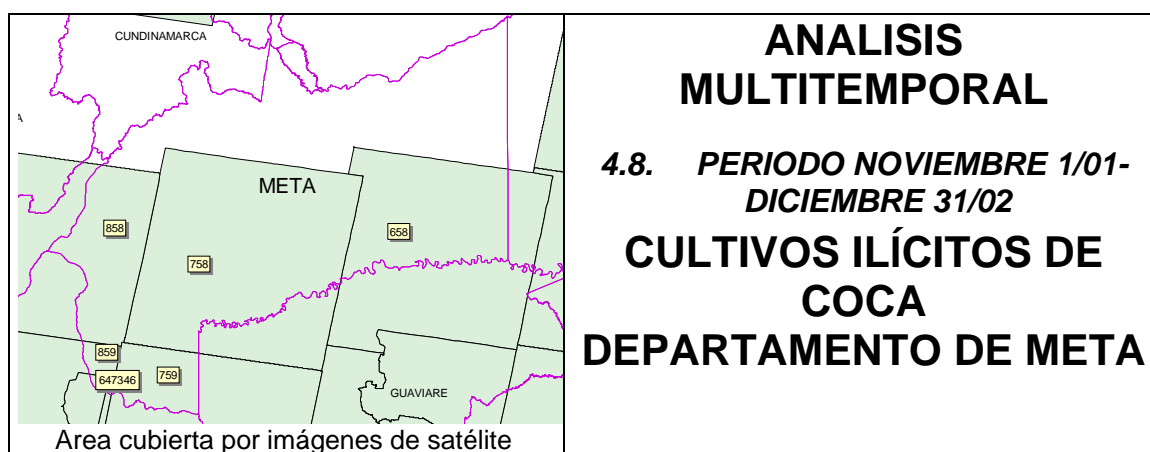
CAMBIO DE VEGETACION	AFECTACIÓN HAS	SUSTITUCIÓN HAS	DIFF	%
Coca estable	6179	6179	NA	NA
Bosque primario / coca	12220	NA	NA	NA
Bosque secundario / coca	2225	9543	7318	329
Otras coberturas / coca	5100	8483	3383	66
Areas sin informacion	565	647	NA	NA

Afectación : Cambio de cualquier vegetación a cultivo de coca.

Sustitución : Cambio de cultivo de coca a otra vegetación.

DIAGNOSTICO: Hay una alta movilidad en nuevas siembras por efecto de la fumigación y por otras causas. La cantidad de lotes grandes y su área en coca se mantuvo estable, mientras que en los pequeños se presentó un ligero incremento. Hubo una alta afectación de los bosques primarios para la siembra de coca. Se destaca que en los procesos de sustitución hubo una alta incidencia de los pastos y cultivos lícitos.

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales



**ANALISIS
MULTITEMPORAL**

**4.8. PERIODO NOVIEMBRE 1/01-
DICIEMBRE 31/02**

**CULTIVOS ILÍCITOS DE
COCA**

DEPARTAMENTO DE META

Area cubierta por imágenes de satélite

1. DINAMICA DE LOS CULTIVOS DE COCA				
ASPECTO	AÑO 2001 Has	AÑO 2002 has	VARIACIÓN has	%
Area cultivada	11512	7730	-3782	-33
Area estable	460	460	NA	NA
Area abandonada	11052	NA	NA	NA
Area de nueva siembra	NA	7257	NA	NA
Area sembrada en lotes mayores de 3 has	4990	1878	-3112	-62
Area sembrada en lotes menores de 3 has	6522	5852	-670	-10
Número de lotes mayores de 3 has	824	425	-399	-48
Número de lotes menores de 3 has	5483	4597	-886	-16

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANÁLISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE META

2. AFECTACIÓN DE VEGETACIÓN POR SIEMBRA DE COCA

CAMBIO DE VEGETACION	HAS
Coca estable	460
Bosque primario a coca	4226
Bosque secundario a coca	376
Otras coberturas vegetales a coca	2300
Zonas de incertidumbre	355

3. SUSTITUCIÓN DE CULTIVOS DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca a bosque secundario	4841
Coca a otras coberturas vegetales.	3742
Zona de incertidumbre	2469

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE META

4. CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN

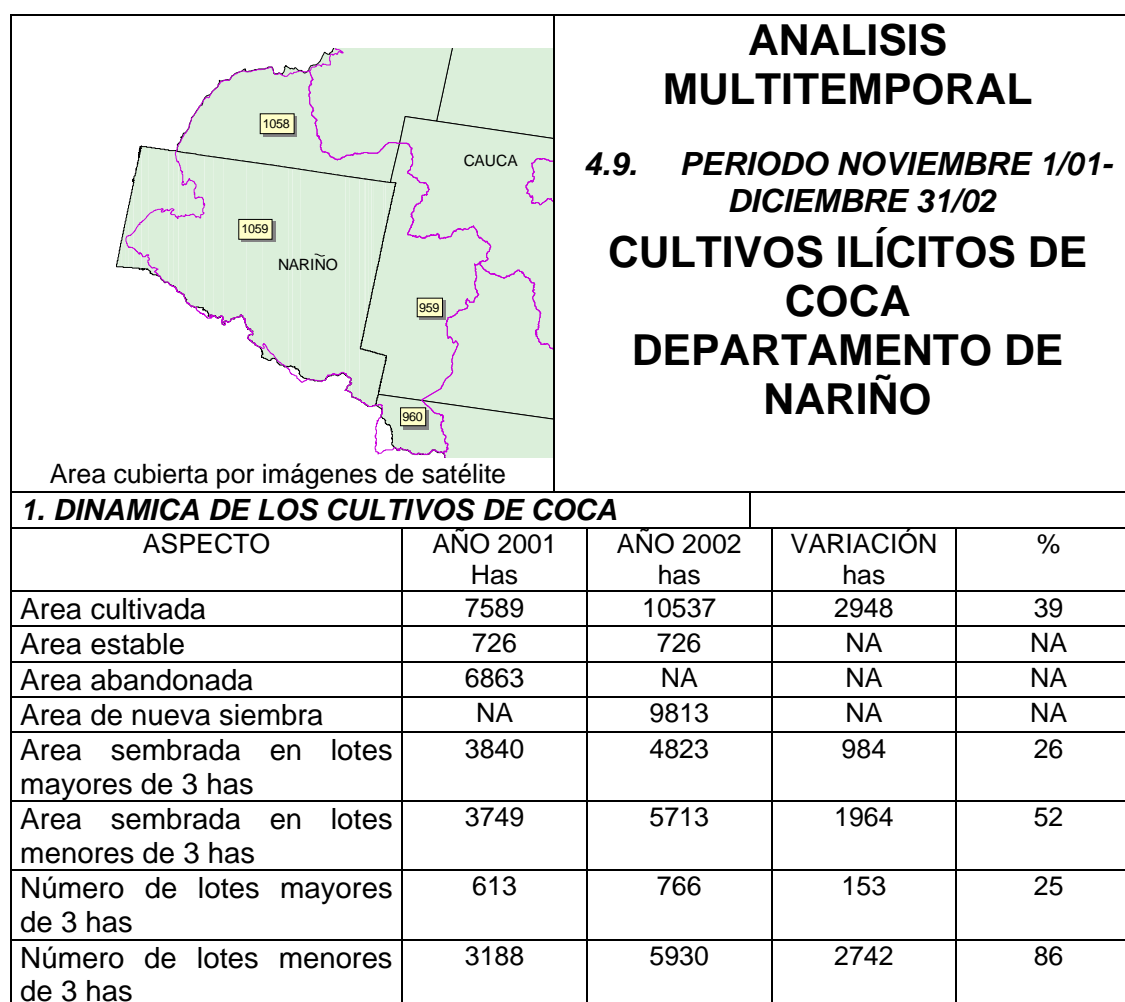
CAMBIO DE VEGETACION	AFECTACIÓN HAS	SUSTITUCIÓN HAS	DIFF	%
Coca estable	460	460	NA	NA
Bosque primario / coca	4226	NA	NA	NA
Bosque secundario / coca	376	4841	4465	1188
Otras coberturas / coca	2300	3742	1442	63
Areas sin informacion	355	2469	NA	NA

Afectación :Cambio de cualquier vegetación a cultivo de coca.

