



# Bolivia

## Monitoreo de Cultivos de coca



data collection

data transfer

data transfer

Junio 2006



## PREFACIO

El cultivo de coca en Bolivia ha sido un tema importante en el año 2005. También ha estado presente en el ámbito electoral, y ha conducido a un amplio debate acerca de la política futura de control de drogas de Bolivia. El debate se ha enriquecido por el hecho de que el presidente Evo Morales tiene un profundo conocimiento de las fortalezas y limitaciones de los esfuerzos realizados por su país en el control de drogas, siendo el mismo un dirigente cocalero.

En el año 2005, ha disminuido la cantidad de cultivo de coca, revirtiendo la tendencia de los cinco años anteriores. Esta caída puede atribuirse a la significativa disminución del cultivo de coca en el Chapare, a diferencia de lo que sucede en los Yungas de La Paz, donde la producción creció en cinco por ciento. El decremento en la región del Chapare es alentador por sí mismo, pero también ayuda a preservar los frágiles ecosistemas de los Parques Nacionales de esta región, que han estado afectados por la invasión del cultivo de coca.

Bolivia es uno de los países más pobres del mundo. En mi encuentro con el presidente Morales, hace algunas semanas, quedé impresionado por el énfasis que puso en su compromiso para reducir la pobreza y la necesidad del desarrollo alternativo. La reducción sostenida de la oferta boliviana de coca debe ir de la mano con la reducción de la pobreza y la mejora de la infraestructura, salud y educación. Los campesinos necesitan alternativas viables y de largo plazo al cultivo de coca. La sustitución de cultivos, sin una estrategia efectiva de desarrollo alternativo, no funcionará. Es por lo tanto responsabilidad de la comunidad internacional – particularmente de los países consumidores de cocaína – asistir en forma más generosa a Bolivia, ayudando a que sus campesinos logren opciones de vida sostenibles, y también proporcionarles mayor acceso a mercados, haciendo a los productos agrícolas y forestales más atractivos para ellos.

Por su parte, el Gobierno de Bolivia, debería usar como base el éxito del año 2005, y mantener su ímpetu en la reducción de la oferta. Debe ser además fuertemente apoyado en sus esfuerzos para combatir el tráfico de drogas y la corrupción. La meta es contener a los narcotraficantes y no a los campesinos.



Antonio Maria Costa  
Director Ejecutivo  
Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito



## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>9</b>
2.1	CULTIVO DE COCA.....	9
2.1.1	ANÁLISIS REGIONAL .....	13
2.1.2	Cultivo de coca en los Yungas de La Paz.....	15
2.1.3	Cultivo de coca en Apolo.....	27
2.1.4	Cultivo de coca en Chapare .....	29
2.2	RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE HOJA DE COCA .....	35
2.3	PRECIOS Y COMERCIALIZACIÓN DE HOJA DE COCA .....	37
2.4	TEMAS RELACIONADOS CON EL CULTIVO DE COCA.....	46
2.4.1	<i>Cultivo de coca y uso del suelo</i> .....	46
2.4.2	<i>Cultivo de coca y desarrollo alternativo</i> .....	48
2.4.3	<i>Cultivo de coca en parques nacionales</i> .....	50
2.5	ERRADICACIÓN.....	51
2.6	INCAUTACIONES .....	53
<b>3</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>56</b>
3.1	CULTIVO DE COCA.....	56
3.2	RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE HOJA DE COCA .....	65
3.3	PRECIOS.....	65

### Índice de Mapas

MAPA 1.	DENSIDAD DE CULTIVO DE COCA, BOLIVIA, 2005.....	8
MAPA 2.	DENSIDAD DE CULTIVOS DE COCA EN LA REGIÓN ANDINA, 2005 .....	11
MAPA 3.	CAMBIO EN EL CULTIVO DE COCA 2004-2005, BOLIVIA .....	12
MAPA 4.	DENSIDAD DE CULTIVO DE COCA PARA LOS YUNGAS DE LA PAZ Y APOLO,.....	14
MAPA 5.	DENSIDAD DE CULTIVO DE COCA EN CHAPARE, BOLIVIA 2004 .....	28
MAPA 6.	COMERCIALIZACIÓN DE HOJA DE COCA AUTORIZADA POR DIGECO, BOLIVIA 2005.....	39
MAPA 7.	COMERCIALIZACIÓN DE HOJA DE COCA AUTORIZADA POR DIGECO, DIFERENCIA 05-04 ....	40
MAPA 8.	USO DEL SUELO Y CULTIVO DE COCA, BOLIVIA 2005.....	45
MAPA 9.	CULTIVO DE COCA Y PROYECTOS DE DESARROLLO ALTERNATIVO .....	47
MAPA 10.	CULTIVO DE COCA EN PARQUES NACIONALES, BOLIVIA 2004 .....	49
MAPA 11.	UBICACIÓN DE LAS IMÁGENES SATELITALES MONITOREADAS.....	57
MAPA 12.	LÍNEAS DE VUELO DE RECONOCIMIENTO SOBRE EL TRÓPICO DE COCHABAMBA.....	62

## RESUMEN DE DATOS – MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA EN BOLIVIA 2004

	2004	Variación de 2004	2005
Cultivo de Coca	27,700 ha	- 8 %	25,400 ha
en los Yungas de La Paz	17,300 ha	+ 5 %	18,100 ha
en Chapare	10,100 ha	- 31 %	7,000 ha
en Apolo	300 ha	0%	300 ha
Autorizado por la ley 1008	12,000 ha		12,000 ha
no-autorizado por la ley 1008	15,700 ha	- 14%	13,400 ha
en parques nacionales	4,100 ha	-52 %	1,950 ha
Promedio de rendimiento de hoja de coca secada al sol			
En el Chapare	2,764 kg/ha		2,764 kg/ha
En los Yungas fuera del área tradicional de cultivo de coca	1,798 kg/ha		1,798 kg/ha
En los Yungas y Apolo, coca tradicional	936 kg/ha		936 kg/ha
Producción de hoja de coca	49,000 mt		42,000 mt
Potencial Máximo de producción de cocaína	107 mt	- 16 %	90 mt
en porcentaje de la producción global de cocaína	16%		10%
Promedio nacional ponderado de precios de hoja de coca en finca (fuera de los mercados del estado)	5.0 US\$/kg	- 14 %	4.3 US\$/kg
Promedio de precio de hoja de coca en finca en Chapare	5.2 US\$/kg	- 27 %	4.1 US\$/kg
Valor total en finca de producción de hoja de coca	US\$ 240 millones	- 25 %	US\$ 180 millones
PIB	US\$ 8.1 <sup>2</sup> billones	+ 4.6%	US\$ 8.4 <sup>3</sup> billones
Valor en finca de la producción de hoja de coca en porcentaje del PIB.	3.0 %		2.1 %
PIB del sector agrícola en Bolivia	n.a.	n.a.	US\$ 1.5 billones
Valor en finca de la producción de hoja de coca en porcentaje del PIB del sector agrícola			12 %
Capturas reportadas de pasta de cocaína	8,189 kg	+ 14%	9,350 kg
Capturas reportadas de clorhidrato de cocaína	531 kg	+ 145%	1,300 kg

<sup>2</sup> PIB estimado del PIB 2003 con crecimiento proyectado de 3.8% (fuente: INE)

<sup>3</sup> PIB de 2005 estimado de PIB 2004 con crecimiento proyectado de 4.6% (Fuente: INE)

## Resumen Ejecutivo

La UNODC, en el marco de su Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos, apoya al Gobierno de Bolivia en la implementación de un sistema nacional de monitoreo de cultivos ilícitos. Este reporte, elaborado en forma conjunta por el Gobierno de Bolivia y la UNODC, es el tercero desde el año 2003, y provee una cuantificación del cultivo de coca a nivel nacional para el año 2005, así como información acerca de otros temas relacionados con la producción de coca en Bolivia.

El estudio revela que existen **25.400ha** de cultivo de coca en Bolivia. Se ha producido **un decremento de 8%**, respecto a las 27.700ha cuantificadas el año 2004. Este es el primer decremento después de cinco años de crecimiento continuo en el cultivo de coca. El cultivo de coca en Bolivia alcanza a 16% del cultivo de coca global en el 2005, muy por debajo de los niveles estimados a principios y a mediados de los años noventa cuando Bolivia tenía cerca de un cuarto del total global. Al igual que en el pasado reciente, en el 2005, el cultivo de coca en Bolivia permanece debajo de los niveles de cultivo en Colombia y Perú.

El decremento del cultivo de coca en Bolivia entre 2004 y 2005, se debe principalmente a la baja del 31% en la región del Chapare de 10.100ha a 7.000ha. En los Yungas de La Paz, el cultivo de coca creció en 5% entre 2004 y 2005, alcanzando 18.100ha. Los Yungas de La Paz tienen el 71% del cultivo total en el 2005.

El total cuantificado de 25.400ha incluye 12.000ha, permitidas por la Ley del Régimen de la Coca y Sustancias Controladas de 1988, Ley 1008, para usos tradicionales como *akulliku* (masticación) de la hoja, usos medicinales e infusiones de coca. También forman parte de este total, 3.200ha de cultivo de coca temporalmente autorizadas por el Gobierno de Bolivia en la región del Chapare en octubre de 2004. En el Chapare, se han encontrado un total de 1.950ha de cultivo de coca en dos parques nacionales, representando el 28% del cultivo de coca en esta región. Los ecosistemas en Parques Nacionales son particularmente frágiles y la deforestación para el establecimiento de cultivos de coca contribuye a la fragmentación de los habitats, pérdida de biodiversidad y erosión del suelo, entre otros daños.

El total de área de cultivo de coca, produce un estimado de 42,000 toneladas métricas de hoja secada al sol, de las cuales se estima que 30,900 probablemente son destinadas a la producción de cocaína. Aplicando un factor de conversión para el Chapare de 370kg de hoja de coca para 1kg de cocaína y para Yungas de 315kg de hoja de coca para 1kg de cocaína. El potencial de producción de cocaína alcanza a **90 toneladas métricas** en 2005. Esta cifra corresponde a **un decremento de 16%** comparado con el estimado de 107 toneladas métricas en el 2004. Este decremento en la producción de cocaína refleja el significativo decremento en el cultivo de coca en la región del Chapare (-31%), donde el rendimiento de la hoja de coca es en promedio el doble que en cualquier otro lugar del país.

Los precios en finca de la hoja de coca seca bajaron levemente durante el 2005, hasta 4.3US\$ /kg. La baja en los precios se ha debido fundamentalmente al decremento de los precios en el Chapare, probablemente debida a la intensificación de los esfuerzos de interdicción en el 2005, que desalentaron el tráfico de hoja coca en la región. Los precios de hoja de coca y sus derivados, base de coca e hidro-clorhidrato de cocaína, permanecen mucho más altos que en el vecino Perú (US\$ 2.9/kg para hoja de coca). Entre 2004 y 2005, **la incautación de hoja de coca aumentó de 155 a 886 TM, mientras que la incautación de clorhidrato de cocaína se incrementó en 145%.**

La estimación del **valor total en finca de producción** de hoja de coca en Bolivia, alcanzó **US\$ 180 millones** en 2005. Este estimado toma en cuenta el valor total del Mercado controlado por DIGECO, así como el valor en pie de finca de la hoja de coca fuera del Mercado. El valor total es equivalente al 2.1% del PIB del país para el 2005 (US\$ 8.4 billones) o 12% del valor del sector agrícola (US\$ 1.5 billones.)



*Río Sajta en el trópico de Cochabamba*



*Cultivo de coca en alta pendiente cerca al pueblo de Coripata, Yungas de La Paz*



*El pueblo de Shinahota, en el municipio de Tiraque, Trópico de Cochabamba*

## 1 INTRODUCCIÓN

Los objetivos del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (ICMP) de la UNODC son establecer metodologías para la recolección y análisis de datos sobre cultivos ilícitos, y mejorar la capacidad de los gobiernos para monitorearlos, en el contexto de la estrategia de eliminación adoptada por los Estados Miembros en la Asamblea General, en la Sesión Especial sobre Drogas de junio de 1998. El ICMP tiene actualmente actividades en siete países: Colombia, Perú, Bolivia, Afganistán, Myanmar, Laos y Marruecos.

El Gobierno de Bolivia y la UNODC iniciaron el proyecto “Sistema de Manejo del Uso de Suelos y Monitoreo en los Yungas de La Paz y el Trópico de Cochabamba” en octubre de 2001. En principio, el proyecto concentró sus actividades solamente en los Yungas de La Paz, pero a partir de 2003 ha extendido su alcance para incluir la provisión de datos de cultivo de coca a nivel nacional. Este reporte presenta los hallazgos del proyecto para el año 2005 y las metodologías empleadas durante este periodo.

El proyecto ha sido implementado en cooperación con la Dirección General de Reconversión Agrícola (DIRECO), el Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral Alternativo, y el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios. DIRECO proporcionó apoyo logístico durante la implementación de actividades de campo, incluyendo la recolección de un importante número de puntos de control, principalmente en área del Chapare. A principios de 2006, DIRECO fue reemplazada por la nueva Dirección de Desarrollo para las zonas productoras de coca.

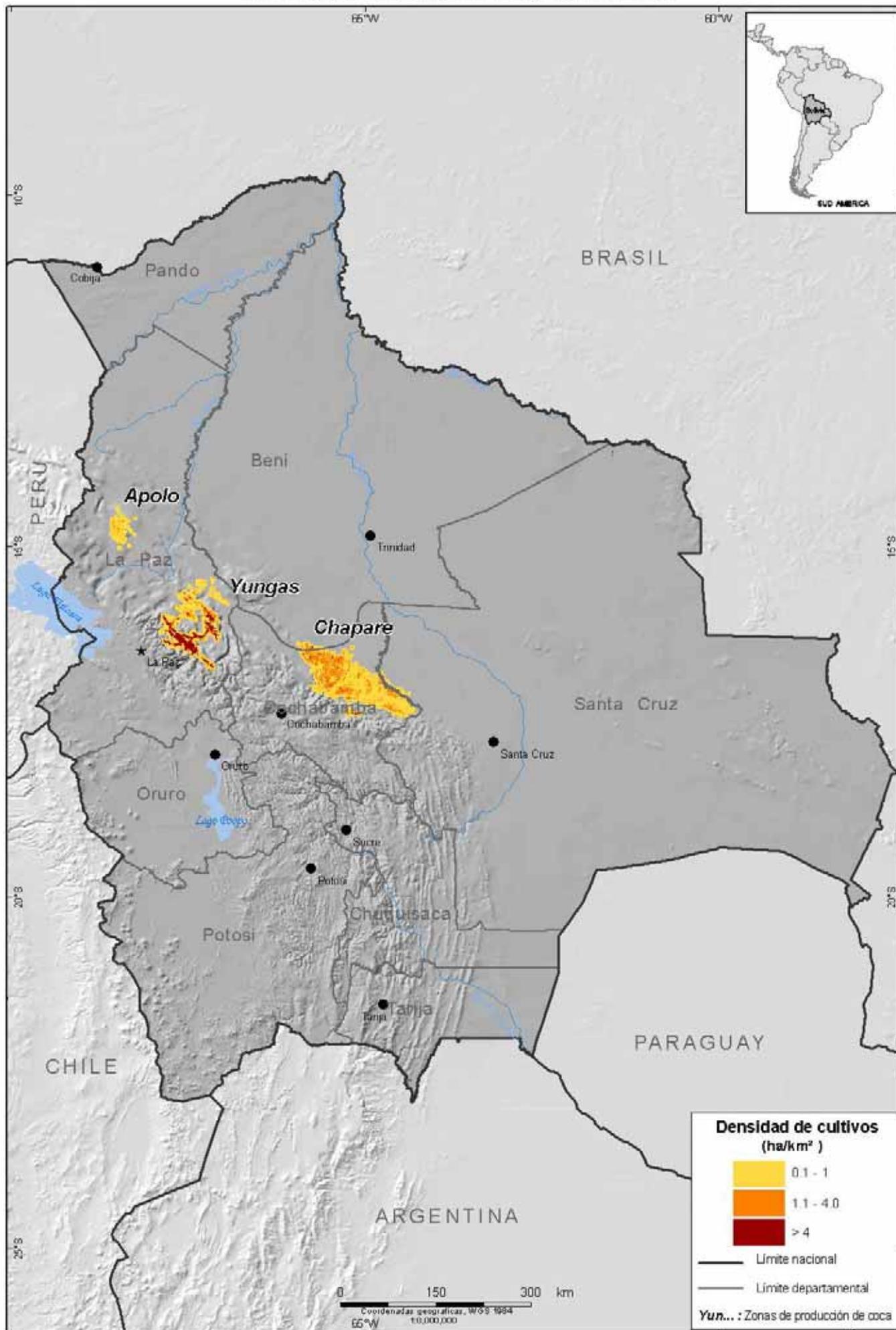
DIRECO es el beneficiario principal de los resultados generados por el proyecto. El Gobierno de Bolivia, a través del Consejo Nacional de Lucha contra el Tráfico Ilícito de Drogas (CONALTID), también emplea la información del proyecto para la planificación y ejecución de estrategias de Lucha contra el Tráfico Ilícito de Drogas.

El cultivo de coca disminuyó drásticamente en Bolivia a finales de los 90, gracias a la reducción ejecutada en la región del Chapare. Hoy en día, Bolivia es el tercer país productor de hoja de coca en el mundo, detrás de Colombia y Perú. El cultivo de coca está concentrado en los departamentos de La Paz en las áreas de Yungas de La Paz y Apolo y en la región del Chapare, en el departamento de Cochabamba.