Sustitución : Cambio de cultivo de coca a otra vegetación.

DIAGNOSTICO: Hay una alta movilidad en nuevas siembras por efecto de la fumigación y por otras causas. Es importante advertir que la presencia de nubes en las imágenes interpretadas en el 2002 tiene una incidencia significativa en el análisis. Se presenta una gran reducción del área cultivada en lotes grandes y una reducción en menor proporción en los lotes pequeños.

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales



El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANÁLISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

2. AFECTACIÓN DE VEGETACIÓN POR SIEMBRA DE COCA

CAMBIO DE VEGETACION	HAS
Coca estable	726
Bosque primario a coca	3326
Bosque secundario a coca	1871
Otras coberturas vegetales a coca	987
Zonas de incertidumbre	3629

3. SUSTITUCIÓN DE CULTIVOS DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca a bosque secundario	2237
Coca a otras coberturas vegetales.	1647
Zona de incertidumbre	2979

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
 PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
 CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
 DEPARTAMENTO DE NARIÑO

4. CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN

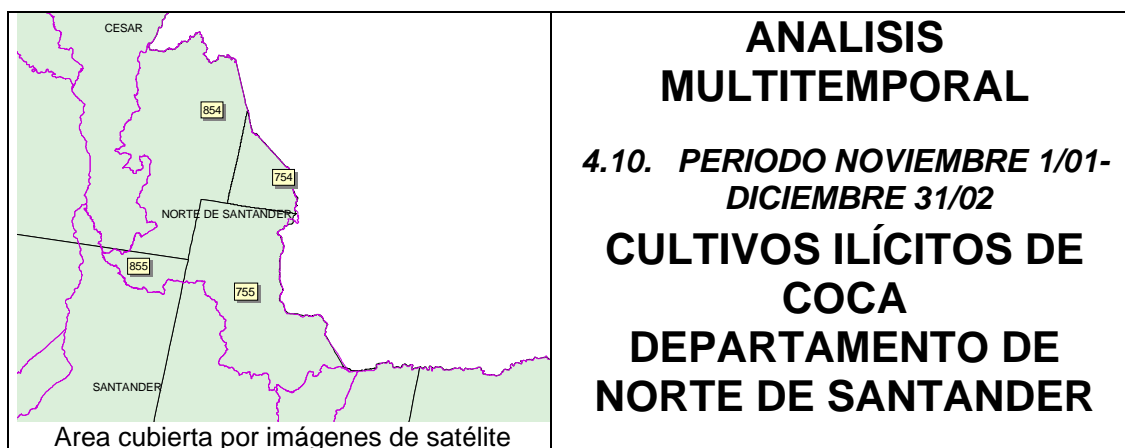
CAMBIO DE VEGETACION	AFECTACIÓN HAS	SUSTITUCIÓN HAS	DIFF	%
Coca estable	726	726	NA	NA
Bosque primario / coca	3326	NA	NA	NA
Bosque secundario / coca	1871	2237	366	20
Otras coberturas / coca	987	1647	660	67
Areas sin informacion	3629	2979	NA	NA

Afectación :Cambio de cualquier vegetación a cultivo de coca.

Sustitución : Cambio de cultivo de coca a otra vegetación.

DIAGNOSTICO: Hay una alta movilidad en nuevas siembras por efecto de la fumigación. Se presenta un incremento notable de la cantidad de lotes pequeños y su área cultivada. En los lotes grandes, el incremento se presentó en menor proporción. Es necesario advertir que la nubosidad tiene una alta incidencia en el análisis, haciendo que el 43% del área no sea comparable. Se evidencia balance favorable de la sustitución de pastos y cultivos lícitos sobre la afectación de los mismos. En el caso de las coberturas boscosas la regeneración de bosques secundarios (rastros jóvenes) alcanza apenas el 43% de la tala de bosques.

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales



ANÁLISIS MULTITEMPORAL

4.10. PERIODO NOVIEMBRE 1/01-
DICIEMBRE 31/02

CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER

1. DINAMICA DE LOS CULTIVOS DE COCA

ASPECTO	AÑO 2001 Has	AÑO 2002 has	VARIACIÓN has	%
Area cultivada	12655	7789	-4866	-38
Area estable	2548	2548	NA	NA
Area abandonada	10107	NA	NA	NA
Area de nueva siembra	NA	5241	NA	NA
Area sembrada en lotes mayores de 3 has	8907	3255	-5652	-63
Area sembrada en lotes menores de 3 has	3748	4534	786	21
Número de lotes mayores de 3 has	664	493	-171	-26
Número de lotes menores de 3 has	3721	3988	267	7

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANÁLISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER

2. AFECTACIÓN DE VEGETACIÓN POR SIEMBRA DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca estable	2548
Bosque primario a coca	1109
Bosque secundario a coca	1646
Otras coberturas vegetales a coca	2323
Zonas de incertidumbre	163

3. SUSTITUCIÓN DE CULTIVOS DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca a bosque secundario	6163
Coca a otras coberturas vegetales.	3910
Zona de incertidumbre	34

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER

4. CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN

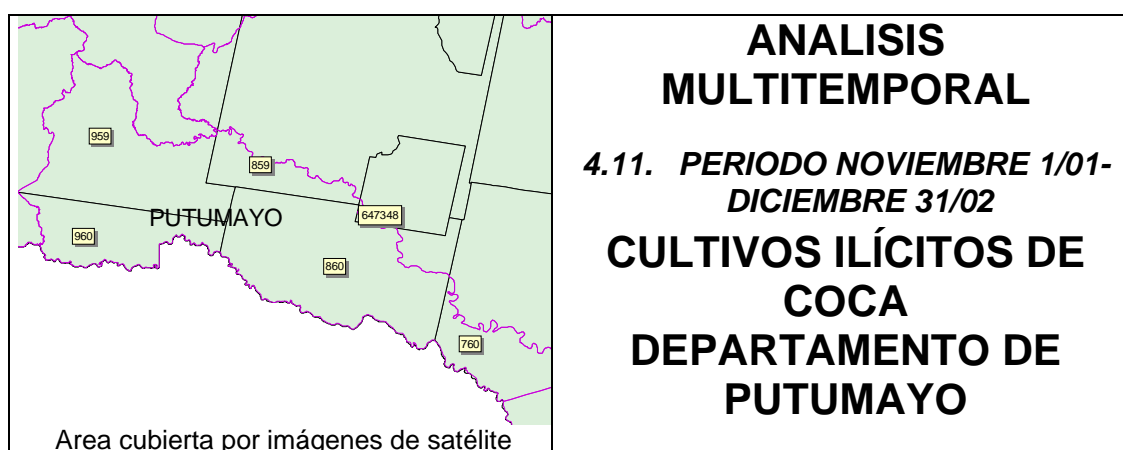
CAMBIO DE VEGETACION	AFECTACIÓN HAS	SUSTITUCIÓN HAS	DIFF	%
Coca estable	2548	2548	NA	NA
Bosque primario / coca	1109	NA	NA	NA
Bosque secundario / coca	1646	6163	4517	274
Otras coberturas / coca	2323	3910	1587	68
Areas sin informacion	163	34	NA	NA

Afectación : Cambio de cualquier vegetación a cultivo de coca.

Sustitución : Cambio de cultivo de coca a otra vegetación.

DIAGNOSTICO: La movilidad en nuevas siembras es inferior al promedio nacional. Se presenta una gran reducción del área cultivada en lotes grandes y un ligero incremento en lotes pequeños. Se evidencia un balance favorable de la regeneración de bosque secundario sobre la afectación de bosques. Sin embargo, es necesario anotar que la complejidad y riqueza de los bosques talados es muy superior a la de los regenerados.

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales



**ANALISIS
MULTITEMPORAL**
**4.11. PERIODO NOVIEMBRE 1/01-
DICIEMBRE 31/02**
**CULTIVOS ILÍCITOS DE
COCA**
**DEPARTAMENTO DE
PUTUMAYO**

1. DINAMICA DE LOS CULTIVOS DE COCA				
ASPECTO	AÑO 2001 Has	AÑO 2002 has	VARIACIÓN has	%
Area cultivada	43278	13488	-29790	-69
Area estable	2404	2404	NA	NA
Area abandonada	40874	NA	NA	NA
Area de nueva siembra	NA	11087	NA	NA
Area sembrada en lotes mayores de 3 has	20039	3357	-16682	-83
Area sembrada en lotes menores de 3 has	23239	10131	-13108	-56
Número de lotes mayores de 3 has	2982	684	-2298	-77
Número de lotes menores de 3 has	22000	12716	-9284	-42

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO

2. AFECTACIÓN DE VEGETACIÓN POR SIEMBRA DE COCA

CAMBIO DE VEGETACION	HAS
Coca estable	2404
Bosque primario a coca	3094
Bosque secundario a coca	2195
Otras coberturas vegetales a coca	4343
Zonas de incertidumbre	1455

3. SUSTITUCIÓN DE CULTIVOS DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca a bosque secundario	11483
Coca a otras coberturas vegetales.	27519
Zona de incertidumbre	1872

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANÁLISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO

4. CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN

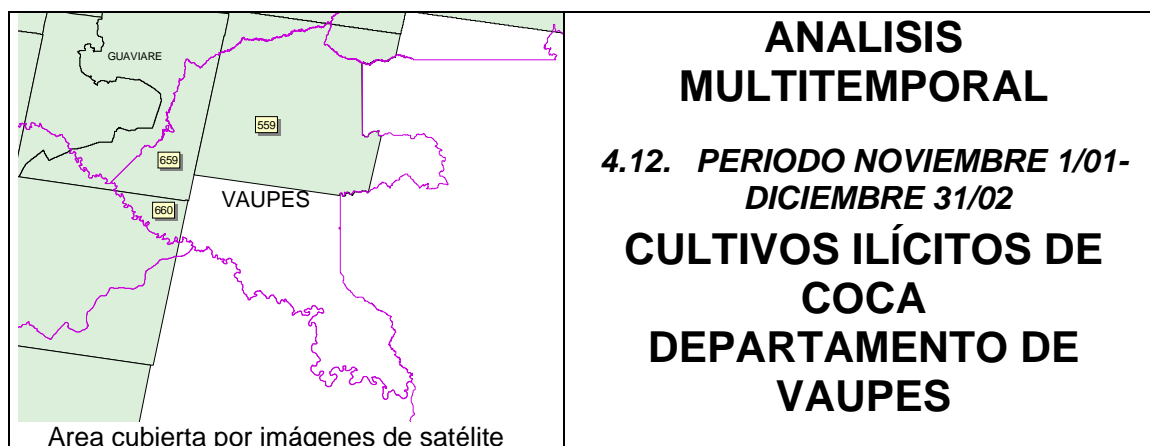
CAMBIO DE VEGETACION	AFECTACIÓN HAS	SUSTITUCIÓN HAS	DIFF	%
Coca estable	2404	2404	NA	NA
Bosque primario / coca	3094	NA	NA	NA
Bosque secundario / coca	2195	11483	9288	423
Otras coberturas / coca	4343	27519	23176	534
Areas sin informacion	1455	1872	NA	NA

Afectación : Cambio de cualquier vegetación a cultivo de coca.

Sustitución : Cambio de cultivo de coca a otra vegetación.

DIAGNÓSTICO: La movilidad en nuevas siembras es inferior al promedio nacional por efecto de una fumigación particularmente intensiva. Se presenta una gran reducción del área cultivada tanto en lotes grandes como pequeños. Predomina la sustitución por pastos y cultivos lícitos. El balance es ampliamente favorable a la sustitución sobre la afectación tanto en coberturas boscosas como en pastos y cultivos lícitos

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales



Area cubierta por imágenes de satélite

ANÁLISIS MULTITEMPORAL

4.12. PERIODO NOVIEMBRE 1/01-
DICIEMBRE 31/02

CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA DEPARTAMENTO DE VAUPES

1. DINAMICA DE LOS CULTIVOS DE COCA				
ASPECTO	AÑO 2001 Has	AÑO 2002 has	VARIACIÓN has	%
Area cultivada	1618	1564	-54	-3
Area estable	242	242	NA	NA
Area abandonada	1376	NA	NA	NA
Area de nueva siembra	NA	1322	NA	NA
Area sembrada en lotes mayores de 3 has	826	665	-161	-19
Area sembrada en lotes menores de 3 has	792	899	107	13
Número de lotes mayores de 3 has	147	104	-43	-29
Número de lotes menores de 3 has	843	1178	335	40

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE VAUPES

2. AFECTACIÓN DE VEGETACIÓN POR SIEMBRA DE COCA

CAMBIO DE VEGETACION	HAS
Coca estable	242
Bosque primario a coca	885
Bosque secundario a coca	260
Otras coberturas vegetales a coca	151
Zonas de incertidumbre	26

3. SUSTITUCIÓN DE CULTIVOS DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca a bosque secundario	1176
Coca a otras coberturas vegetales.	188
Zona de incertidumbre	12

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
 PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
 CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
 DEPARTAMENTO DE VAUPES

4. CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN

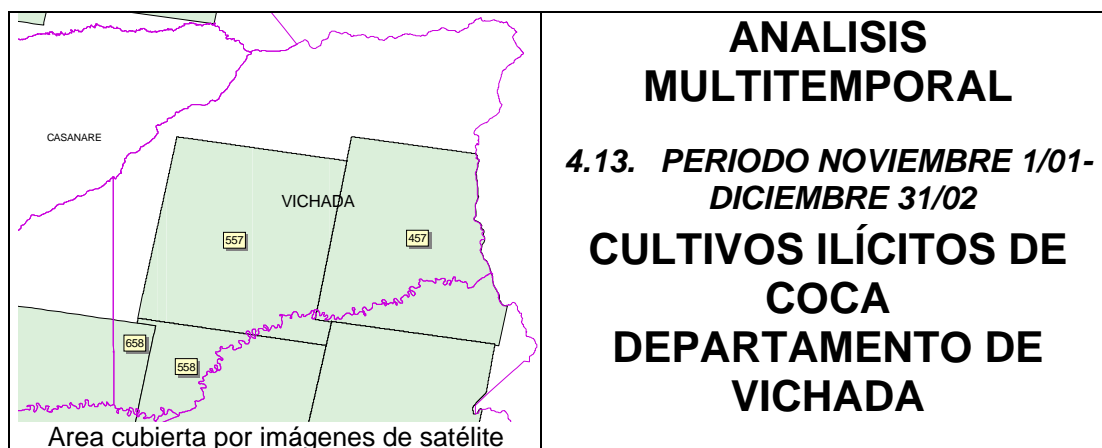
CAMBIO DE VEGETACION	AFECTACIÓN HAS	SUSTITUCIÓN HAS	DIFF	%
Coca estable	242	242	NA	NA
Bosque primario / coca	885	NA	NA	NA
Bosque secundario / coca	260	1176	916	352
Otras coberturas / coca	151	188	37	25
Areas sin informacion	26	12	NA	NA

Afectación :Cambio de cualquier vegetación a cultivo de coca.