La Ley 1.008, “Ley del Régimen de la Coca y Sustancias Controladas”, de 1988 permite hasta 12.000ha de cultivo de coca para consumo tradicional y otros usos legales. La mayoría de esta superficie se encuentra localizada en los Yungas de La Paz. En octubre de 2004, el Gobierno de Bolivia autorizó en forma temporal el cultivo de 3,200ha de coca en la región del Chapare. La ley 1.008 no provee una definición precisa de los límites geográficos de las regiones de cultivo de coca tradicional, sin embargo, el Gobierno de Bolivia se encuentra preparando un estudio para delinear geográficamente con precisión las áreas tradicionales de cultivo de coca.

El Gobierno nacional también planea desarrollar un estudio para determinar la demanda lícita de de hoja de coca.

# Densidad del cultivo de coca, Bolivia 2005



Fuente: Gobierno de Bolivia - Sistema nacional de monitoreo apoyado por UNODC.  
 Los límites y nombres mostrados así como los términos utilizados en este mapa no reflejan necesariamente su aceptación por parte la Organización de las Naciones Unidas.

## 2 RESULTADOS

### 2.1 CULTIVO DE COCA

En 2005, el total de superficie de cultivo de coca en Bolivia fue cuantificada en 25.400ha. Se encontró un decremento del 8% comparado con la cuantificación del año pasado de 27,700ha. El decremento a nivel nacional se debe a la baja en el Trópico de Cochabamba, donde el cultivo de coca decreció en 31%. El decremento en el Chapare puede atribuirse al cumplimiento de los agricultores al convenio del 2004 firmado entre el gobierno y las federaciones de cultivadores de coca, limitando el cultivo de coca a 0.16ha por familia. Al contrario de lo sucedido antes del convenio, los esfuerzos de erradicación que tuvieron lugar en el 2005 en el Chapare no fueron seguidos por el replante de los cultivos de coca, el resultado es por lo tanto, un decrecimiento neto en el cultivo de coca en la región.

Figura 1. Cultivo de coca en Bolivia, 1991 – 2005 (en ha)

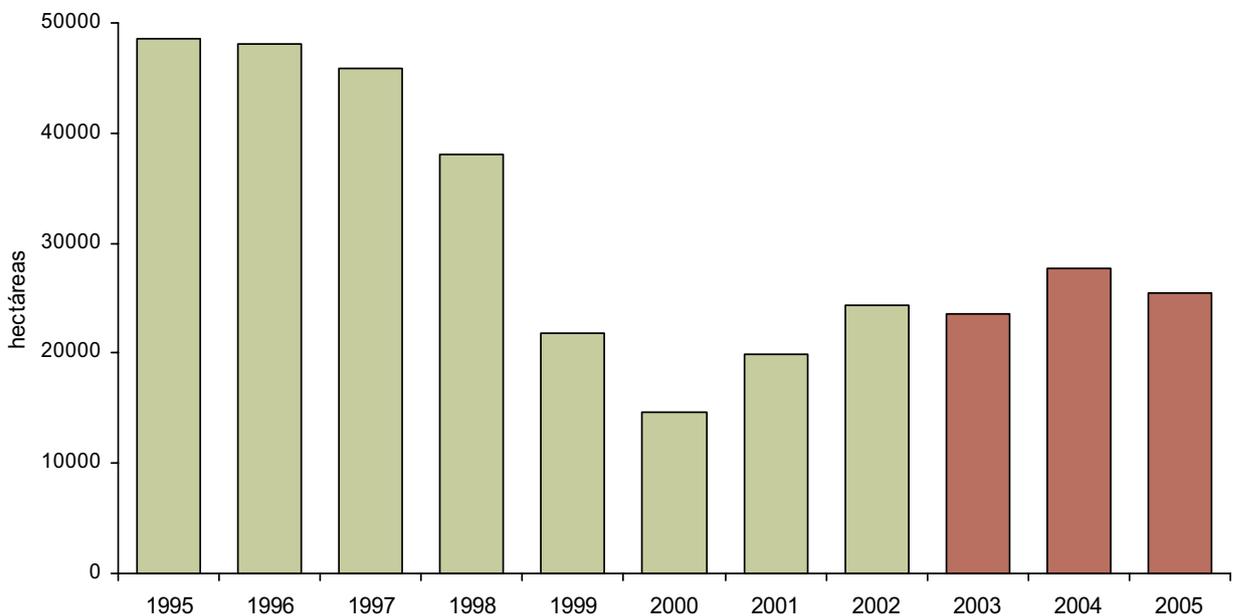


Tabla 1. Cultivo de coca en Bolivia, 1999 – 2005 (en ha)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Total Redondeado	48,600	48,100	45,800	38,000	21,800	14,600	19,900	24,400	23,600	27,700	25,400

Fuentes      USA Departamento de Estado

     Sistema de monitoreo nacional apoyado por UNODC

A nivel global, el decremento en Bolivia y Perú fue cubierto por el crecimiento en Colombia, y el cultivo de coca permaneció casi sin cambios entre 2004 y 2005. El cultivo de coca en Bolivia representa 16% del cultivo global en el 2005, comparado con 17% en el 2004.

Bolivia se mantiene en el tercer lugar como país cultivador de coca, detrás de Colombia y Perú.

Figura 2. Cultivo de coca en la región andina, 1994 – 2005 (en ha)

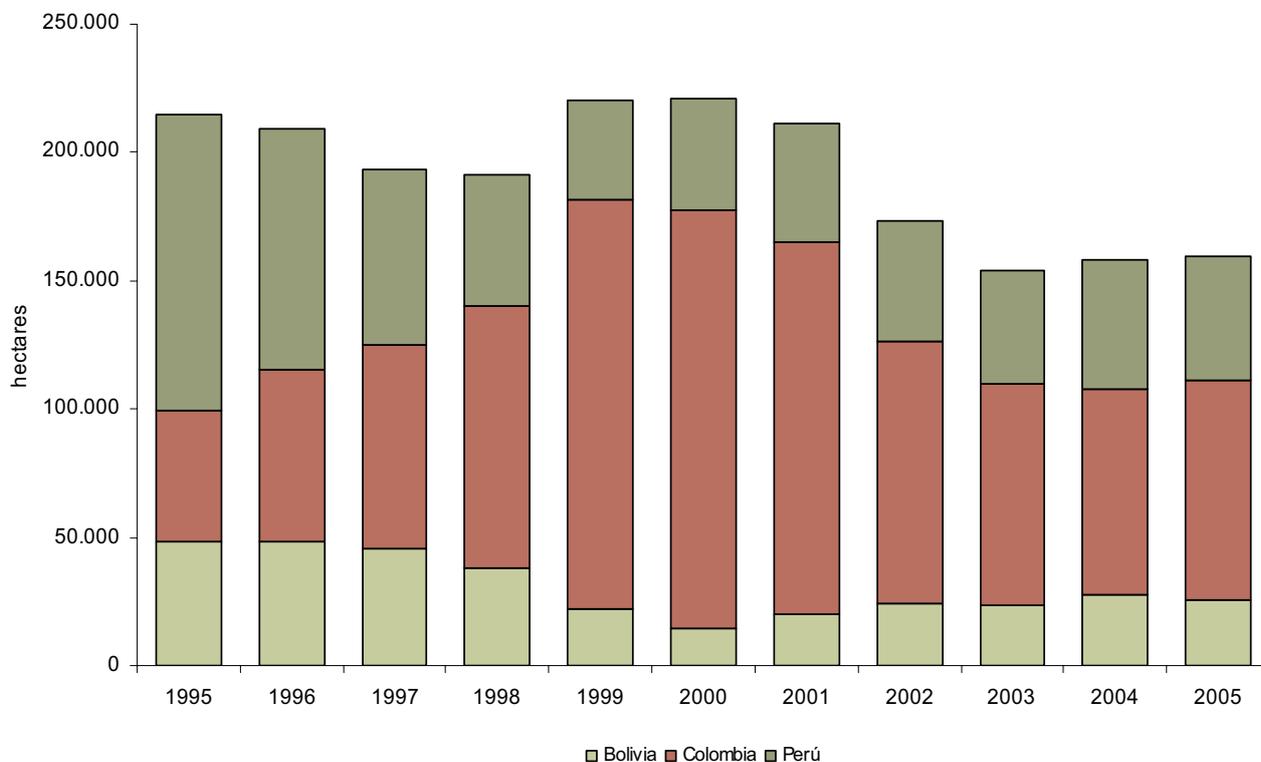


Tabla 2. Cultivo de coca en la región andina, 1994- 2005 (en ha)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	% cambio 2003-2005
Bolivia	48,600	48,100	45,800	38,000	21,800	14,600	19,900	24,400	23,600	27,700	25,400	- 8 %
Perú	115,300	94,400	68,800	51,000	38,700	43,400	46,200	46,700	44,200	50,300	48,100	- 4 %
Colombia	51,000	67,000	79,000	102,000	160,000	163,000	145,000	102,000	86,000	80,000	86,000	+ 8 %
Total	214,900	209,500	193,600	191,000	220,500	221,000	211,100	173,100	153,800	158,000	159,500	+ 1%

Fuentes

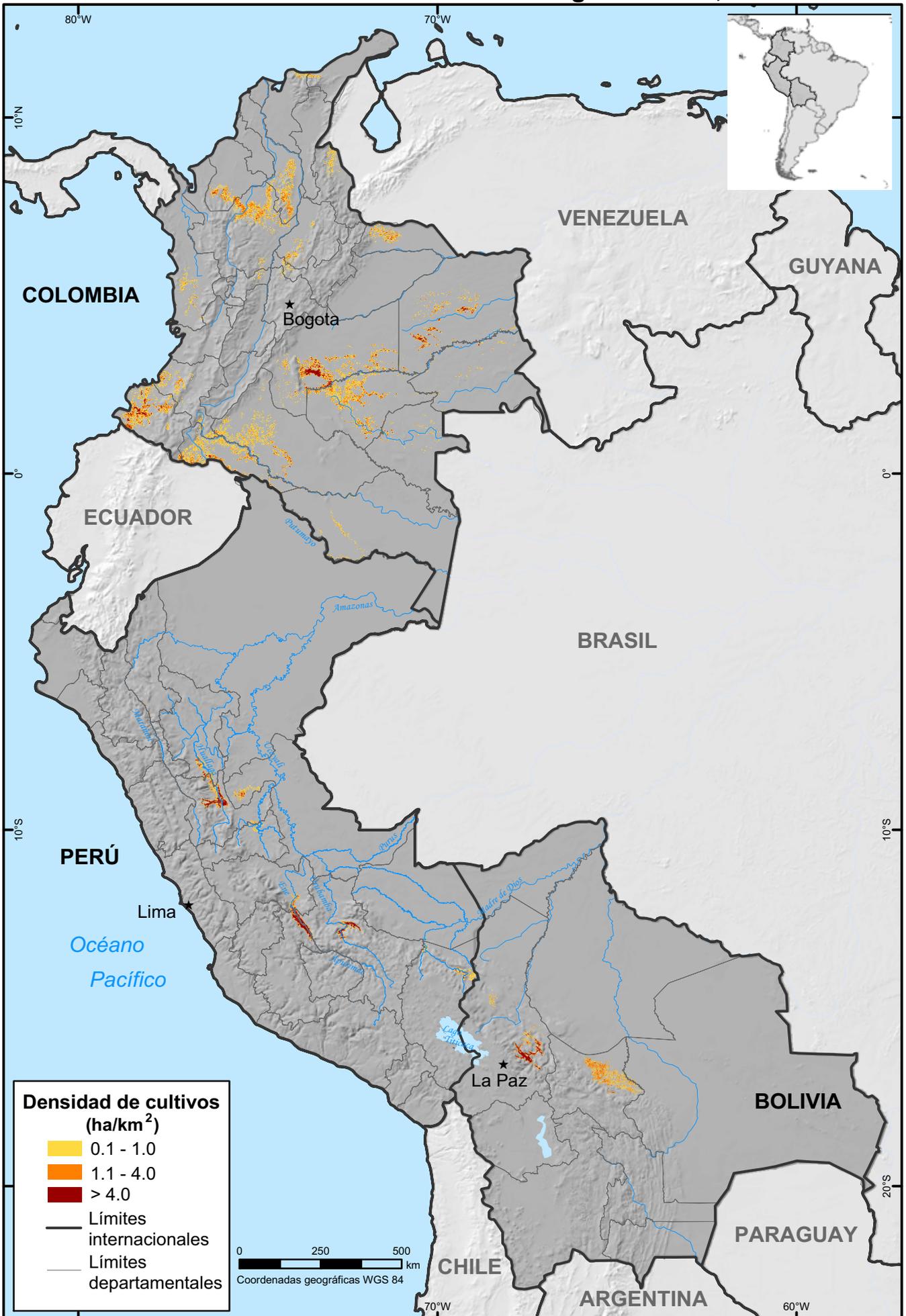


USA Departamento de Estado



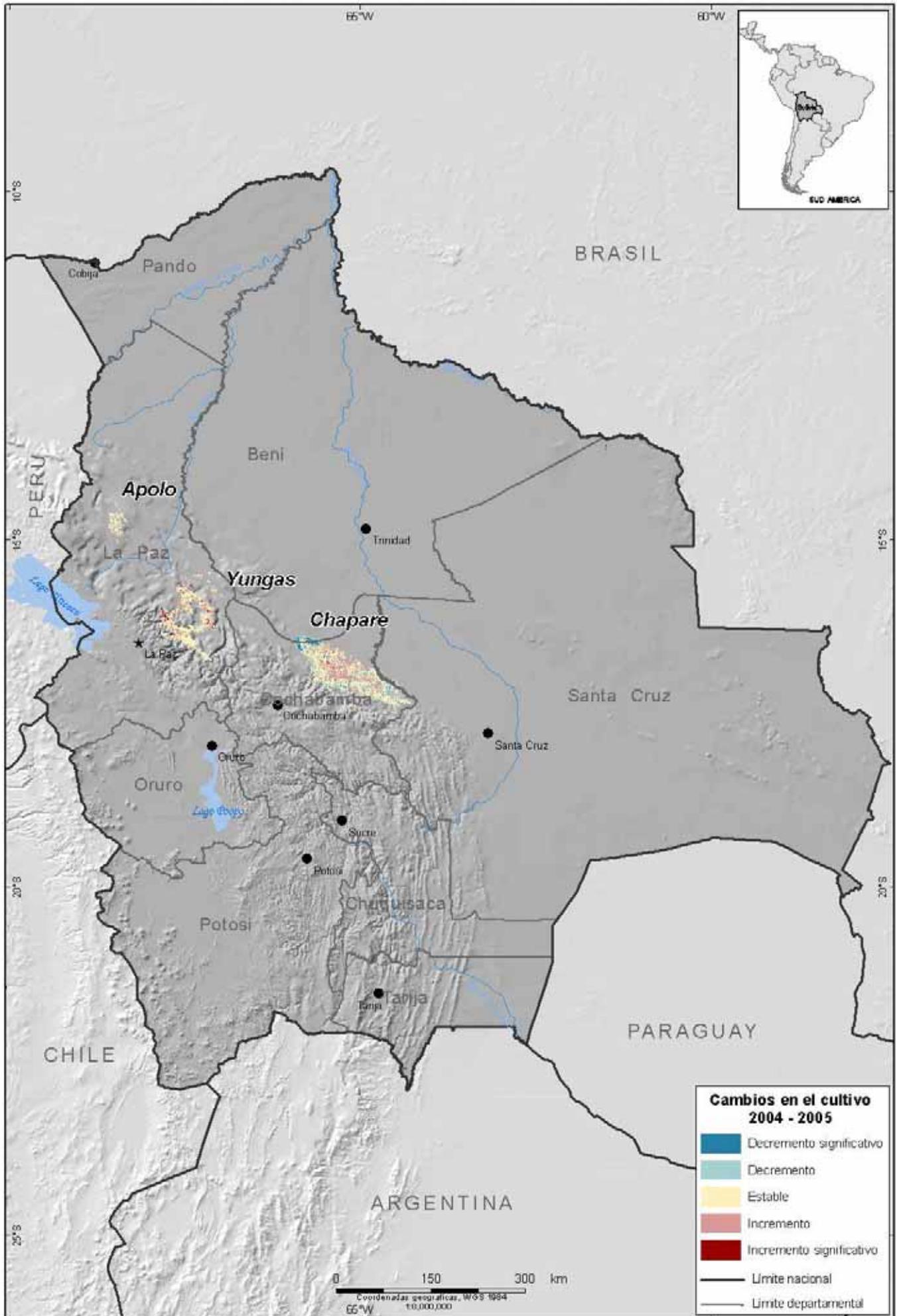
Sistema de monitoreo nacional apoyado por UNODC

# Densidad de cultivos de coca en la Región Andina, 2005



Fuentes: Gobiernos de Bolivia, Colombia y Perú, Sistema nacional de monitoreo apoyados por ONUDD  
 Los límites políticos y los nombres utilizados en este mapa no implican la aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas

## Cambios en el cultivo de coca 2004 - 2005, Bolivia 2005



Fuente: Gobierno de Bolivia - Sistema nacional de monitoreo apoyado por UNODC.  
 Los límites y nombres mostrados así como los términos utilizados en este mapa no reflejan necesariamente su aceptación por parte la Organización de las Naciones Unidas.