Sustitución : Cambio de cultivo de coca a otra vegetación.

DIAGNOSTICO: Hay una alta movilidad representada por las nuevas siembras. Se presenta una ligera reducción del área cultivada en lotes grandes y un notable incremento en la cantidad de lotes pequeños. El bosque primario fue la cobertura más afectada, no sólo por la tala sino por la fragmentación. Predomina la sustitución por bosque secundario. El balance muestra equilibrio entre la tala de bosques y la regeneración de los mismos. Sin embargo, el 77% de los bosques talados eran bosques primarios de riqueza y biodiversidad muy superior a la de los bosques regenerados.

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales



ANÁLISIS MULTITEMPORAL

4.13. PERIODO NOVIEMBRE 1/01- DICIEMBRE 31/02

CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA DEPARTAMENTO DE VICHADA

1. DINAMICA DE LOS CULTIVOS DE COCA

ASPECTO	AÑO 2001 Has	AÑO 2002 has	VARIACIÓN has	%
Area cultivada	8043	4800	-3243	-40
Area estable	681	681	NA	NA
Area abandonada	7362	NA	NA	NA
Area de nueva siembra	NA	4118	NA	NA
Area sembrada en lotes mayores de 3 has	5387	2586	-2801	-52
Area sembrada en lotes menores de 3 has	2656	2214	-443	-17
Número de lotes mayores de 3 has	794	469	-325	-41
Número de lotes menores de 3 has	2081	1564	-517	-25

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANÁLISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE VICHADA

2. AFECTACIÓN DE VEGETACIÓN POR SIEMBRA DE COCA

CAMBIO DE VEGETACION	HAS
Coca estable	681
Bosque primario a coca	2851
Bosque secundario a coca	301
Otras coberturas vegetales a coca	887
Zonas de incertidumbre	79

3. SUSTITUCIÓN DE CULTIVOS DE COCA

CAMBIO DE VEGETACIÓN	HAS
Coca a bosque secundario	6178
Coca a otras coberturas vegetales.	1139
Zona de incertidumbre	45

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
 PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
 CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
 DEPARTAMENTO DE VICHADA

4. CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN

CAMBIO DE VEGETACION	AFECTACIÓN HAS	SUSTITUCIÓN HAS	DIFF	%
Coca estable	681	681	NA	NA
Bosque primario / coca	2851	NA	NA	NA
Bosque secundario / coca	301	6178	5877	1952
Otras coberturas / coca	887	1139	252	28
Areas sin informacion	79	45	NA	NA

Afectación : Cambio de cualquier vegetación a cultivo de coca.

Sustitución : Cambio de cultivo de coca a otra vegetación.

DIAGNÓSTICO: Hay una alta movilidad con nuevas siembras por efecto de la fumigación y por otras causas. Se presenta una gran reducción del área cultivada en lotes grandes. En lotes pequeños, la reducción se presentó en menor proporción. Predomina la afectación de bosque primario principalmente de galería. Predomina la sustitución por bosque secundario. El balance del proceso de regeneración de bosque secundario (rastreo joven) es el doble de la tala de bosques, sin embargo el 90% de la tala se hizo en detrimento del bosque primario, el cual tiene una complejidad y biodiversidad muy superior a la de los bosques regenerados.

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ANALISIS MULTITEMPORAL
PERIODO NOVIEMBRE 1/01 – DICIEMBRE 31/02
CULTIVOS ILÍCITOS DE COCA
DEPARTAMENTO DE TOTAL NACIONAL

4. CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN

CAMBIO DE VEGETACION	AFECTACIÓN HAS	SUSTITUCIÓN HAS	DIFF	%
Coca estable	15229	15229	NA	NA
Bosque primario / coca	34768	NA	NA	NA
Bosque secundario / coca	14008	54275	40267	287
Otras coberturas / coca	22105	61824	39719	180
Areas sin información	8369	11132	NA	NA

Afectación :Cambio de cualquier vegetación a cultivo de coca.

Sustitución : Cambio de cultivo de coca a otra vegetación.

DIAGNOSTICO: Hay una alta movilidad de los cultivos de coca representado en nuevas siembras por efecto de la fumigación y por otras causas. Se presenta una gran reducción del área cultivada en lotes grandes. En lotes pequeños la reducción es menos marcada. La acción de afectación predomina en el bosque primario. El balance muestra un equilibrio entre la afectación de bosques y el proceso de regeneración de los mismos. Sin embargo, es necesario anotar que el 77% de los bosques talados, corresponde a bosques primarios con grados de complejidad, riqueza y biodiversidad muy superiores a los bosques regenerados.

El análisis multitemporal se restringe a las zonas interpretadas y comunes a los dos censos, por lo cual no debe esperarse coincidencia con los datos de los censos individuales

ESTIMADO INTERCENSAL EN JULIO 2003

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACION

El Proyecto SIMCI de la UNODC ha realizado cuatro censos anuales de cultivos ilícitos de coca desde 1999 hasta 2002 mediante la identificación y medición de los lotes de coca, utilizando imágenes de satélite y verificaciones de campo.

El área de estudio en los dos últimos censos cubre todo el país, con un grado de confiabilidad, obtenido por métodos estadísticos y muestreos de campo, entre 90% y 92%.

Como resultado de cada censo, se obtienen estadísticas departamentales, municipales y de varias otras subdivisiones territoriales, lo mismo que análisis multitemporales que muestran la dinámica y comportamiento de los cultivos ilícitos de coca. Toda la información adicional obtenida durante el proceso, tal como cobertura vegetal y uso del suelo, análisis forestales, actualización cartográfica, estadísticas regionales, etc. es de gran importancia para todas las entidades públicas y privadas relacionadas con el agro.

Para lo anterior, SIMCI cuenta con bases de datos almacenados en un SIG, puesto que con la metodología utilizada se obtiene la posición y tamaño de todos los lotes sembrados con coca. Sin embargo, la alta movilidad de éstos cultivos, bien sea a consecuencia de los programas de erradicación forzosa y voluntaria, de las prácticas agrícolas o de otros factores, que se traducen en una permanente variación en la cantidad de hectáreas sembradas, hacen que los resultados obtenidos en cada censo anual, pierdan rápidamente su vigencia. En efecto, los análisis multitemporales realizados indican que finalmente solamente el 15% de los cultivos permanecen en el mismo sitio de un año al otro.

Adicionalmente, la alta nubosidad característica de casi todas las regiones del país ha impedido hasta ahora obtener cobertura nacional con imágenes de satélite en un período inferior a un año, por lo cual no se han podido obtener censos de cultivos de coca con mayor periodicidad.

Sin embargo, el análisis multitemporal 2001-2002, permite establecer algunos parámetros de relación entre la reducción efectiva del área sembrada con coca y las áreas reportadas como erradicadas por fumigación, por sustitución voluntaria o abandonadas por prácticas agrícolas u otros factores. De aquí que no es posible establecer una simple operación aritmética de restar las áreas fumigadas de las áreas sembradas porque no consideran los factores de resiembra, ni las áreas abandonadas o erradicadas voluntariamente. En el análisis del área fumigada, es preciso tener en cuenta los resultados obtenidos por organismos de verificación y auditoría ambiental,

que indican que el porcentaje efectivo de mortalidad es del 83%, sin contar la incidencia de la resiembra.

Teniendo en cuenta los factores mencionados, sobre todo por la fuerte dinámica de los cultivos de coca y los inmensos recursos utilizados en las campañas de fumigación en el año 2002 y en el 2003 (68.600 has netas hasta Julio 31), el Gobierno colombiano solicitó a UNODC mediante su proyecto SIMCI, una medición estimada de la existencia de cultivos de coca en Colombia, intermedia entre sucesivos censos.

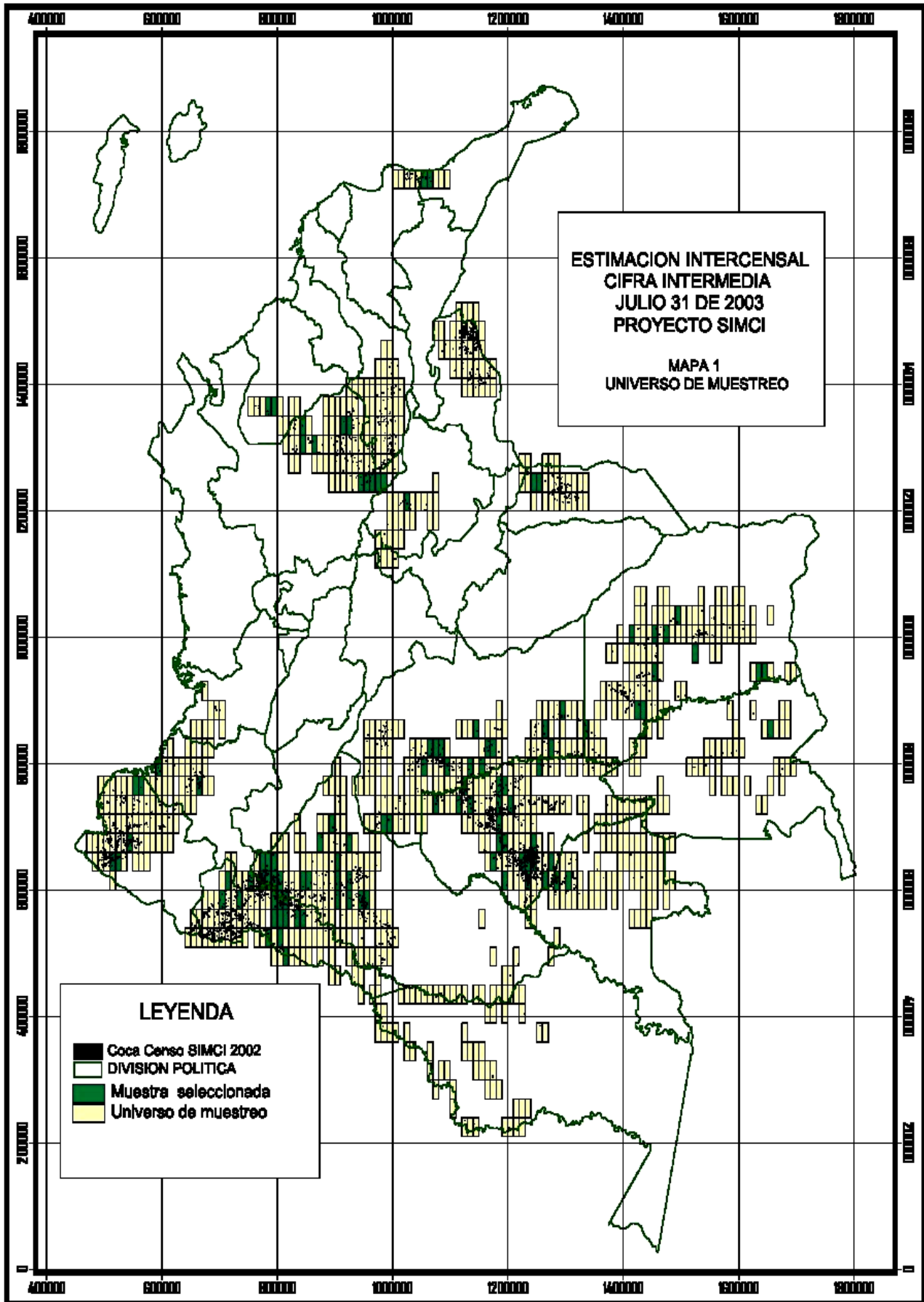
En respuesta a esta solicitud, el Proyecto SIMCI, diseñó la metodología que se presenta a continuación, que combina las fuentes de información disponibles con procedimientos estadísticos de muestreo por sobre-vuelos de reconocimiento y extrapolación de resultados. Para esta última actividad, contó con el apoyo aéreo de la DIRAN en su calidad de entidad operativa que representa al gobierno colombiano en el Proyecto SIMCI. La disponibilidad de información de imágenes de satélite y de apoyo aéreo, condujo a seleccionar como fecha de corte de éste proceso, el 31 de Julio de 2003.

2. METODOLOGÍA

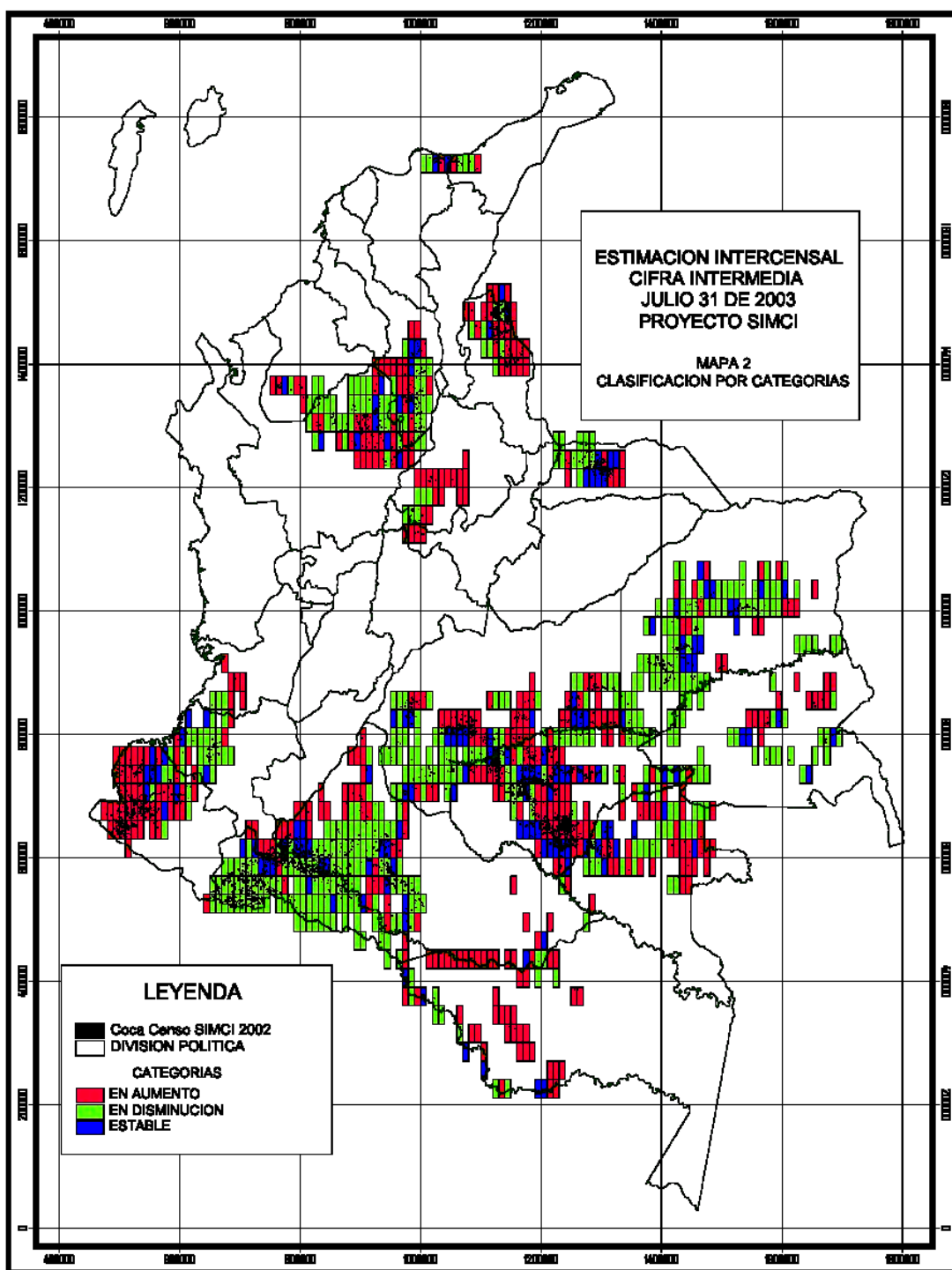
La metodología diseñada se basa en la combinación de la interpretación de imágenes de satélite disponibles y la selección de una muestra estadística sobre todo el país, dirigida a obtener un error probable del 10% teórico o de ensayo, pero que por las características de nubosidad de algunas zonas y la dinámica de los cultivos que están permanentemente en diferentes estados vegetativos, sólo se espera obtener un grado de confiabilidad cercano al 80 %.