### 2.1.1 ANÁLISIS REGIONAL

El decremento en el cultivo de coca a nivel nacional se debe completamente al decremento en el cultivo de coca en la región del Chapare, de 10.100ha a 7.000ha, o -31%. El decremento en el Chapare puede atribuirse al cumplimiento de los agricultores al convenio del 2004 firmado entre el gobierno y las federaciones de cultivadores de coca, limitando el cultivo de coca a 0.16ha por familia. Al contrario de lo sucedido antes del convenio, los esfuerzos de erradicación que tuvieron lugar en el 2005 en el Chapare no fueron seguidos por el replante de los cultivos de coca, el resultado es por lo tanto, un decrecimiento neto en el cultivo de coca en la región. Esto puede notarse claramente en la imagen satelital, como se muestra en la figura 12. El cultivo de coca en los Yungas aumentó 5% entre 2004 y 2005 para alcanzar 18.100ha, manteniéndose como la región más importante de cultivo de coca en Bolivia, conteniendo el 71% del total de cultivo en 2005.

Tabla 3. Cuantificación de cultivo de coca por región 1999 – 2005 (en ha)

Región	2002	2003	2004	2005	% cambio 2004-2005	% del total 2005
Yungas de La Paz	13,800	16,200	17,300	18,100	5%	71%
Chapare	n.a.	7,300	10,100	7,000	-31%	28%
Apolo	n.a.	50	300	300	0%	1%
Total país		23,550	27,700	25,400	-8%	100%

Figura 3. Cuantificación de cultivo de coca por región, 2002 – 2005 (en ha)

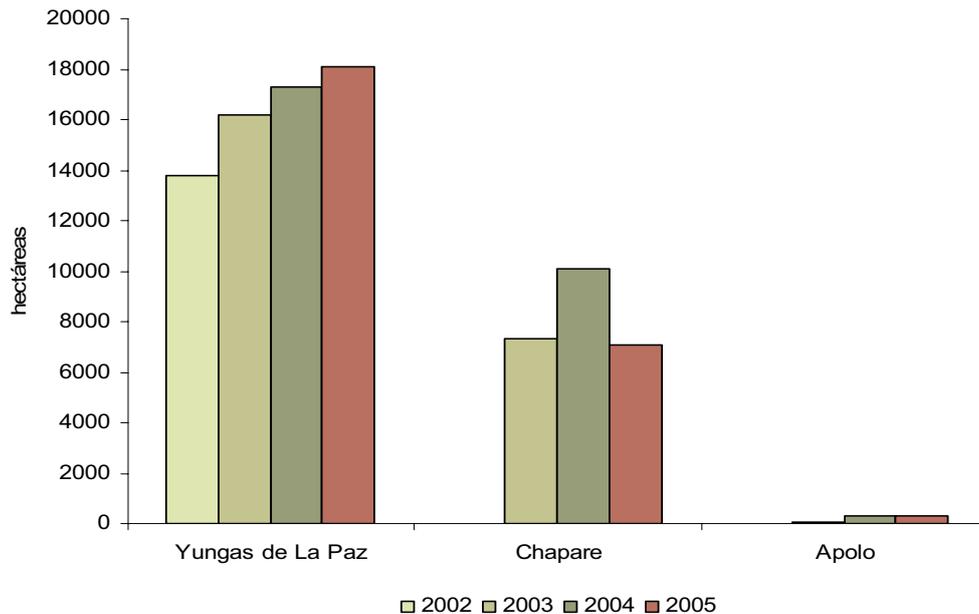
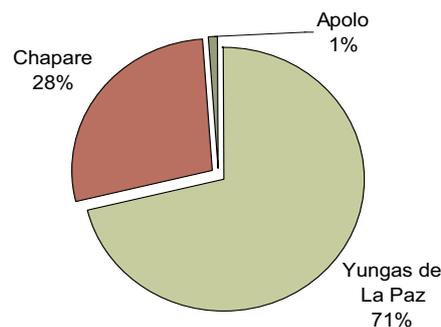
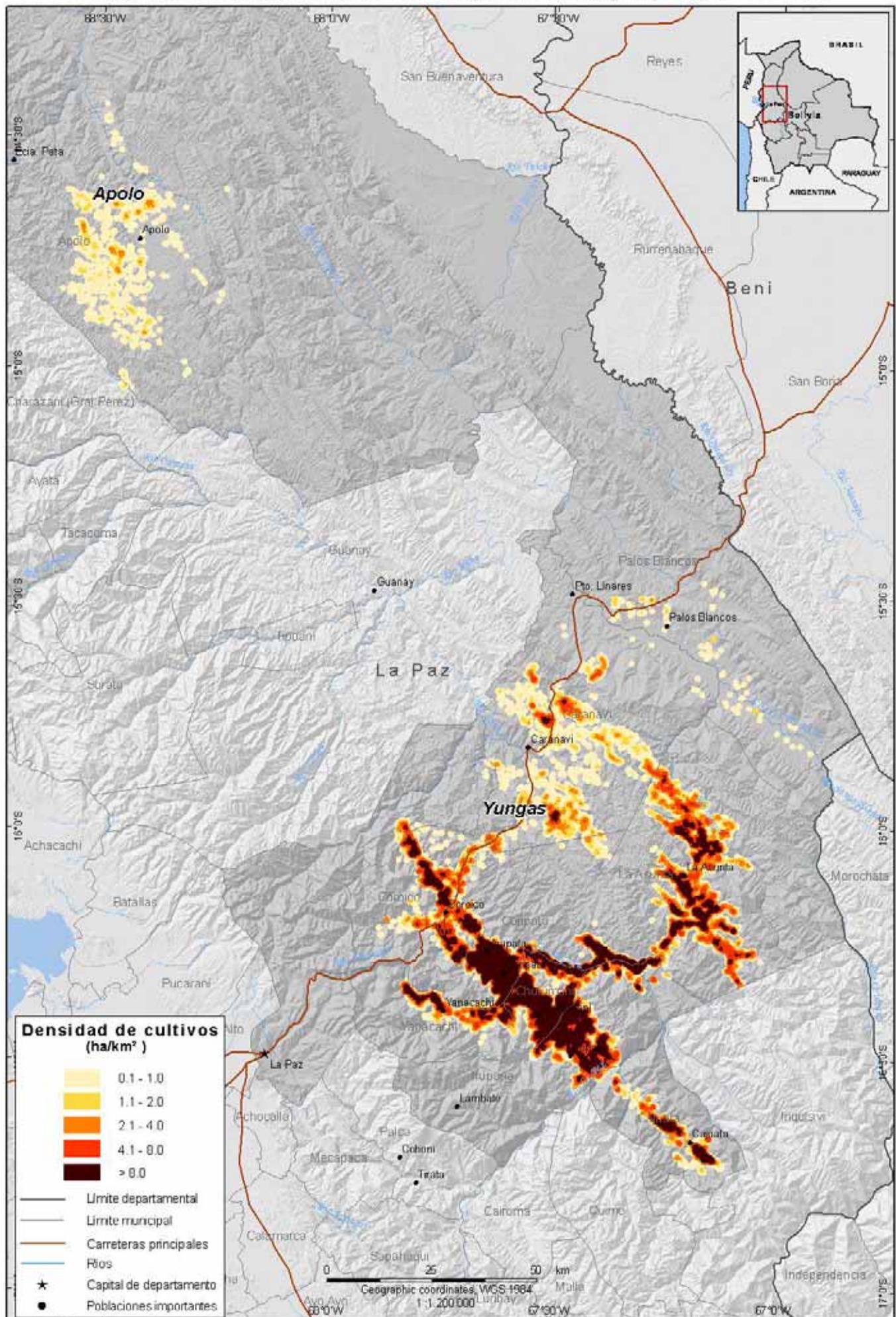


Figura 4. Distribución del cultivo de coca en Bolivia por región, 2005



## Densidad del cultivo de coca en los Yungas de La Paz y Apolo, Bolivia 2005



Fuente: Gobierno de Bolivia - Sistema nacional de monitoreo apoyado por UNODC.

Los límites y nombres mostrados así como los términos utilizados en este mapa no reflejan necesariamente su aceptación por parte la Organización de las Naciones Unidas.

### 2.1.2 Cultivo de coca en los Yungas de La Paz

Los Yungas de La Paz, situados aproximadamente a 150 km de la ciudad de La Paz, es una región con relieve complicado y acentuadas pendientes, ríos turbulentos y elevaciones que varían desde 300 a 4,000 metros sobre el nivel del mar. Se observan variaciones climáticas significativas inclusive en distancias muy pequeñas. La coca es cultivada principalmente en terrazas angostas, construidas en las laderas de cerros de alta pendiente.

Cultivo de coca en el municipio de Caranavi

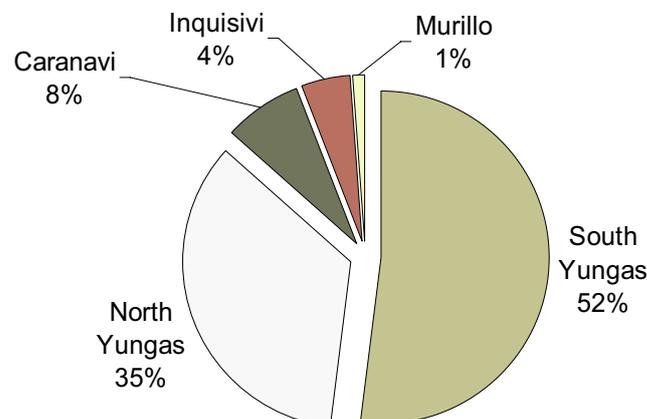


El monitoreo reveló 18.100ha de cultivo de coca en los Yungas de La Paz en 2005, representando un incremento de 5% comparado con las 17,300 ha encontradas en 2004. La mayoría de estos cultivos se localizan en las provincias de Sur y Nor Yungas, que contienen 52% y 35% del total regional. El incremento más grande (11%) se observó en la provincia Caranavi, pero esta provincia sólo tiene el 8% del total regional cuantificado en 2004.

Tabla 4. Distribución del cultivo de coca en los Yungas de La Paz, 2002-2005 (en ha)

Provincia	2002	2003	2004	2005	% cambio 2004-2005	% del total 2005
Sud Yungas	7,182	8,356	8,867	9,395	6%	52%
Nor Yungas	5,187	5,914	6,166	6,257	1%	35%
Caranavi	491	889	1,248	1,381	11%	8%
Inquisivi	741	801	805	807	0%	4%
Murillo	151	210	217	223	3%	1%
Total Redondeado	13,800	16,200	17,300	18,100	5%	100%

Figura 5. Distribución del cultivo de coca en los Yungas de La Paz, 2005 (en ha)

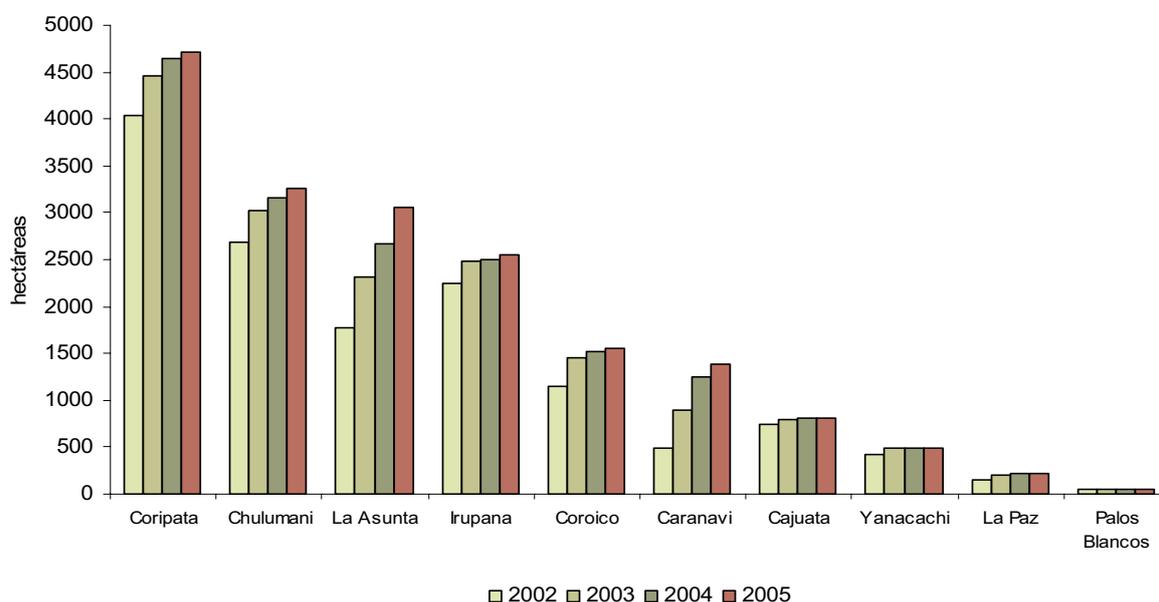


Por tercer año consecutivo, el municipio de La Asunta, en la provincia Sud Yungas y el municipio de Caranavi, único municipio de la provincia del mismo nombre, registraron el crecimiento más alto en porcentaje en cultivo de coca: 15% y 11% respectivamente. Sin embargo, el municipio de Coripata en Nor Yungas, se mantiene como el más importante centro de cultivo de coca en la región de los Yungas de La Paz, con 4.708ha en 2005 (o 26% del total regional). Comparado con el año 2004, el cultivo de coca aumentó en todos los municipios, excepto en Palos Blancos, donde se observó un pequeño decremento.

Tabla 5. Distribución del cultivo de coca por municipio en los Yungas de La Paz, 2002-2005 en ha

Provincia	Municipio	2002	2003	2004	2005	% cambio 2004-2005	% del total 2005
Nor Yungas	Coripata	4,032	4,456	4,651	4,708	1%	26%
Sud Yungas	Chulumani	2,678	3,020	3,157	3,252	3%	18%
Sud Yungas	La Asunta	1,771	2,314	2,666	3,055	15%	17%
Sud Yungas	Irupana	2,253	2,481	2,502	2,544	2%	14%
Nor Yungas	Coroico	1,155	1,458	1,515	1,549	2%	9%
Caranavi	Caranavi	491	889	1248	1381	11%	8%
Inquisivi	Cajuata	741	801	805	807	0%	4%
Sud Yungas	Yanacachi	421	483	488	494	1%	3%
Murillo	La Paz	151	210	217	223	3%	1%
Sud Yungas	Palos Blancos	59	58	53	50	-6%	0%
<b>TOTAL</b>		<b>13,800</b>	<b>16,200</b>	<b>17,300</b>	<b>18,100</b>	<b>5%</b>	<b>100%</b>

Figura 6. Distribución del cultivo de coca por municipios en los Yungas de La Paz, 2002-2005 (ha)



La Ley 1.008 permite el cultivo de 12,000ha de coca para consumo tradicional y otros usos legales. La mayor parte de esta superficie se localiza en los Yungas de La Paz. Aunque la Ley 1008 no provee una delimitación geográfica exacta para el cultivo de coca tradicional, la mayoría de la hoja de coca de los Yungas de la Paz se comercia a través del mercado de coca controlado por DIGECO en Villa Fátima, en la ciudad de La Paz.

No ha habido erradicación voluntaria o forzosa en los Yungas de La Paz en el 2005. Durante las misiones de campo, se ha observado nuevos asentamientos humanos, principalmente de gente que proviene del altiplano (La Paz, Potosí, Oruro, etc.). Estos nuevos asentamientos se han establecidos en áreas no pobladas de La Asunta, y su actividad agrícola primaria es el cultivo de coca.

Aunque no se cuenta todavía con datos actualizados del rendimiento de la hoja de coca, en sus misiones de campo el proyecto ha observado hace dos años que los agricultores usan técnicas agrícolas cada vez más sofisticadas para la producción de coca, empleando fertilizantes y riego por aspersión.