Los procedimientos utilizados para calcular una cifra estimada de la existencia de cultivos de coca en Julio de 2003, se describen a continuación:

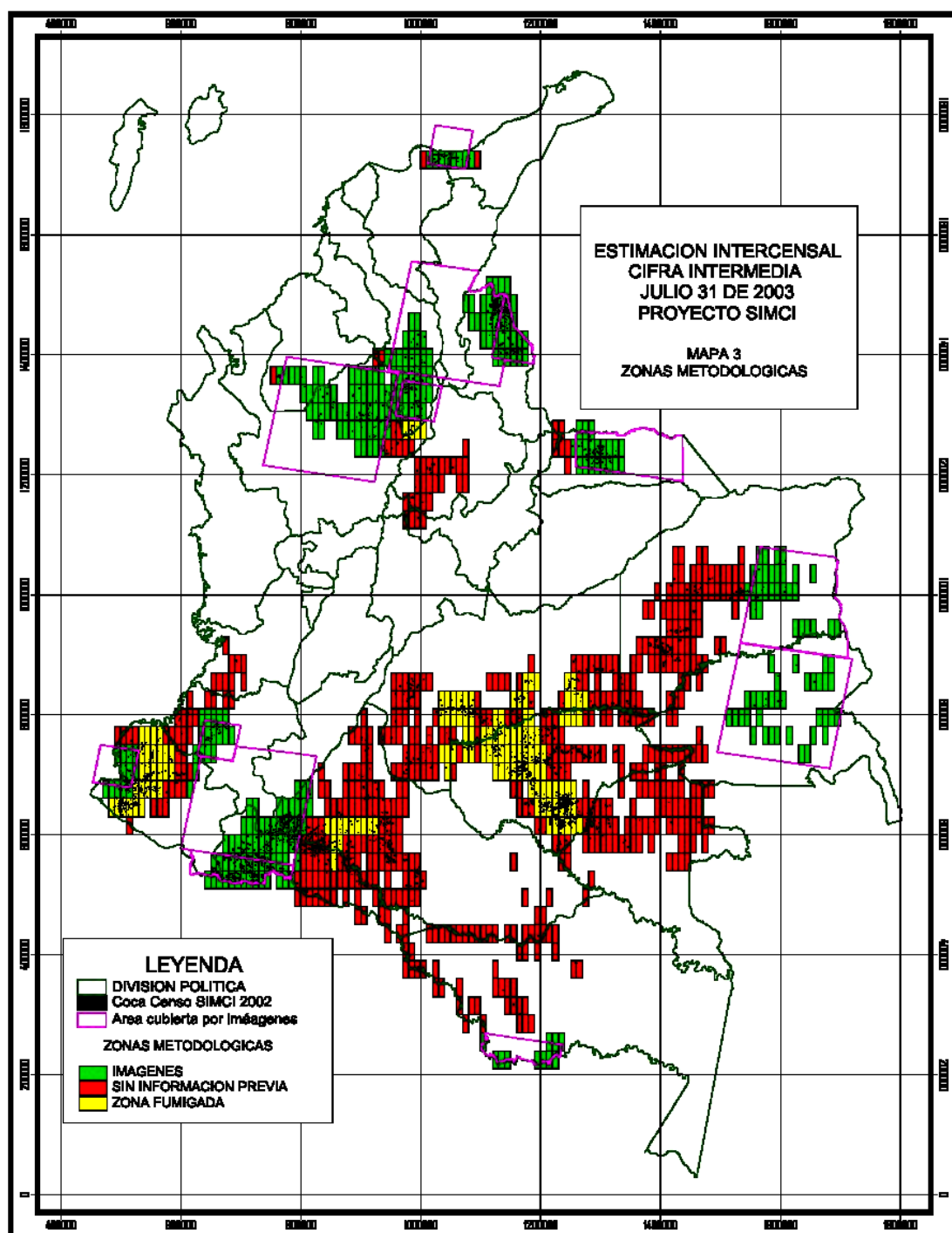
Selección de la muestra. Se construyó una retícula sobre la totalidad de las áreas cultivadas con coca, compuesta por 1013 segmentos de 30km. X 10km. A continuación se seleccionó una muestra al azar de éstos segmentos por métodos estadísticos, resultando un tamaño de muestra de 108 segmentos(Mapa No. 1).



Clasificación por categorías. Utilizando el análisis multitemporal 2001-2002, se clasificaron todos los 1013 segmentos en tres categorías: Estables (E), consideradas con variaciones inferiores al 20% en el período intercensal. En aumento (A) con incremento mayor al 20% y En disminución (D) con decrecimiento mayor al 20%. (Anexo 1) A los segmentos de muestra en cada categoría se les asignó un factor de extrapolación o tendencia obtenido mediante la división del área total de coca en cada categoría por la suma de las áreas de coca en las correspondientes segmentos de muestra.



Zonas metodológicas. Se identificaron tres zonas diferenciadas por la metodología de captura de la información así: 1- Zona cubierta con las únicas imágenes existentes de diferentes satélites, que contienen bajo porcentaje de nubes y tomadas en las fechas más cercanas posibles a la fecha de la estimación. 2- Zona fumigada durante el año 2003. 3- Zona sin información previa de satélite o de fumigación durante 2003. La metodología de cálculo del área en coca en 2003 dentro de cada segmento de muestra y el resultado del área en coca en cada una de éstas zonas, depende de su categoría y de su factor de extrapolación indicado en el punto anterior.



La metodología de cálculo del área en coca en las zonas que no tienen imágenes de satélite, consiste en actualizar a Julio de 2003 el área en coca de cada segmento de muestra mediante sobre-vuelos de reconocimiento, extrapolar su valor según la categoría asignada (E, A ó D) y sumar los valores resultantes (Anexo 2). El valor calculado para la zona cubierta con imágenes de satélite se desechó para ser reemplazado por el valor obtenido por interpretación. (Anexo 3)

El método de captura y cálculo en estas zonas metodológicas cuyo reconocimiento aéreo se realizó al final de Julio de 2003, se describe a continuación.

Zona cubierta con imágenes de satélite. (Verde)

Toda el área cubierta con imágenes de satélite en 2003 se procesó con la metodología utilizada por SIMCI para el censo de coca y para el análisis multitemporal, obteniendo así el área cultivada con coca correspondiente a ésta zona.

Zona fumigada en 2003.(Amarillo)

La DIRAN continuó en el 2003 con la intensa campaña de fumigación llegando a reportar en el año 2003 la cifra de 91,000 Has fumigadas que una vez corregida por superposición y el porcentaje de mortalidad, se reduce a 66,500 Has. Por esta razón se realizó un reconocimiento aéreo de los segmentos de muestra localizados en ésta zona, para evaluar la efectividad de la fumigación, estimar un porcentaje de resiembra y reconocer nuevos lotes. El reconocimiento se realizó distinguiendo el área fumigada en 2003 dentro del segmento, del resto del área del mismo. En el primer caso, se estimó el área sobreviviente y el área de resiembra; en el segundo caso, se estimó el área estable y las nuevas siembras. La suma de las áreas estimadas en ambos casos, se utilizó para extrapolar su valor a todos los segmentos de ésta zona, según el factor calculado para su categoría.