Figura 7. Vista 3-D de cultivos de coca en el municipio de La Asunta

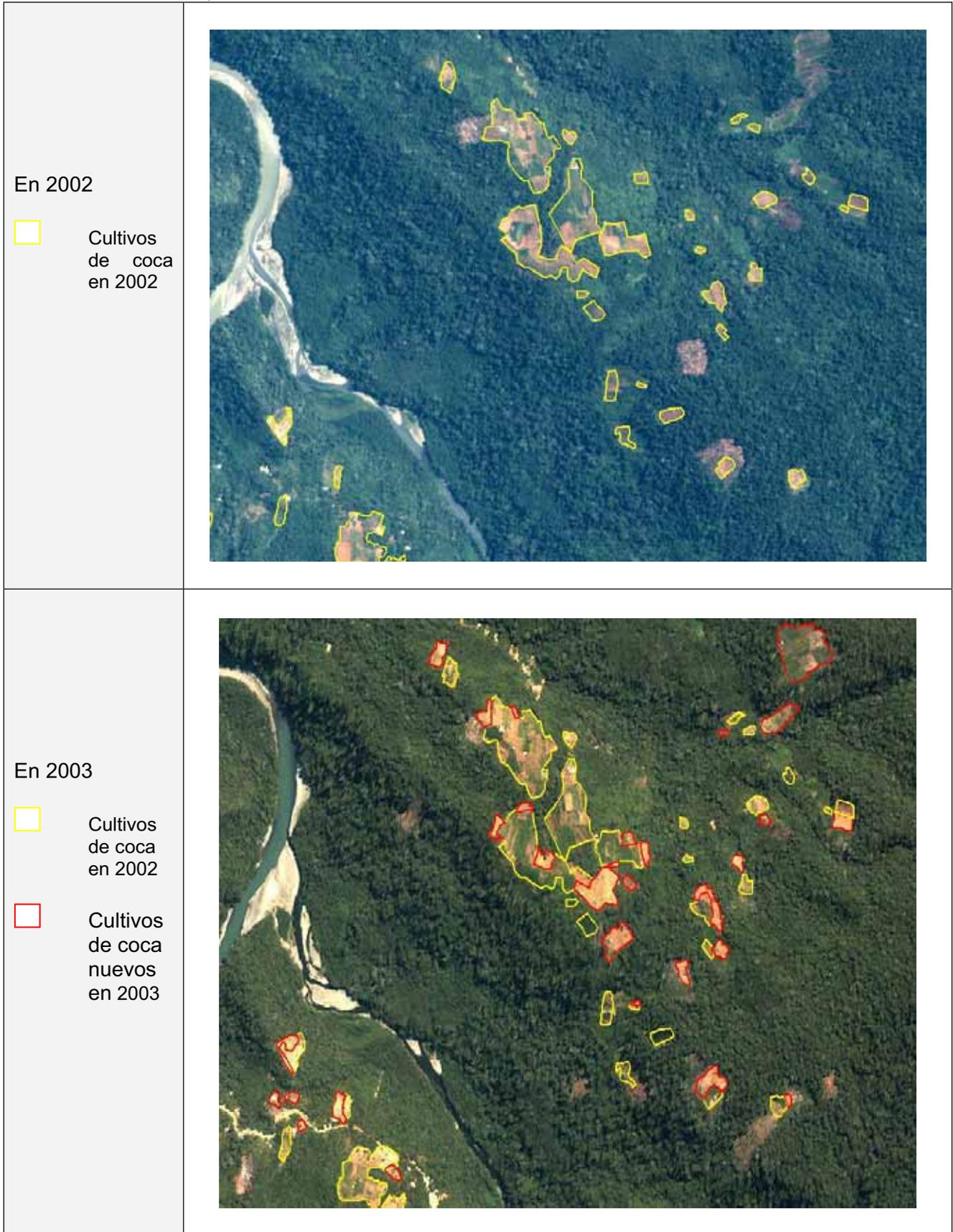


Cultivo de coca en rectángulo rojo



Fotografía de campo correspondiente al área en rectángulo rojo, que muestra cultivos de coca en diferentes estados

Figura 8. Ejemplo de variación por años del cultivo de coca en la localidad de Sigvani, Municipio de La Asunta, 2002-2005



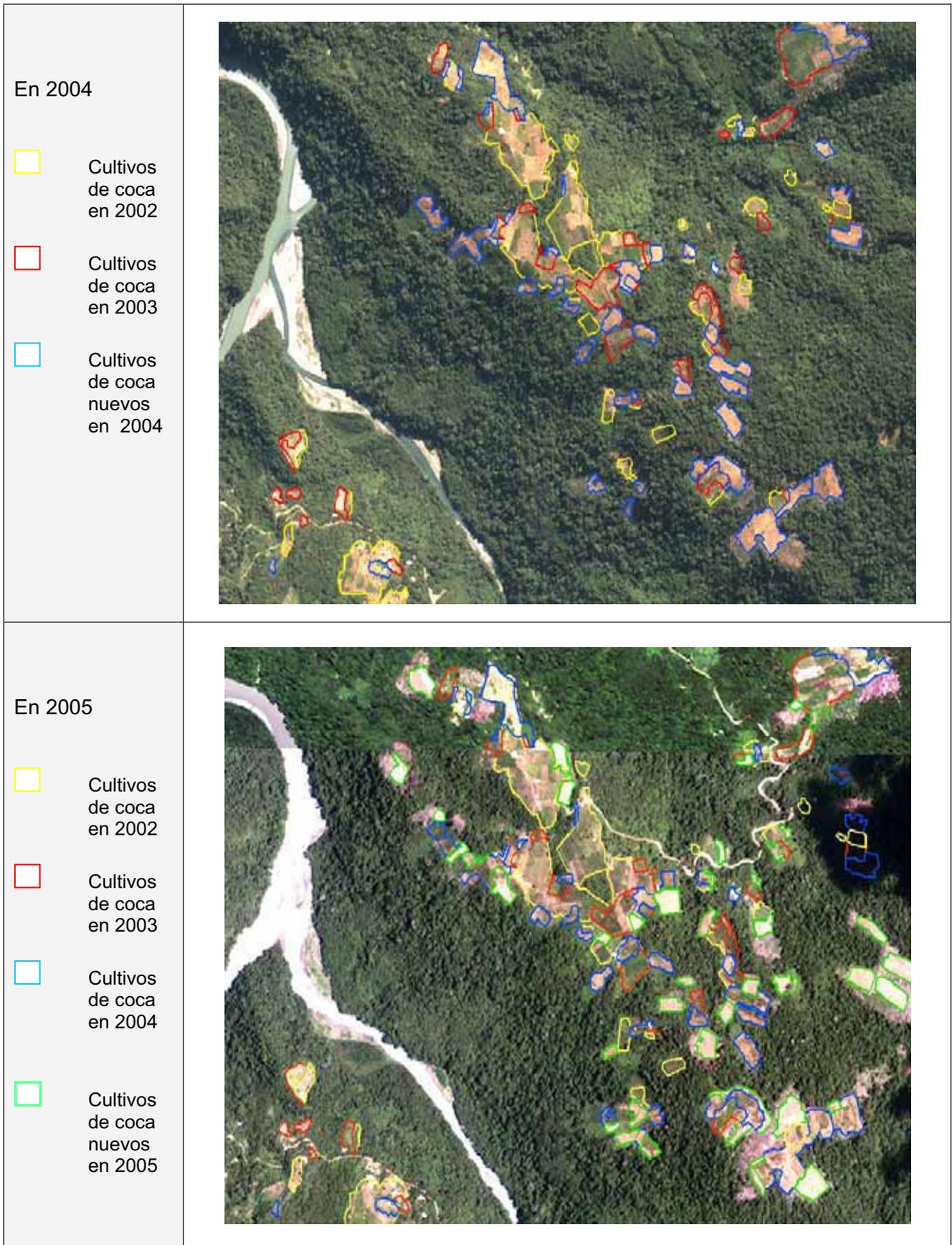
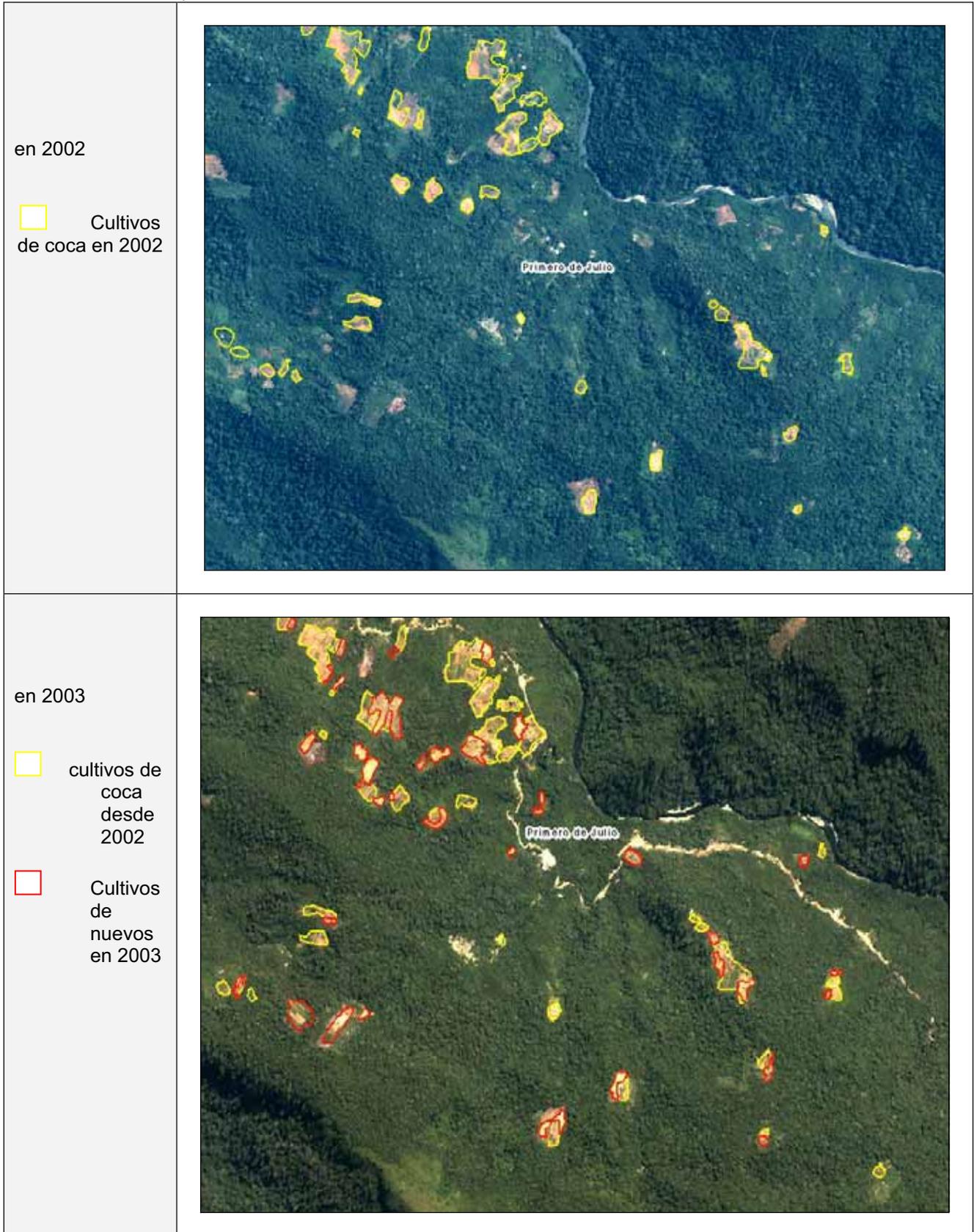
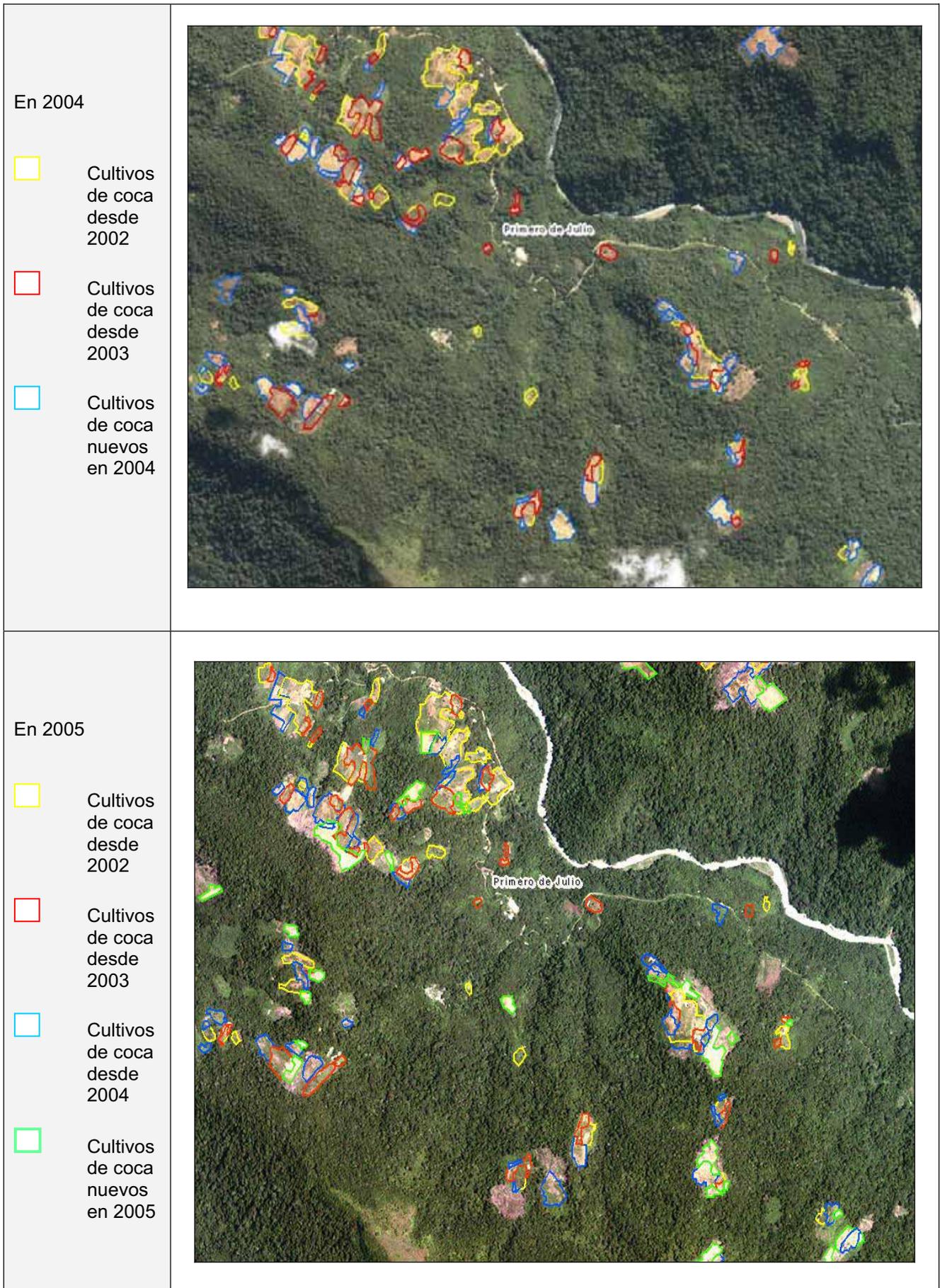


Figura 9. Ejemplo de cultivo de coca por años en la localidad de Primero de Julio, Municipio de La Asunta, 2002-2005





## Técnicas de cultivo de coca en los Yungas de La Paz

1. Quema y preparación de suelo: la quema normalmente ocurre en la época seca, (mayo - Agosto), pero puede darse inclusive hasta diciembre, si las condiciones climáticas son adecuadas.



2. Construcción de terrazas: La mayoría de los campos de coca se establecen en *wuachus* o terrazas para evitar erosión y pérdida de nutrientes. Esta práctica prolonga la vida del cultivo. El ancho de los *wuachus* varía de 45cm a 1m, dependiendo de la pendiente. Las líneas de surcos para cultivo de coca se establecen en forma transversal a la dirección del talud. Esta práctica es ampliamente utilizada en las áreas tradicionales, mientras que en el resto de los Yungas de La Paz, no se construyen terrazas.



El ancho y la forma de los *wuachus* varían de acuerdo con el talud y la estructura del terreno.

3. Almacigo y trasplante: Las semillas de coca se obtienen de plantas de edad de 5 años o más. Las semillas se colocan en camellones de suelo fertilizado y profusamente regado. Los camellones son protegidos del sol por aproximadamente 4 a 6 semanas, antes de su trasplante al cultivo.



Trasplante de hojas de coca en suelo preparado.



4. Cultivo de coca joven y primera cosecha: Las plantas pequeñas son cuidadosamente transplantadas en el cultivo, a una distancia de 20 cm cada una, son regadas continuamente en los primeros días. Un cultivo nuevo produce su primera cosecha normalmente después de 12 meses de haber sido transplantado; sin embargo, se ha reportado primeras cosechas de hasta 8 meses después del trasplante, gracias al uso de fertilizantes.



En los Yungas de La Paz, la cosecha de coca es realizada principalmente por las mujeres y niños.

5. Mantenimiento: Los cultivos de coca en los Yungas de La Paz son sometidos a tratamientos fito-sanitarios con fertilizantes, pesticidas, además de riego. Típicamente, los pesticidas son aplicados a los arbustos después de cosechados, para proteger al cultivo de una variedad de plagas, que incluyen larvas, hongos y hormigas. A la edad de 4 a 5 años, las plantas son podadas totalmente, dejando sólo la base del tronco. Esta práctica conocida como *pillu* aumenta notablemente el rendimiento de la planta, comenzando desde la siguiente cosecha, que se produce después de 6 a 8 meses. La vida de un cultivo de coca es de aproximadamente 30 años.



El uso intensivo de pesticidas químicos, y fertilizantes foliares podría producir hojas de coca que no son adecuadas para el consumo tradicional, como el *akulliku* (masticación) y preparación de infusiones.

Fertilizante orgánico aplicado a plantas de coca 3 meses después de la poda



El uso de riego por aspersión es común en los campos de coca



Ejemplo de *pillu* (poda) después de 3 semanas, las primeras hojas comienzan a rebrotar.



6. Secado y transporte de las hojas: El secado se realiza de manera cuidadosa para proteger las hojas y mantener su calidad. Después de la cosecha las hojas de coca frescas se almacenan por al menos una noche en un lugar alejado de la luz, posteriormente, son esparcidas para su secado al sol. En el área tradicional, las hojas se esparcen en un piso especial construido de piedra llamado *cachi*. El *cachi* acelera considerablemente el tiempo de secado. En otras áreas las hojas se esparcen sobre redes agrícolas. Si las hojas de coca son esparcidas inmediatamente después de la cosecha, se dañan y su precio se reduce considerablemente. Si la lluvia cae sobre las hojas dispuestas para secado o si son recogidas antes de estar completamente secas, también se dañan.



Hojas de coca secas empacadas y cargadas para su transporte.

### 2.1.3 Cultivo de coca en Apolo

Apolo está localizado al norte del departamento de La Paz, en el límite oriental de la cordillera de los Andes. Debido a las condiciones climáticas relativamente secas, y al suelo pobre, los cultivos de coca en Apolo tienen bajo rendimiento y subsisten entre tres y cinco años.

En 2004, DIRECO realizó un catastro de cultivos de coca en la región de Apolo, midiendo *in situ* todos los campos de coca localizados en esta región. El catastro reveló que existen 289ha en 2004. Una importante proporción de cultivo de coca se encontró en la parte sur del municipio de Apolo y en una pequeña parte del municipio vecino de Juan José Pérez (también conocido como Charazani), localizado en la provincia Bautista Saavedra. Estas áreas no fueron cuantificadas por el proyecto de monitoreo en el 2003, y solamente se encontraron 50ha de cultivo de coca ese año. En 2004, la cobertura de imagen satelital se expandió para incluir estas áreas, y el resultado reveló 273ha de cultivo de coca. Se debe notar que las áreas del monitoreo en los años 2003 y 2004 son diferentes, por lo tanto no es posible establecer una tendencia en el cultivo de coca entre ambos años. Los resultados de Apolo en el 2004 fueron redondeados a 300ha.

Tabla 6. Cultivo de coca en la región de Apolo 2003 - 2005 (en ha)

Provincia	Municipio	2003	2004	2005	% cambio 2004 – 2005
Franz Tamayo	Apolo	50	300	300	0%

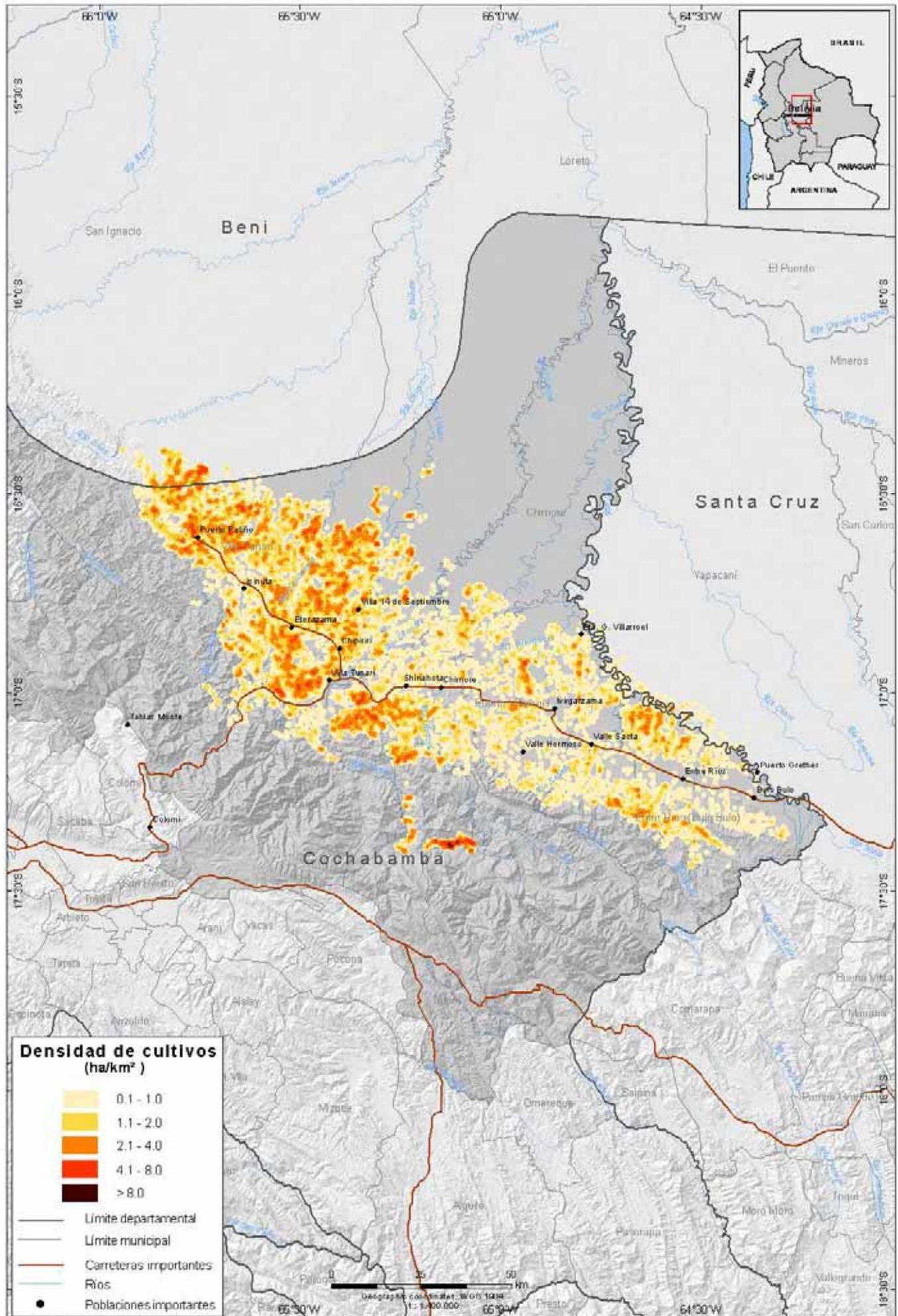
El cultivo de coca en Apolo es tradicionalmente asociado con yuca, para aprovechar el mismo surco con dos diferentes cultivos. Los cultivos de coca en Apolo son dispersos y relativamente pequeños (aproximadamente 200 m<sup>2</sup>) comparados con los campos de coca en otras regiones del país. No se usan terrazas. Las técnicas de cultivo y el secado de la hoja de coca son similares a las empleadas en los Yungas de La Paz.

En la zona norte de Apolo se encuentra el Parque Nacional Madidi, la más grande reserva de biosfera de Bolivia. Solamente algunos cultivos de coca dispersos se encontraron en la región occidental del Parque Madidi. En Apolo, el cultivo de coca es considerado tradicional de acuerdo con la ley 1.008. No se realiza erradicación en esta región.



Un campo de coca bien mantenido bajo suelo pobre, agosto 2005.

## Densidad de cultivo de coca en el Chapare, Bolivia 2005



### 2.1.4 Cultivo de coca en Chapare

La región del Chapare está situada en el departamento de Cochabamba. Esta región se conoce también con el nombre de Trópico de Cochabamba, extendiéndose a través de las provincias Chapare, Carrasco y Tiraque. Contrariamente a los Yungas de La Paz, la región del Chapare tiene pendientes más moderadas y ríos caudalosos. Las elevaciones varían de 300 a 2.500 metros sobre el nivel del mar, la coca se cultiva generalmente desde 300 a 1.000 metros. Las montañas más altas están localizadas en la región sur, mientras que las grandes sabanas tropicales de Bolivia comienzan al norte. Las temperaturas son tropicales, y la región registra los niveles más altos de precipitación del país.

En los noventa, la región del Chapare mantuvo los niveles más altos de cultivo de coca, pero debido a los esfuerzos sostenidos de erradicación y el avance de los programas de desarrollo alternativo, el cultivo de coca decreció notablemente.

El monitoreo de 2005 encontró 7.000ha en el Chapare, representando un decremento de 31% comparado con las 10,100ha encontradas en el año 2004. El significativo decremento es atribuible al acuerdo firmado entre los cultivadores de coca y el gobierno en octubre de 2004, estableciendo la autorización temporal para 3,200ha de cultivo de coca. Desde la firma de este convenio, la erradicación se realizó de una forma más pacífica y eficiente. En su mayoría, los cultivadores de coca respetaron el acuerdo y los cultivos erradicados no fueron replantados. Esto resulta muy notorio en la imagen satelital mostrada en la figura 12. Entre 2004 y 2005, el cultivo de coca disminuyó en las tres provincias del Trópico de Cochabamba: Chapare, Carrasco, y Tiraque.

Tabla 7. *Distribución por provincia del cultivo de coca en la región del Chapare 2003-2005 (en ha)*

Provincia	2003	2004	2005	% cambio 2004-2005	% del total 2005
Chapare	4,250	5,844	4,094	-30%	58%
Carrasco	2,864	3,520	2,312	-34%	33%
Tiraque	214	723	605	-16%	9%
<b>Total redondeado</b>	<b>7,300</b>	<b>10,100</b>	<b>7,000</b>	<b>-31%</b>	<b>100%</b>

En la región del Chapare, durante el 2005 no hubieron disturbios ni conflictos sociales. El mencionado acuerdo autorizando 3,200ha sería revisado una vez que el estudio de cuantificación de la demanda nacional lícita sea concluido. Estas 3,200ha no consideran las 12,000ha autorizadas por la Ley 1.008, que incluyen cerca de 200ha ubicadas en Yungas de Vandiolá.

Tabla 8. *Distribución por municipio del cultivo de coca, región del Chapare, 2003-2005 (en ha)*

Provincia	Municipio	2003	2004	2005	% cambio 2004-2005	% del total 2005
Chapare	Villa Tunari	4,250	5,841	4,094	-30%	58%
Carrasco	Entre Ríos* (antes Pojo)	1,106	1,921	817	-57%	12%
Carrasco	Puerto Villarroel	1,394	821	818	0%	12%
Tiraque	Tiraque	214	724	605	-16%	9%
Carrasco	Chimoré	250	525	432	-18%	6%
Carrasco	Totora	114	253	245	-3%	4%
<b>Total redondeado</b>		<b>7,300</b>	<b>10,100</b>	<b>7,000</b>	<b>-31%</b>	<b>100%</b>

\*El municipio de Pojo ha sido dividido en los municipios de Pojo y Entre Ríos. El cultivo de coca reportado en Pojo el 2003 y el 2004 se encuentra ahora dentro de los límites del municipio de Entre Ríos

A pesar de que el cultivo de coca disminuyó 30% en el municipio de Villa Tunari, éste continúa siendo el centro más importante de cultivo de coca en la región, con 58% del cultivo de coca en Chapare el 2005. Villa Tunari contiene parte del Parque Nacional Isiboro Sécore, que se mantiene como el Parque con mayor cantidad de coca en el país.

En el área central de la región del Trópico de Cochabamba, en los alrededores del municipio de puerto Villarroel y Chimoré, el cultivo de coca permaneció relativamente bajo, e incluso disminuyó levemente entre 2004 y 2005. Esta situación se debe a una combinación de proyectos de desarrollo alternativo y campañas de erradicación.

Es necesario notar que los límites políticos entre los departamentos de Cochabamba y Beni no están bien definidos, por esta razón, aunque algunos cultivos de coca podrían estar localizados en el departamento del Beni, todos los campos de coca encontrados cerca al límite departamental fueron considerados dentro del municipio de Villa Tunari, en el departamento de Cochabamba.

Figura 10. Distribución por municipios del cultivo de coca en la región del Chapare 2003 – 2005 (en ha)

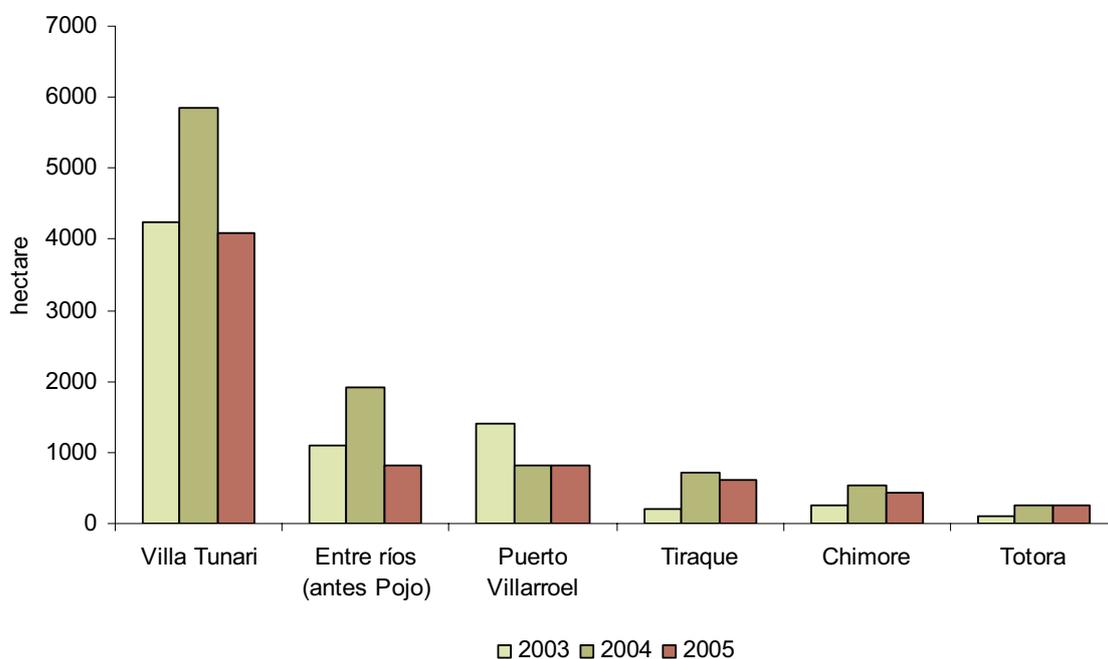
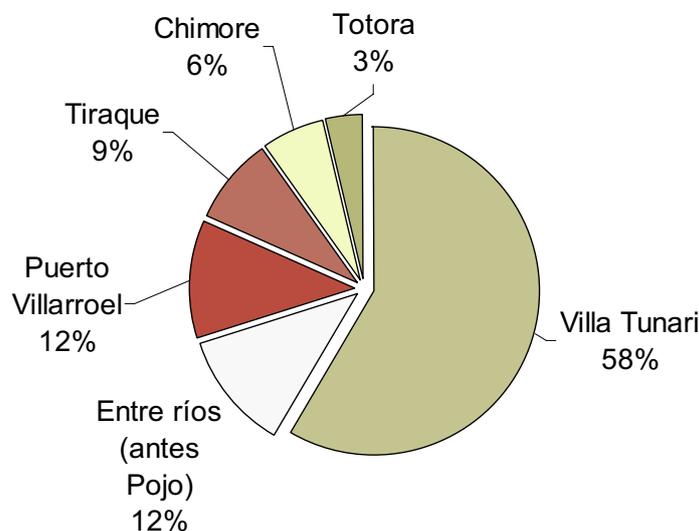


Figura 11. Distribución por municipio de cultivo de coca en la región del Chapare, 2004 (en ha)



La siguiente secuencia de imágenes satelitales (IKONOS y SPOT5) tomadas en la región occidental del Chapare en 2004 y 2005, muestran que los cultivos de coca que aparecen en el 2005, fueron establecidos a expensas de bosque primario.