Zona sin información previa. (Rojo)

Igual que en la zona anterior, se realizó el reconocimiento aéreo de los segmentos de la muestra en ésta zona, evaluando con respecto al censo de 2002 los lotes estables, los abandonados y los nuevos, para estimar el área con coca dentro de cada segmento.

Con éste valor y conociendo su clasificación previa (E, A, ó D) se extrapoló a todos los segmentos de igual categoría dentro de la zona usando el factor calculado para la correspondiente categoría.

El valor total de la cifra intermedia se obtiene sumando los tres valores parciales correspondientes a cada zona metodológica.

En consecuencia, debido a las características de esta metodología, a la imposibilidad de homogeneizar la extrapolación de resultados y a la imposibilidad de medir el

grado de confiabilidad, la cifra obtenida es válida solamente a nivel nacional, aunque permite analizar resultados regionales en forma general, tal como se indica más adelante.

3. RESULTADOS FINALES

Los resultados obtenidos de área cultivada con coca en cada una de las zonas metodológicas y el resultado total de área con coca el 31 de Julio de 2003, se relaciona a continuación (Anexo 4):

Zona cubierta con imágenes de satélite (verde)	17,000 has.
Zona fumigada en 2003 (amarillo)	29,000 has.
Zona sin información previa (rojo)	23,000 has.
AREA TOTAL ESTIMADA	69,000 HAS.

Es importante tener en cuenta que los tres resultados parciales corresponden solamente a la metodología de captura de datos y no permiten deducir distintos comportamientos de los cultivos entre las tres zonas. Es por ello que la cifra intercensal tiene una aplicación nacional y no puede desagregarse por regiones o departamentos. En consecuencia, la metodología de la cifra intercensal tampoco permite análisis multitemporales con los resultados del censo anterior.

4. ANÁLISIS REGIONALES

Los cultivos ilícitos de coca en Colombia presentan una distribución geográfica que permite identificar regiones de acuerdo con la densidad de cultivo y con la extensión de las áreas de influencia delimitadas que se encontraron en el censo 2002.

Con base en éste criterio, se identificaron las siguientes regiones y se analizó en forma general el comportamiento del cultivo de coca en cada una de ellas.

Zona Sierra Nevada de Santa Marta

Comprende los departamentos de Magdalena y Guajira. En ésta zona, los cultivos de coca han permanecido tradicionalmente estables con ligera movilización local y sin intervención del programa de fumigación. La imagen ASTER interpretada, muestra igual comportamiento de la zona.

Zona Arauca

El reconocimiento aéreo y la interpretación de la imagen Landsat, indican que se presenta un incremento en el área con coca, con las nuevas siembras localizadas hacia la región de pie de monte. Esta zona no ha sido fumigada.

Zona Catatumbo

Comprende el departamento de Norte de Santander. Se encontró en la interpretación de una imagen Landsat una reducción en el área sembrada con coca, aunque existe alta movilidad y nuevas siembras hacia el sur y hacia la frontera con Venezuela. En ésta zona se fumigaron 4,000 has netas y se están adelantando varios programas de desarrollo alternativo.

Zona Sur de Bolívar

Comprende los departamentos de Bolívar, Córdoba y Antioquia. El reconocimiento aéreo y la interpretación de una imagen SPOT y una Landsat, muestran una reducción en el área sembrada con coca, aunque existen nuevas siembras en la Serranía de San Lucas ampliando el área de influencia hacia sectores de mayor altitud. Se fumigaron 8500 has netas en zonas dispersas, aunque se apreciaron áreas resembradas. También se están adelantando programas de desarrollo alternativo.

Zona Nariño

En ésta zona se desarrolló una intensa campaña de fumigación que alcanzó la cifra de 23500 has netas. La interpretación de una imagen ASTER y el reconocimiento aéreo indican una considerable reducción del área con coca pero también se apreció una creciente tendencia a la resiembra. También se verificó la presencia de nuevas siembras en la zona de pie de monte, ampliando el área de influencia del cultivo de coca hacia zonas de difícil acceso al programa de fumigación.

Zona Cauca

En el reconocimiento aéreo se observó un incremento por nuevas siembras al norte del río Patía, aunque la interpretación de una imagen SPOT, que cubre una zona al noreste de la anterior, presentó reducción en el área de coca. En ésta zona no se han fumigado los cultivos de coca en el 2003.

Zona Putumayo-Caquetá

En ésta zona continuó la intensa campaña de fumigación iniciada en el 2002, con 8500 has netas en respuesta a la presencia de resiembras. El reconocimiento aéreo y la interpretación de dos imágenes Landsat muestran una reducción del área con coca, pero no se observaron resiembras debido a lo reciente de la fumigación. Se apreciaron nuevas siembras en la zona de pie de monte de Caquetá. En la región se han venido adelantando varios programas de desarrollo alternativo con diferentes fuentes de financiación.

Zona Orinoquia

Comprende los departamentos de Meta y Vichada. Las dos imágenes Landsat cubren zonas de baja densidad de cultivo de coca, por lo cual su resultado no es representativo. En el departamento del Meta se fumigaron 2500 has netas. El

reconocimiento aéreo muestra un incremento en los cultivos de coca en Meta con nuevas siembras al oeste del río Ariari y en Vichada en zonas de expansión del área de influencia.

Zona Amazonia

Comprende los departamentos de Guaviare, Vaupés, Guanúa y Amazonas. En el Guaviare se realizó una intensa campaña de fumigación con 23500 has netas. El reconocimiento aéreo comprobó baja presencia de resiembra pero nuevas siembras cerca de las áreas fumigadas y también la expansión de las áreas de influencia. La imagen Landsat de Amazonas muestra incremento en el área con coca. En los departamentos de Vaupés y Guanúa se apreció estabilidad.

ANEXOS

Anexo No 1

METODO DE CLASIFICACION POR CATEGORIAS

CATEGORIA	Datos	Total del universo
EN AUMENTO (a)	AREA EN EL 2002	42.630
	AREA EN EL 2001	20.902
	CANTIDAD DE SEGMENTOS	405
EN DISMINUCION (d)	AREA EN EL 2002	35.265
	AREA EN EL 2001	95.133
	CANTIDAD DE SEGMENTOS	462
ESTABLE (e)	AREA EN EL 2002	20.768
	AREA EN EL 2001	23.647
	CANTIDAD DE SEGMENTOS	146

La clasificación por categorías se realizó con base en la comparación entre el área cultivada en coca en el año 2001 de cada segmento (Ac1) y el área cultivada en coca en el 2002 de cada segmento (Ac2) aplicando los siguientes criterios:

Si $Ac2/Ac1$ es mayor que 1.2 el segmento se clasifica como segmento en aumento

Si $Ac2/Ac1$ es menor que 0.8 el segmento se clasifica como segmento en disminución

Si $Ac2/Ac1$ esta entre 0.8 y 1.2 el segmento se clasifica como segmento estable

Anexo No 2

**METODO DE CALCULO DEL AREA DE LA MUESTRA
CIFRA INTERMEDIA 2003**

CATEGORIA	Datos	ZONAS METODOLOGICAS			Total general
		Sin información previa	Imágenes	Zonas fumigadas	
En Aumento (a)	Cantidad de segmentos	17	6	19	42
	Area en coca 2002	1.353	853	9.721	11.928
	Area en coca 2003	1.410	840	1.975	4.225
En disminución (d)	Cantidad de segmentos	21	16	9	46
	Area en coca 2002	2.287	1.545	1.409	5.240
	Area en coca 2003	2.292	965	1.473	4.731
Estable (e)	Cantidad de segmentos	7	6	7	20
	Area en coca 2002	566	1.545	2.910	5.021
	Area en coca 2003	542	1.304	2.823	4.669