Figura 12. Disminución del cultivo de coca en el Trópico de Cochabamba

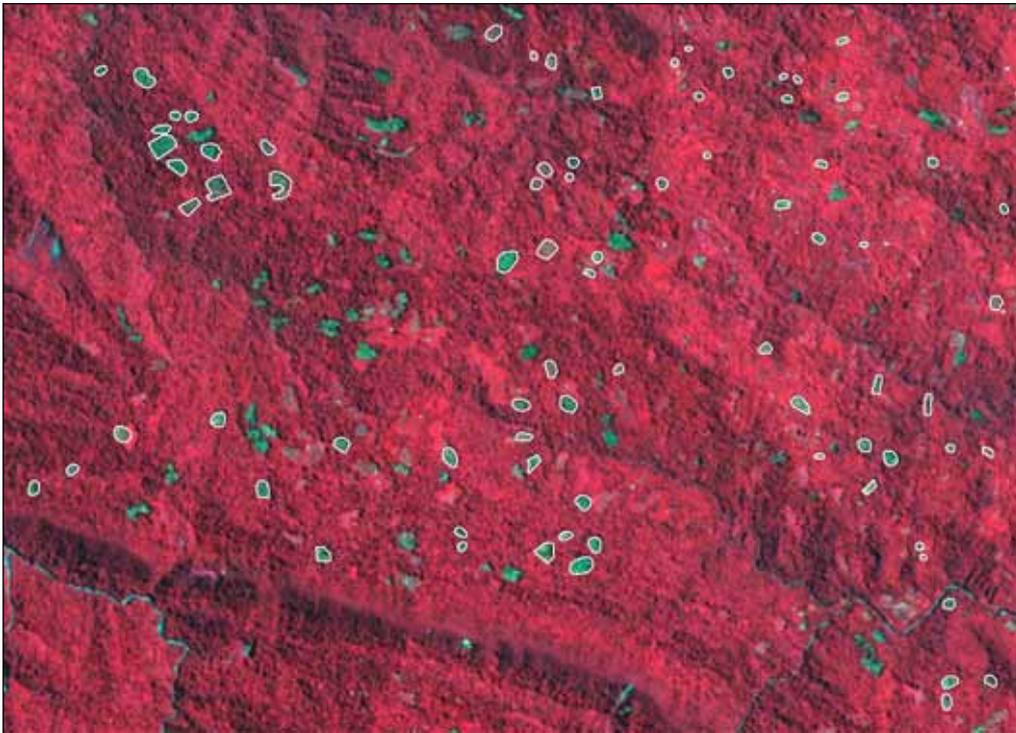
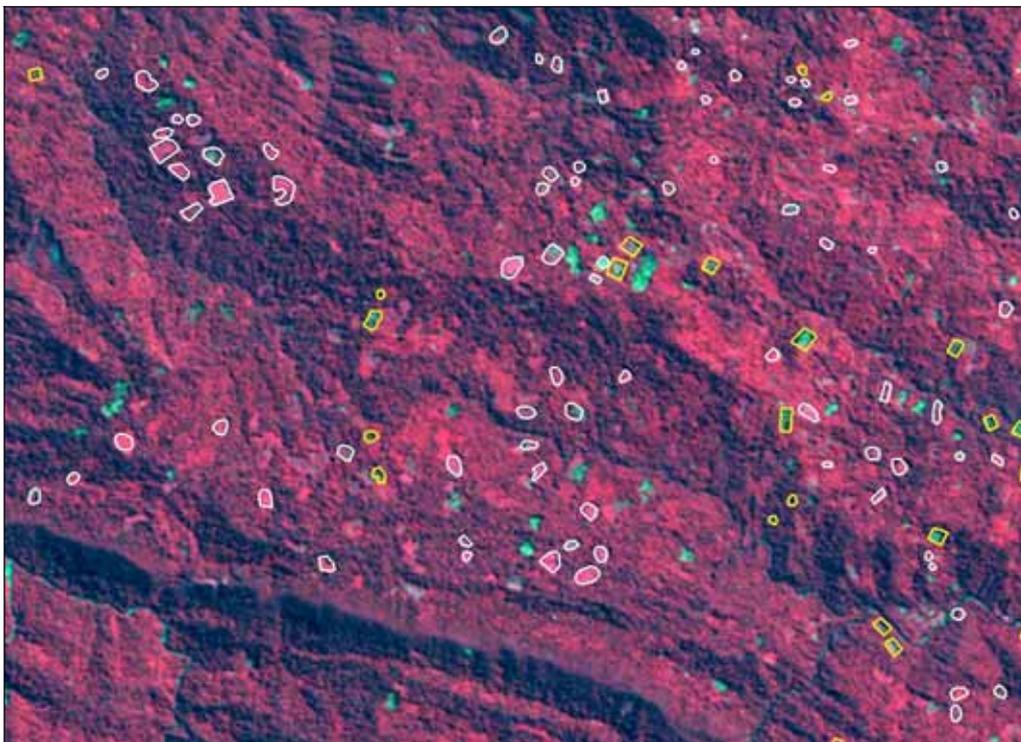


Imagen satelital Spot falso color 2004, cultivos de coca delineados en blanco



La misma área en imagen satelital tomada en 2005 (SPOT 5, falso color)  
Cultivos de coca erradicados delineados en blanco y el cultivo de coca  
remanente en líneas amarillas. El decremento es notorio

Contrariamente a la situación de los Yungas de La Paz, la erradicación en el Chapare es intensa. Por esta razón, los campesinos a menudo interfolian o asocian los arbustos de coca con otros cultivos, o esconden el cultivo de coca bajo cobertura arbórea, para evitar su detección y posterior erradicación. Sin embargo, luego del acuerdo de las 3.200ha firmado entre el gobierno y los cultivadores de coca, se ha observado en las misiones de campo que los agricultores tienden a cultivar coca sin esconder el cultivo o intercalarlo con otro. La mayoría de los cultivos de coca se presentan libres de asociación. Esto es también evidente en la figura de 11.

Es generalmente aceptado que el cultivo de coca se hace con mucho más cuidado en los Yungas de La Paz que en el Chapare, y las técnicas de cultivo difieren de las empleadas en Yungas. Por ejemplo, los almácigos normalmente no son cubiertos.



*La fotografía muestra dentro de un círculo en rojo un almácigo preparado para su transplante a un campo de coca*

Como el terreno es plano, no hay necesidad de construir terrazas. Los arbustos de coca en el Chapare son más grandes que en los Yungas. La práctica de la poda no existe, probablemente por que la erradicación es intensa, resultando en que la mayoría de los cultivos de coca son menores a cuatro años y por lo tanto no necesita de poda.



*Cultivo de coca libre de asociación o cobertura.*

La asociación con otros cultivos o coca cultivada debajo de cobertura arbórea es menos común en 2005 que en el pasado, sin embargo estas prácticas se encuentran aun presentes en algunas zonas del Chapare.



*Coca bajo cobertura arbórea*



*Coca asociada con yuca*

Las hojas de coca son también secadas al sol sobre el piso antes de su comercialización, pero no con el mismo cuidado que en los Yungas. De acuerdo con la FELCN, parte de la producción se comercializa fuera de la región, y otra parte se utiliza para el consumo local en forma de *akulliku* (masticación) o medicinal. Sin embargo la FELCN en el 2005 reporta que una importante cantidad de hojas de coca son utilizadas para la elaboración de pasta base de cocaína.

La vida de un campo de coca en el Chapare, bajo condiciones normales es en promedio de 30 años. Plantas aisladas y dispersas de grandes dimensiones se han observado, aun produciendo cantidades sustanciales de hoja de coca. Fertilizantes y pesticidas son de amplio uso en la región



*Vista aérea de un campo de coca, tierra quemada para implementar un nuevo cultivo y hojas de coca secando al sol*



*Hojas de coca secando al sol, Chapare, 2005.*

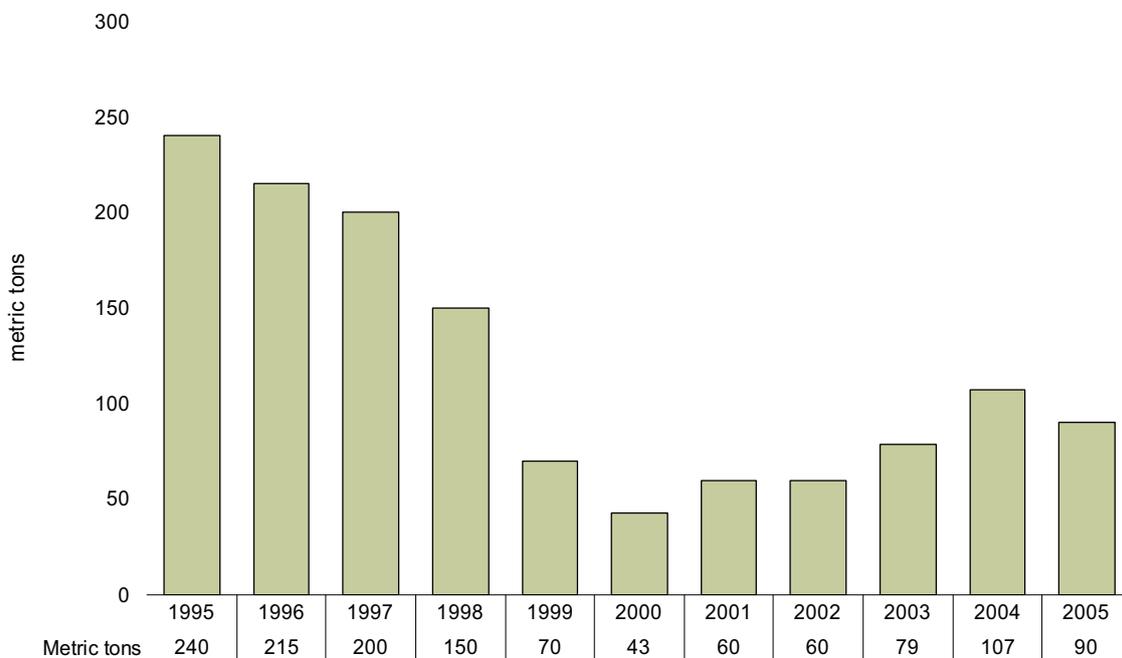
## 2.2 RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE HOJA DE COCA

En diciembre de 2005, UNODC inició un nuevo estudio de rendimiento de coca en los Yungas de La Paz. El trabajo de campo está siendo implementado a través de un convenio con la Universidad de Carmen Pampa. El estudio realiza un muestreo de 74 campos seleccionados al azar a lo largo de seis estratos. Los estratos se han definido con base principalmente en rangos de altura sobre el nivel del mar y pendiente del terreno. El muestreo ha sido diseñado por el estadístico del Programa Internacional de Cultivos Ilícitos (ICMP). La metodología se basa en el peso de hojas de coca fresca y secada al sol a partir de de una cosecha de muestra. El estudio tiene por objetivo establecer un promedio anual de rendimiento, es, por lo tanto, necesario pesar todas las cosechas que ocurren durante un año. Por esta razón, los resultados del estudio estarán disponibles a finales del 2006, y serán utilizados para estimar la producción de cultivo de coca para el próximo reporte.

En ausencia de un estudio detallado de rendimiento de hoja de coca, hecho en forma conjunta por el gobierno y la UNODC, la producción de hoja de coca en Bolivia se estimó a partir de las estimaciones de rendimiento usadas anteriormente por la UNODC, particularmente en el Informe Mundial sobre las Drogas. Por lo tanto, la producción de hoja de coca seca en Bolivia se estima que es de 42,000 toneladas métricas. De este total, se estima que 25,900 podría derivar en actividades ilícitas, que podrían derivar en una producción de aproximadamente 90 toneladas métricas de cocaína en el 2005. Esto corresponde a un decremento de 16% comparado con el estimado el año anterior de 107 toneladas métricas. Esta estimación se reduce en función a la eficacia de los esfuerzos de interdicción.

Es necesario notar que esta estimación representa el potencial de producción de hoja de coca. Debido a la falta de información en este aspecto, no se considera la posible proporción de hoja de coca del Chapare destinada a consumo local (*akulliku* y preparaciones medicinales). Un mejor estimado estará disponible cuando el estudio de la demanda legal de hoja de coca sea concluido.

Figura 13. Estimación de la producción de cocaína en Bolivia 1994 - 2005 (toneladas métricas)



Fuente: UNODC Informe Mundial sobre las Drogas, 2005

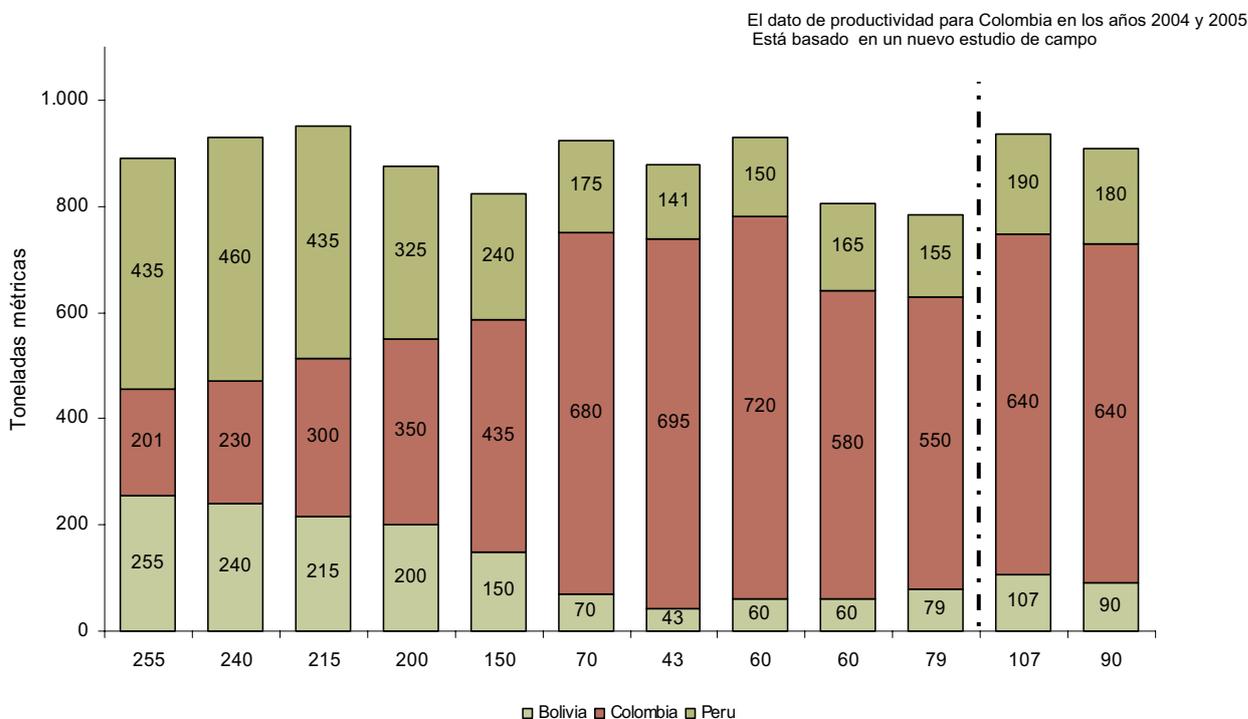
En 2005, la cantidad estimada de producción de cocaína en Bolivia alcanza al 10% del potencial global de 910 toneladas métricas. Este porcentaje es menor al de 2004, cuando el potencial de producción de cocaína en Bolivia representaba cerca del 11% del global.

Tabla 9. Producción potencial de cocaína en la región andina 1995 - 2005 (en TM)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2004	% cambio 2004-2005	% del total 2005
Bolivia	240	215	200	150	70	43	60	60	79	107	90		-16%	10%
Perú	460	435	325	240	175	141	150	165	155	190	180		-5%	20%
Colombia	230	300	350	435	680	695	617	580	550	640	640		0%	70%
Total	930	950	875	825	925	879	827	805	784	937	910		-3%	100%

Fuente: UNODC Informe mundial sobre las drogas

Figura 14. Potencial de producción de cocaína en la región andina 1995 - 2005 (en TM)



### 2.3 PRECIOS Y COMERCIALIZACIÓN DE HOJA DE COCA

En Bolivia, el comercio de la hoja de coca seca es regulado por DIGECO, que controla la cantidad y los precios de hoja de coca comercializada en dos mercados: Villa Fátima en la ciudad de La Paz y el mercado de Sacaba en el departamento de Cochabamba, cerca de la ciudad de Cochabamba.

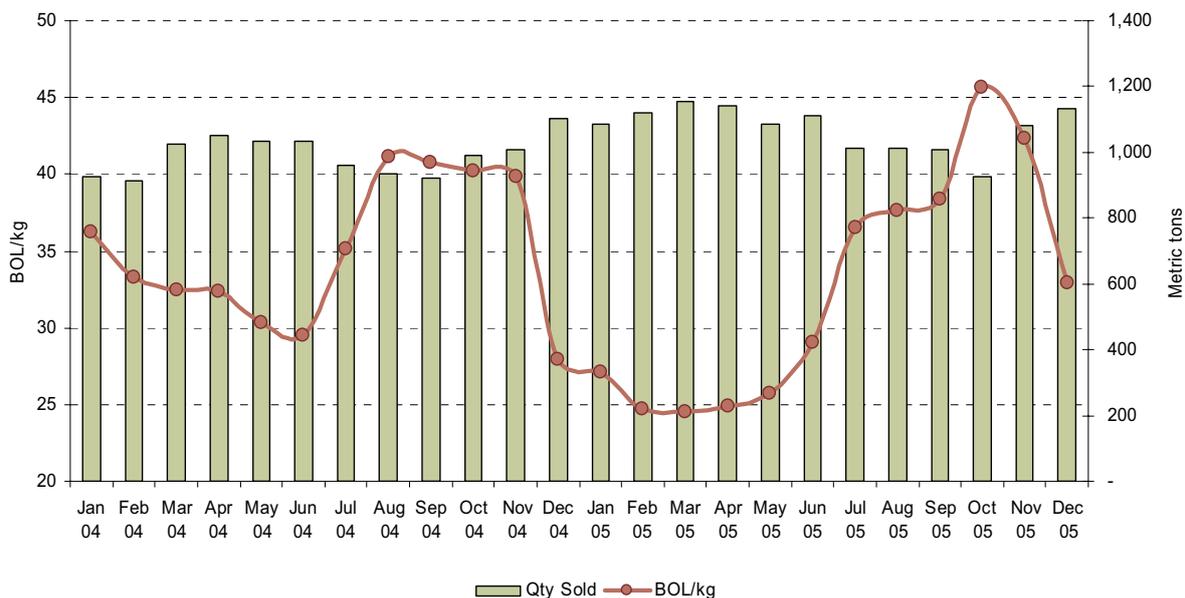
De las 12,872 toneladas métricas de hoja de coca que estuvieron bajo control de DIGECO en el 2005, la cantidad más grande, 12,718 toneladas métricas o 97%, se comercializó en Villa Fátima, y las restantes 154 toneladas métricas en Sacaba. Los precios de hoja de coca en Villa Fátima fueron también ligeramente más altos que en Sacaba, con un promedio anual de US\$ 4.4/kg (32Bs.) y US\$ 3.9/kg (31 Bs.), respectivamente. El promedio anual ponderado del precio de hoja de coca en estos dos mercados es de US\$ 4.0/kg (32 Bs.) en el 2005.

Tabla 10. Precios mensuales de hoja de coca en DIGECO en 2005

Mes	Chapare: Mercado de Sacaba		La Paz: Mercado de Villa Fátima		Promedio ponderado	
	Bs./kg	Cantidad vendida	Bs./kg	Cantidad vendida	Bs./kg	US\$/kg
		Toneladas métricas		Toneladas métricas		
Enero	29	20	27	1,066	27	3,4
Febrero	28	7	25	1,114	25	3,1
Marzo	29	11	25	1,141	25	3,0
Abril	26	8	25	1,132	25	3,1
Mayo	26	10	26	1,075	26	3,2
Junio	30	6	29	1,106	29	3,6
Julio	34	19	37	995	37	4,5
Agosto	35	11	38	999	38	4,7
Septiembre	36	9	38	998	38	4,8
Octubre	36	26	46	902	46	5,7
Noviembre	37	16	42	1,067	42	5,2
Diciembre	31	9	33	1,123	33	4,1
	31	154	32	12,718	32	4,0

Fuente: DIGECO

Figura 15. Precios mensuales de hoja de coca y producción en los mercados de DIGECO

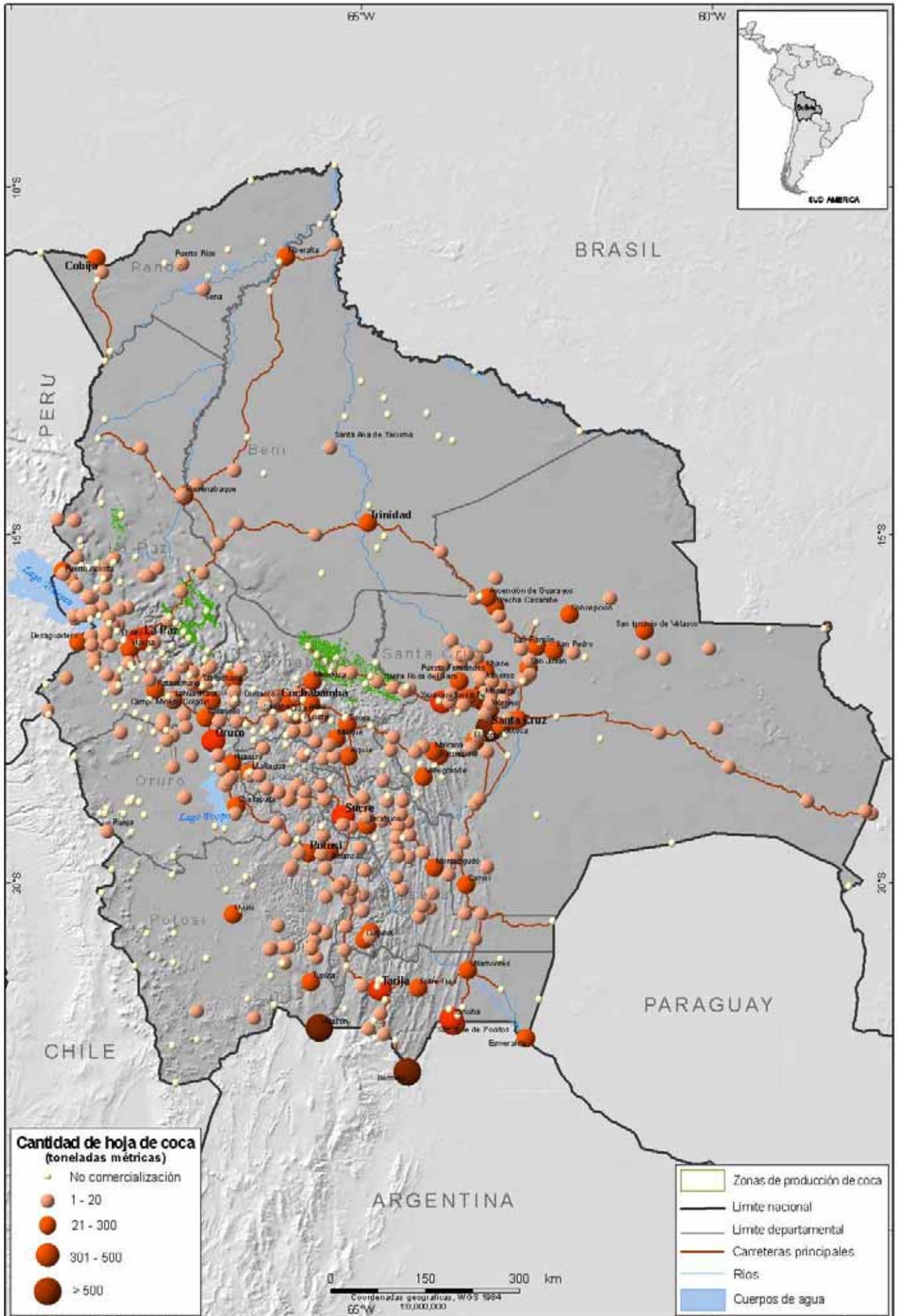


Cada comerciante es autorizado por DIGECO a vender hasta 500 libras (227 kg) de hoja de coca seca por mes. La autorización de DIGECO especifica la procedencia de la hoja de coca (Villa Fátima o Sacaba) y el punto de destino final para su venta al detalle. En su destino final, la hoja de coca es vendida en cantidades máximas de 15 libras (6.8 kg).

El siguiente mapa muestra la distribución de la comercialización de hoja de coca a través del país, de acuerdo con los registros de DIGECO. En 2005, la mayoría de la hoja de coca comercializada tuvo como destino final el departamento de Santa Cruz, seguido por el departamento de Tarija, La Paz, y Potosí. En Santa Cruz, se provee coca para el *akulliku* de los trabajadores de la industria agrícola de la caña de azúcar y de soya. La masticación de coca es también un fenómeno extendido entre los mineros de los departamentos de La Paz, Potosí y Oruro. Si bien no existen estudios documentados, se considera que una cierta cantidad de hoja de coca comercializada al sur del país sale de contrabando a la vecina República Argentina.

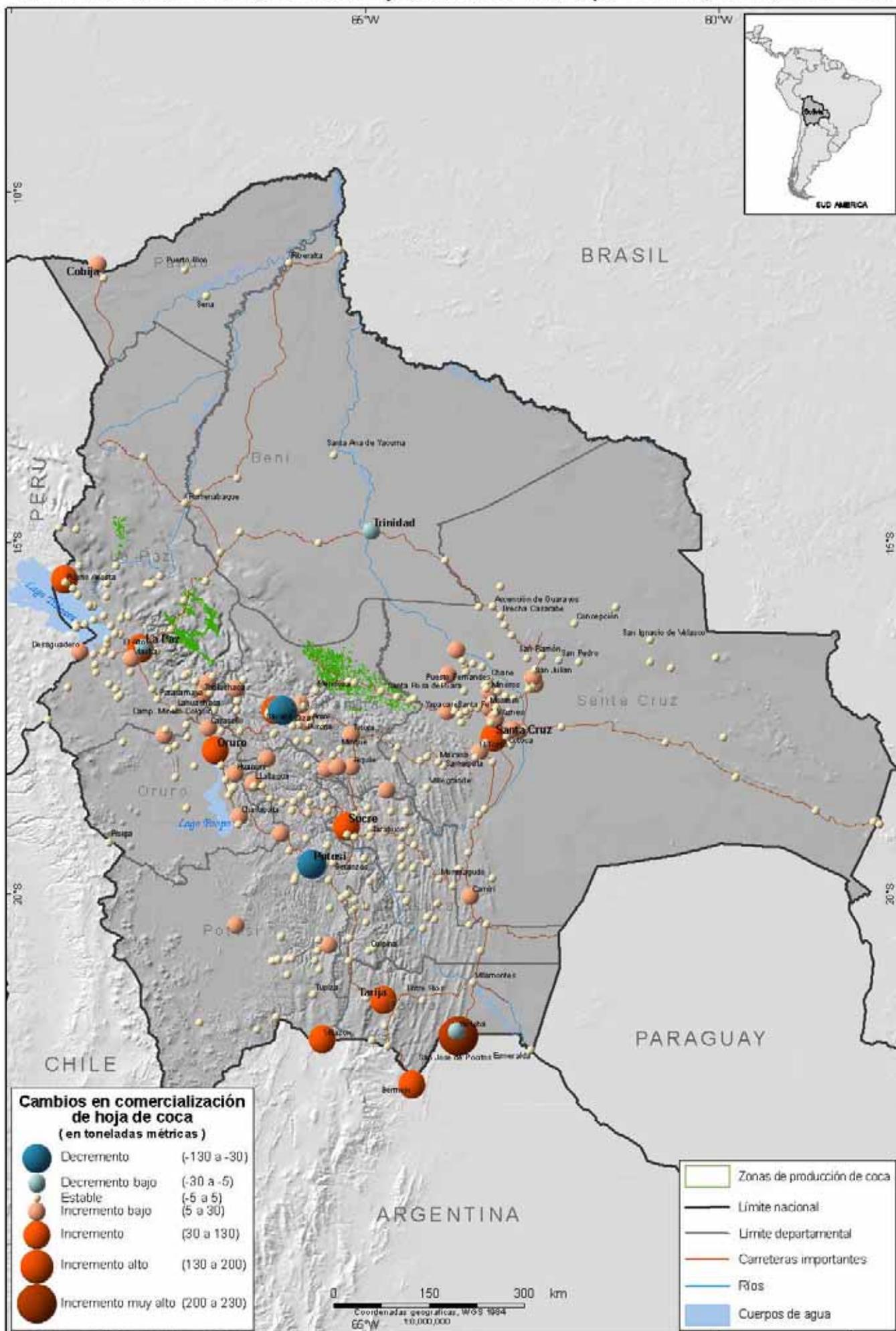
El valor total de la hoja de coca comercializada bajo control de DIGECO en 2005 alcanzó a 418 millones de Bolivianos, o US\$ 51.6 millones.

# Comercialización de la hoja de coca autorizada por DIGECO, Bolivia 2005



Fuente: Gobierno de Bolivia – Sistema nacional de monitoreo apoyado por UNODC. Los límites y nombres mostrados así como los términos utilizados en este mapa no reflejan necesariamente su aceptación por parte la Organización de las Naciones Unidas.

# Cambios en la comercialización de la hoja de coca autorizada por DIGECO, Bolivia 2004 - 2005



Fuente: Gobierno de Bolivia – Sistema nacional de monitoreo apoyado por UNODC.

Los límites y nombres mostrados así como los términos utilizados en este mapa no reflejan necesariamente su aceptación por parte la Organización de las Naciones Unidas.

Al final del 2004, los cultivadores de coca de Caranavi obtuvieron sus licencias para comercializar su producción en el mercado de Villa Fátima. Se produjo una sobreoferta de hoja de coca y por lo tanto el precio cayó. La tendencia decreciente se mantuvo los primeros meses del año. Los precios volvieron a subir a medio año cuando la estación seca comienza y las cosechas son pobres, alcanzando un pico en octubre e iniciando de nuevo la tendencia decreciente en diciembre.

Tabla 11. Precios mensuales en Los Yungas de La Paz, 2004

Mes	Municipio de Coripata	Municipio de Chulumani	Municipio de La Asunta	Municipio de Caranavi	Promedio	
	Bs./Kg	Bs./Kg	Bs./Kg	Bs./Kg	Bs./Kg	\$US/Kg
Enero	39	35	40	41	39	4,8
Febrero	37	38	39	40	38	4,7
Marzo	37	37	37	40	38	4,7
Abril	35	37	36	38	37	4,5
Mayo	35	37	36	38	37	4,5
Junio	36	37	37	37	37	4,5
Julio	36	38	36	37	37	4,6
Agosto	36	37	36	37	37	4,5
Septiembre	35	36	37	37	36	4,5
Octubre	35	36	37	38	37	4,5
Noviembre	36	35	38	37	37	4,5
Diciembre	35	35	37	37	36	4,5
<b>Promedio Anual</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>4,6</b>

Fuente: DIRECO Proyecto de monitoreo de la UNODC

Comparados con el 2004, los precios de hoja de coca permanecieron estables en moneda de Bolivianos a Bs. 37/kg en los Yungas.

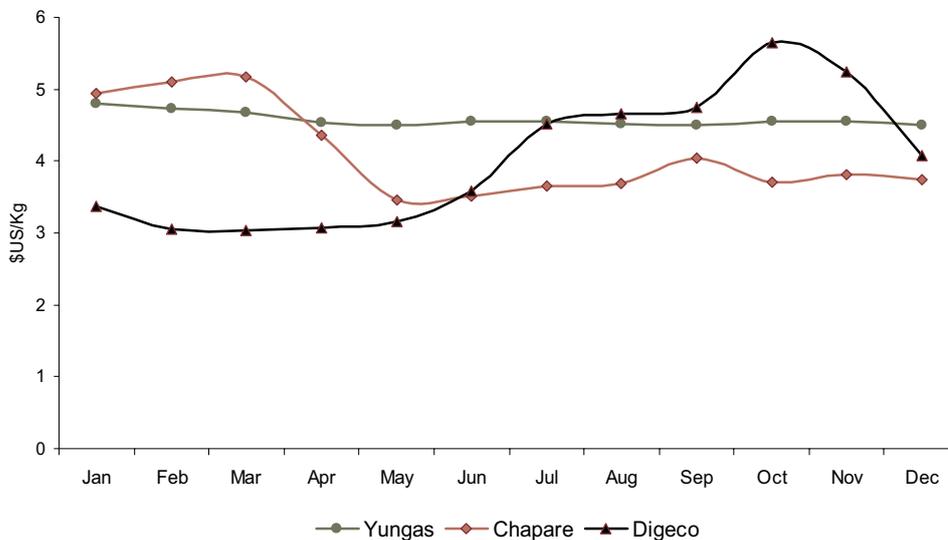
Tabla 12. Precios mensuales de hoja de coca en Chapare, 2005

	Chapare	
	Bs./kg	Bs./kg
Enero	40	4,9
Febrero	41	5,1
Marzo	42	5,2
Abril	35	4,4
Mayo	28	3,5
Junio	28	3,5
Julio	30	3,6
Agosto	30	3,7
Septiembre	33	4,0
Octubre	30	3,7
Noviembre	31	3,8
Diciembre	30	3,7
Promedio	33	4,1

Fuente: DIRECO

Comparados con el 2004, los precios de hoja de coca en el Chapare bajaron de 41Bs./kg a Bs. 33/kg (-19%). La baja en los precios, paralela a la baja en la producción, podría ser debida al incremento en los esfuerzos de interdicción, que interfirieron en el Mercado de coca y lo hicieron menos atractivo para los compradores.

Figura 16. Precios mensuales de hoja de coca en los Yungas de La Paz y Chapare



Fuentes: DIGECO/DIRECO/UNODC

El precio promedio anual de coca ponderado por producción fuera de los mercados controlados por DIGECO es de US\$ 4.5/kg, siendo éste mayor que el precio de US\$ 4.0/kg en los mencionados mercados. Sin embargo, durante la época seca, cuando existe una menor cantidad de hoja de coca disponible, los precios de los mercados de DIGECO son similares a los otros puntos de venta.

En Apolo, no se ha registrado precios de hoja de coca en forma sistemática. Información del terreno, reporta precios mucho más bajos en Apolo respecto a las otras zonas productoras del país, en un rango de US\$2.5/Kg a US\$2.8/kg en 2005. La razón para estos precios bajos puede atribuirse a lo aislado de la región, alejada de los principales centros de comercio, además de la baja producción de hoja de coca (281 TM), que es insignificante comparada con el total nacional, y en consecuencia no ha sido tomada en cuenta para la estimación del precio nacional.

La tendencia de precios a largo plazo puede ser apreciada para los precios de hoja de coca del Chapare recolectados por DIRECO desde 1990. Luego de una fuerte subida de precios en 1999 – en línea con el fuerte aumento en la erradicación – los precios de hoja de coca alcanzaron un pico máximo de US\$5.7 /kg en el 2000. Desde entonces los precios bajaron a su valor más mínimo desde 1998: US\$ 4.1/kg. No obstante, los precios de hoja de coca en Bolivia continúan siendo substancialmente más altos que los del vecino país de Perú (US\$ 2.9/kg).

Tabla 13. Precios de hoja de coca en el Chapare

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Enero	0.8	1.0		0.9	1.4	0.9	1.1	1.3	2.0	5.9	5.4	5.7	6.1	5.4	5.3	4.9
Febrero	1.2	0.8	1.4	0.9	1.3	1.3	1.2	1.5	2.4	6.0	5.5	5.6	5.8	5.3	5.1	5.1
Marzo	0.8	0.9	1.8	0.7	1.3	0.8	1.4	1.5	2.4	6.0	5.6	5.6	5.7	5.2	5.2	5.2
Abril	1.0	1.2	1.5	0.8	1.4	1.1	1.9	1.4	3.7	6.0	5.6	5.7	5.7	5.2	5.3	4.4
Mayo	1.2	0.9	1.5	1.2	1.4	1.7	2.2	1.5	4.8	5.3	5.3	5.7	5.6	5.3	5.2	3.5
Junio	0.9	0.9	1.4	1.6	1.4	1.4	2.2	1.4	4.9	4.8	5.6	5.4	5.6	5.4	5.1	3.5
Julio	1.1	0.9	1.2	1.8	1.4	1.3	2.3	1.4	4.9	5.3	5.6	5.4	5.7	5.5	5.1	3.6
Agosto	0.8	1.0	1.2	1.7	1.4	1.2	2.1	1.4	5.0	5.3	5.7	5.4	5.7	5.5	5.1	3.7
Septiembre	0.9	1.0	1.1	1.5	0.9	1.3	2.1	1.5	6.0	5.4	6.1	5.5	5.4	5.4	5.3	4.0
Octubre	1.0	1.0	1.1	1.7	1.4	1.2	2.0	1.5	5.1	5.3	6.1	5.4	5.4	5.4	5.0	3.7
Noviembre	0.8	1.1	0.6	1.5	0.9	1.1	1.3	1.7	5.4	5.3	5.8	5.3	5.4	5.4	5.0	3.8
Diciembre	0.9	1.0	0.9	1.3	0.9	1.0	1.4	2.0	5.7	5.5	5.7	5.2	5.5	5.5	5.1	3.7
<b>Promedio anual US\$/kg</b>	<b>0.9</b>	<b>1.0</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>	<b>1.3</b>	<b>1.2</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>4.4</b>	<b>5.5</b>	<b>5.7</b>	<b>5.5</b>	<b>5.6</b>	<b>5.4</b>	<b>5.2</b>	<b>4.1</b>

Fuente: DIRECO

La estimación del valor total en finca de producción de hoja de coca en Bolivia, combina el valor total de los mercados de hoja de coca controlados por DIGECO y el valor en finca de hoja de coca fuera de estos mercados. En el 2005, este valor alcanzó US\$ 180 millones.