Se calculó el área en coca de la muestra de acuerdo con la zona metodológica en la cual se encuentra cada segmento. Las condiciones climáticas y las dificultades propias del reconocimiento aéreo no permiten garantizar un 100% de cobertura en la verificación, por lo cual fue necesario calcular un FACTOR DE EFECTIVIDAD (Fe) del reconocimiento para cada segmento. Este factor se calculó relacionando el area total en coca interpretada en el Censo SIMCI 2002 con el área que se pudo verificar en campo. Mediante la siguiente fórmula:

Fe: (e + a)/Area en coca 2002

donde:

(e) es el área de lotes de coca estables

(a) es el área de lotes de coca abandonados

Finalmente el área en coca en julio 31 de 2003 (Ac03) se calculó para cada segmento aplicando la siguiente formula

Ac03: (e + n)/Fe

(n) es el área estimada de lotes nuevos de coca

(Ac03): área en coca en julio 31 de 2003

Anexo No 3 RESULTADOS DE LA INTERPRETACION

IMAG	IMO 3M. A	IMA02MA	DIFMES	AREAM02	AREAM03	DIFAREA	FACTMES	AREATO/02	AREAM/03ACT	FACT.CAMB	AREAIMA03	FUMIG/03	AREACORR/03
457	5	9	4	357,93	402,479	44,55	11,137	666,24	458,17	1,28	852,81	0,00	852,81
458	5	8	3	350,98	145,912	-205,07	-68,356	448,54	145,91	0,42	186,47	0,00	186,47
655	3	13	10	947,74	1487,538	539,80	53,980	2124,75	1649,48	1,74	3697,98	0,00	3697,98
662	3	13	10	0,88	3,173	2,29	0,229	161,09	3,86	4,39	706,76	0,00	706,76
754	5	14	9	3413,91	935,070	2478,84	275,427	3549,92	935,07	0,27	972,32	1,66	970,66
852	3	12	9	655,32	496,143	-159,18	-17,686	984,88	443,08	0,68	665,91	0,00	665,91
854	4	7	3	1682,21	794,495	-887,72	295,905	5785,38	794,50	0,47	2732,39	0,00	2732,39
955	3	10	7	2012,96	1787,230	-225,73	-32,247	2779,33	1787,23	0,89	2467,66	511,28	1956,38
959	5	11	6	7434,37	3331,437	4102,93	683,822	8017,03	3331,44	0,45	3592,53	258,13	3334,40
960	5	10	5	6435,87	3601,170	2834,70	-566,94	7836,87	766,47	0,12	933,32	595,94	337,38
1059	4	16	12	495,63	121,029	-374,60	-31,217	2834,88	121,03	0,24	692,26	58,10	634,16
641345	4	7	3	799,89	158,387	-641,50	213,834	1036,82	158,39	0,20	205,30	0,00	205,30
645335	4	12	8	1236,67	1036,202	-200,47	-25,059	1501,08	935,97	0,76	1136,09	476,42	659,67
								37726,81	11530,59		18841,82	1901,53	16940,29

NOTA No se realizaron correcciones por fumigación porque se seleccionaron áreas de comparación (amebas) en las imágenes del 2003, libres de nubes.

- IMAG Identificación de la imagen : (1) LANDSAT (2) ASTER (3) SPOT
- IMO3MA Antigüedad de la imagen del 2003 con respecto a la fecha de la estimación
- IMO2A Antigüedad de la imagen de 2002 con respecto a la fecha de estimación
- DIFMES Diferencia en meses entre imágenes.
- AREAM02 Área en coca en la ameba 2002
- AREAM03 Área en coca en la ameba 2003
- DIFAREA Diferencia en área en coca entre las dos imágenes
- FACTMES Rata de crecimiento o disminución mensual
- AREATO/02 Área en coca de toda la imagen de 2002
- AREAM/03ACT Área en coca de la ameba actualizada por antigüedad. La corrección no se aplica cuando el reconocimiento indica que la ameba no es representativa o cuando está en zona fumigada
- FACT.CAMB Factor de cambio en el área cultivada
- AREAIMA03 Área en coca de la imagen 2003 actualizada por antigüedad
- FUMIG/03 Área fumigada dentro de la imagen 2003
- AREACORR/03 Área final en coca de la imagen 2003

Anexo No 5

**FUMIGACIONES EN EL PERIODO INTERCENSAL
Noviembre 1 de 2001 - Diciembre 31 de 2002**

DEPARTAMENTO	Area fumigada en hectáreas	
	Reporte DIRAN	Area neta (1)
ANTIOQUIA	3.320	1.492
CAQUETA	22.880	17.677
CORDOBA	734	416
GUAVIARE	7.207	5.787
META	1.496	462
NARINO	17.962	16.257
NORTE DE SANTANDER	9.186	5.191
PUTUMAYO	82.019	70.365
TOTAL	144.804	117.647

Area neta fumigada	117.647 hectáreas
Area de muerte efectiva (2)	97.647 hectáreas
Area en coca a noviembre 1 de 2001	145.000 hectáreas
Area en coca a diciembre 31 de 2002	102.000 hectáreas
Reducción del área en coca	43.000 hectáreas

(1) Area neta es el área reportada menos la superposición y repetición

(2) El área de muerte efectiva es el 83% del área neta

Anexo No 6

**FUMIGACIONES EN EL PERIODO DE ACTUALIZACION
AREA NETA**

DEPARTAMENTO	MESES							Total general
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	
ANTIOQUIA					368	28	5.817	6.212
BOLIVAR					637	1.240	769	2.647
CAQUETA	228							228
GUAVIARE	4.192	4.909	3.334	1.754	2.610	4.302	3.500	24.600
META	961		1.593		17	79		2.651
NARIÑO	1.374	4.897	6.219	7.504	2.890	97	136	23.117
NORTE DE SANTANDER	1.527	2.516						4.042
PUTUMAYO	7				1.298	2.778	4.544	8.626
SANTANDER						1		1
Total general	8.288	12.321	11.147	9.259	7.819	8.524	11.266	68.624

Area reporte DIRAN 88.543 hectáreas

Area Neta Fumigada (1): 68.623 hectáreas

Area de muerte efectiva (2): 56.957 hectáreas

Area en coca a diciembre 31 de 2002: 102.000 hectáreas

Area en coca a julio 31 de 2002: 69.000 hectáreas

Reducción del área en coca: 33.000 hectáreas

(1) Area neta es el área reportada menos la superposición y repetición

(2) El área de muerte efectiva es el 83% del área neta

Anexo No 7

IMÁGENES DE SATELITE

NÚCLEO	SATELITE	IDENTIFICACIÓN	FECHA
Sierra Nevada	Aster	11.33/-73.62 (8-52)	Abril 17 de 2003
Sur de Bolívar	Landsat	8-54	Abril 1 de 2003
Antioquia	Landsat	9-55	Mayo 10 de 2003
Sur de Bolívar	SPOT	641/345	Abril 2 de 2003
Gabarra	Landsat	7-54	Marzo 9 de 2003
Arauca	Landsat	6-54	Mayo 5 de 2003
Vichada	Landsat	4-57	Marzo 4 de 2003
Vichada	Landsat	4-58	Marzo 4 de 2003
Amazonas	Landsat	6-62	Abril 19 de 2003
Putumayo	Landat	9-59	Febrero 19 de 2003
Putumayo	Landsat	9-60	Febrero 19 de 2003
Cauca	SPOT	645/335	Abril 3 de 2003
Nariño	Aster	2.00/-78.64 (10-59)	Abril 6 de 2003