Tabla 14. Estimación del valor total de la producción de hoja de coca en Bolivia, 2005

Región	Producción (TM)	Precio (US\$/kg)	Valor (US\$)
Chapare	19.348	4.1	79.326.800
Yungas, fuera de las 12,000ha autorizadas por la ley 1008	11.507	4.6	52.932.200
Yungas 12,000ha autorizadas por la ley 1008	10.951	4.0	43.804.000
Apolo	281	2.7	744.650
Total redondeado	42.000		180.000.000

El valor total de la producción en finca de hoja de coca en 2004 fue equivalente a 2.1% del PIB proyectado de \$US 8.400 millones para 2005, o 12% comparado con el PIB proyectado del sector agrícola para el año 2005 de US\$ 1.500 millones. Estas cifras sugieren que, para el país en su conjunto, la producción de coca aún tiene impacto en la economía boliviana, y continua jugando un rol importante dentro de las zonas productoras de coca.

La FELCN también ha reportado precios de pasta de cocaína y cocaína de diferentes grados de pureza en las ciudades principales y en las zonas productoras de coca en Bolivia. Estos precios no varían respecto a los reportados el 2004.

Tabla 15. Precios de base de cocaína y HCL de Cocaína, Bolivia, 2005

Ciudad	Base de Cocaína	Cocaína HCL
La Paz	1.150	2.000
Cochabamba	1.150	1.800
Santa Cruz	1.200	1.700
<b>Promedio</b>		
Región		
Yungas de La Paz	800	n.a.
Chapare	1.000	n.a.

Fuente: FELCN

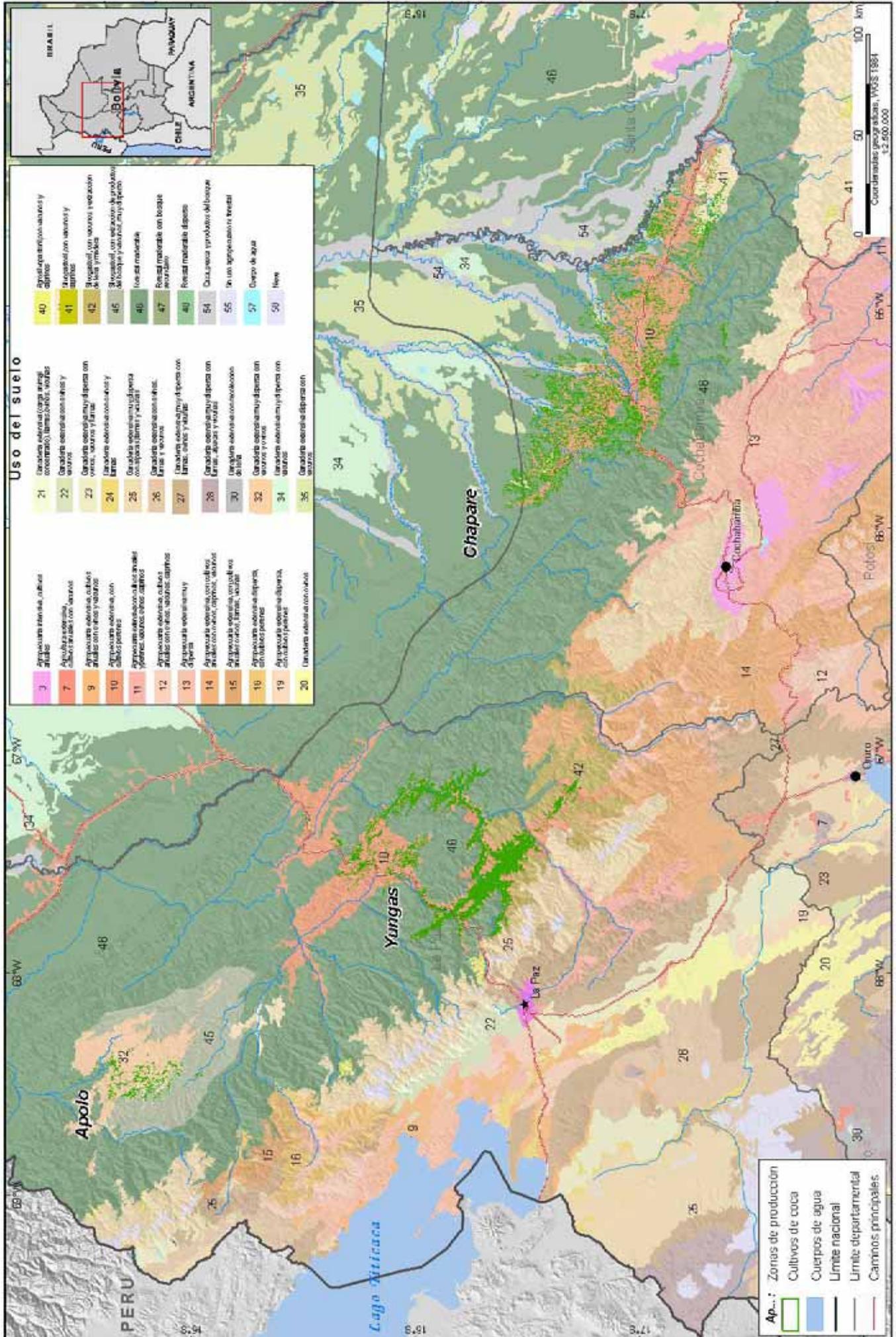
Es interesante notar que los precios de hoja de coca y sus derivados son consistentemente más altos en Bolivia que en el vecino Perú. Esta diferencia de precios explica el contrabando de hojas de coca y también de base de cocaína desde el Perú hacia Bolivia.

Tabla 16. Precios de hoja de coca y sus derivados en Perú y Bolivia, 2005 (US\$/kg)

Producto	Perú	Bolivia
Hoja de coca	2.9	4.1
Base de cocaína	640	1.200
Cocaína HCL	900	1.800

Fuente: FELCN

# Uso del suelo y cultivo de coca, Bolivia 2005



Fuente: Gobierno de Bolivia - Ordenamiento Territorial 2001 - Sistema nacional de monitoreo apoyado por UNODC. Los límites y nombres mostrados así como los límites utilizados en este mapa no reflejan necesariamente su aceptación por parte la Organización de las Naciones Unidas.

## 2.4 TEMAS RELACIONADOS CON EL CULTIVO DE COCA

### 2.4.1 CULTIVO DE COCA Y USO DEL SUELO

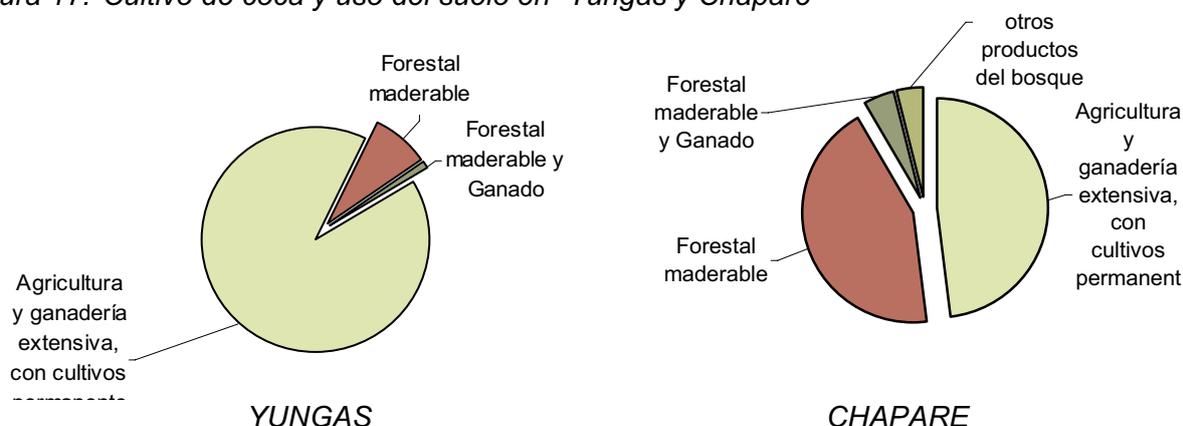
Las autoridades bolivianas de Ordenamiento Territorial publicaron un mapa nacional de uso mayor del suelo, basado principalmente en la clasificación de imágenes Landsat. Este mapa ha sido sobrepuesto con el mapa de cultivo de coca para 2004 y 2005. El análisis revela que el cultivo de coca se encuentra sobre cuatro clases principales de uso mayor: Agricultura y ganadería extensiva con cultivos permanentes, forestal maderable, forestal maderable y ganado, forestal no maderable y ganadería.

En 2005, el 78% del cultivo de coca se localizó en suelo dedicado a agricultura y ganadería extensivas, y en agricultura con cultivos permanentes. Y 18% sobre suelo clasificado como uso mayor forestal. Esta última categoría corresponde principalmente a los límites del parque Isiboro Sécore, y zonas remotas del municipio de La Asunta en los Yungas de La Paz, donde actividades como agricultura extensiva o explotación forestal no están permitidas.

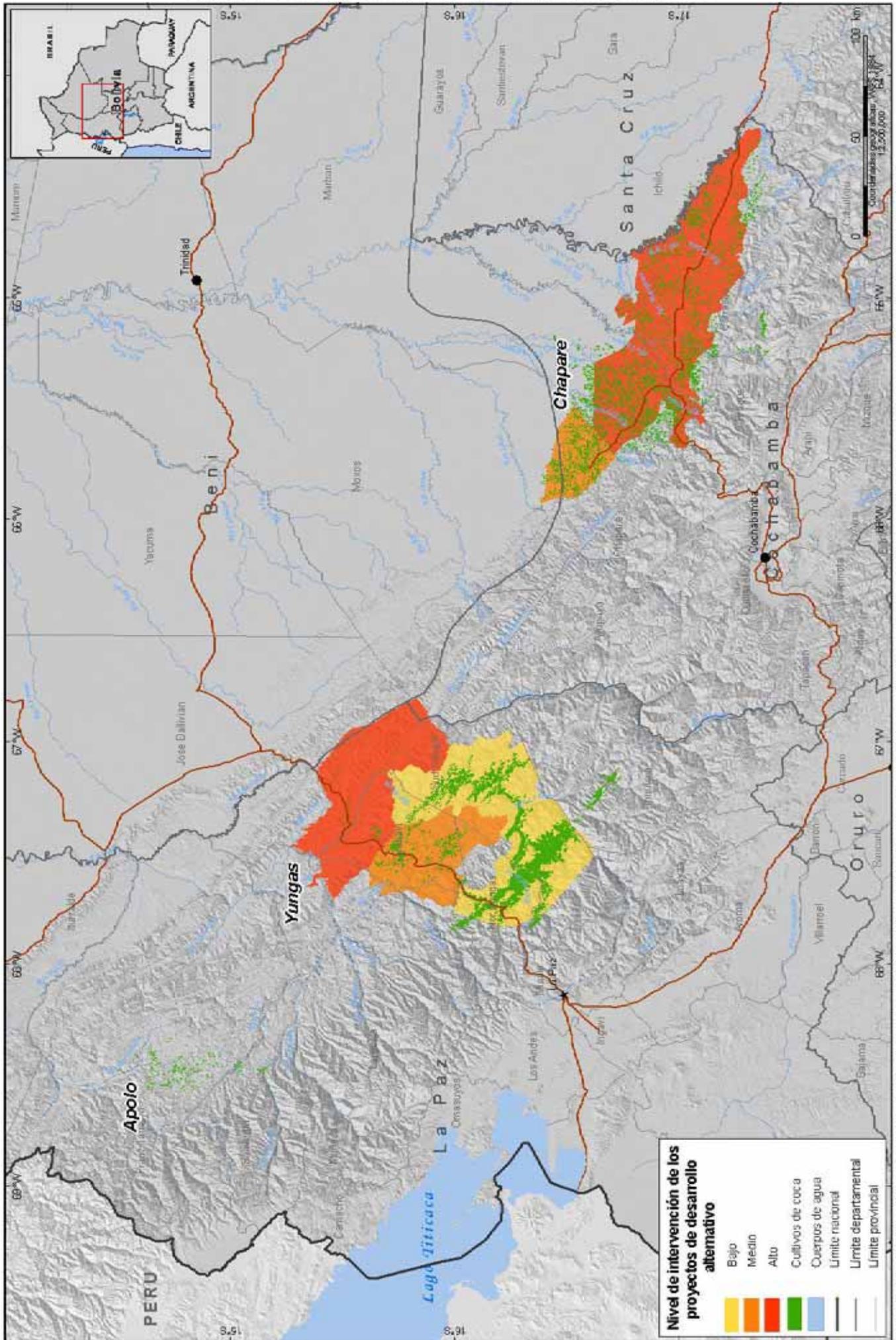
Tabla 17. Distribución del cultivo de coca por uso mayor del suelo en 2005 por región (ha)

Región	Uso Mayor del suelo	2003	2004	2005	% cambios 2004 – 2005	% del total 2005
Yungas	Agricultura y ganadería extensiva, con cultivos permanentes	14,908	15,878	16,381	3%	91%
	Forestal maderable	1,069	1,270	1,498	18%	8%
	Forestal maderable y Ganado	186	189	204	8%	1%
Chapare	Agricultura y ganadería extensiva, con cultivos permanentes	3,265	3,659	3,366	-8%	48%
	Forestal maderable	3,442	5,433	3,069	-44%	44%
	Forestal maderable y Ganado	369	495	298	-40%	4%
	Caza, pesca y otros productos del bosque	194	507	277	-45%	4%
Apolo	Ganadería extensiva, ovinos	50	178	178	0%	59%
	Forestal maderable		11	11	0%	4%
	Forestal muy disperso y Ganado		51	51	0%	17%
	Forestal no maderable y ganado		61	61	0%	20%
Total		23,600	27,700	25,400		

Figura 17. Cultivo de coca y uso del suelo en Yungas y Chapare



# Cultivo de coca y desarrollo alternativo, Bolivia 2005



Fuente: Gobierno de Bolivia - Sistema nacional de monitoreo apoyado por UNODC. Los límites y nombres mostrados en este mapa no reflejan necesariamente su aceptación por parte la Organización de las Naciones Unidas.

## 2.4.2 CULTIVO DE COCA Y DESARROLLO ALTERNATIVO

La implementación de desarrollo alternativo en Bolivia se puede clasificar de acuerdo con seis zonas geográficas: cuatro en los Yungas de La Paz (Caranavi Norte y Alto Beni, Caranavi Centro-Sur, región de La Asunta, Inquisivi y región Sur-Oeste), y dos en Chapare (Bosque de uso múltiple, o BUM, y la zona de colonización del parque nacional Isiboro Sécore). El número exacto de proyectos y su nivel de intervención dentro de cada una de las zonas no ha sido cuantificado, pero en forma general varía de ninguna intervención a un alto nivel de intervención

Tabla 18. Cultivo de coca y desarrollo alternativo en Bolivia

Región	Zona	Nivel de intervención	Cultivo de Coca 2003	Cultivo de Coca 2004	Cultivo de Coca 2005	% de cambios 2004 - 2005	% de total 2005 de cultivo de coca
Yungas de La Paz	Caranavi Norte - Alto Beni	Alto	96	99	96	-3%	0.4%
	Caranavi Centro Sur	Medio	478	650	708	9%	3%
	Yungas Sud-Occidental y La Asunta	Bajo	14,825	15,802	16,470	4%	65%
	Inquisivi	Ninguno	801	807	809	0%	3%
Chapare	Bosque Uso Múltiple (BUM)	Alto	4,370	4,317	4107	-5%	16%
	Área de colonización del parque Isiboro Sécore	Bajo	1,640	2,587	1241	-52%	5%
	Otros	Ninguno	1,273	3,185	1663	-48%	7%
Apolo	Apolo	Ninguno	50	300	300	0%	1%
	Redondeado total		23,500	27,700	25,400	-8%	100%

En los Yungas de La Paz, el área de mayor intervención de desarrollo alternativo es la parte norte del municipio de Caranavi y la región del Alto Beni, superficie en la que el cultivo de coca representa el 0.4% del total nacional de cultivo de coca en 2005. Por el contrario, la región Sur-Occidental y La Asunta, que representan la más grande proporción de cultivo de coca en 2005, (65%), tienen una intervención muy pequeña de proyectos de desarrollo alternativo.

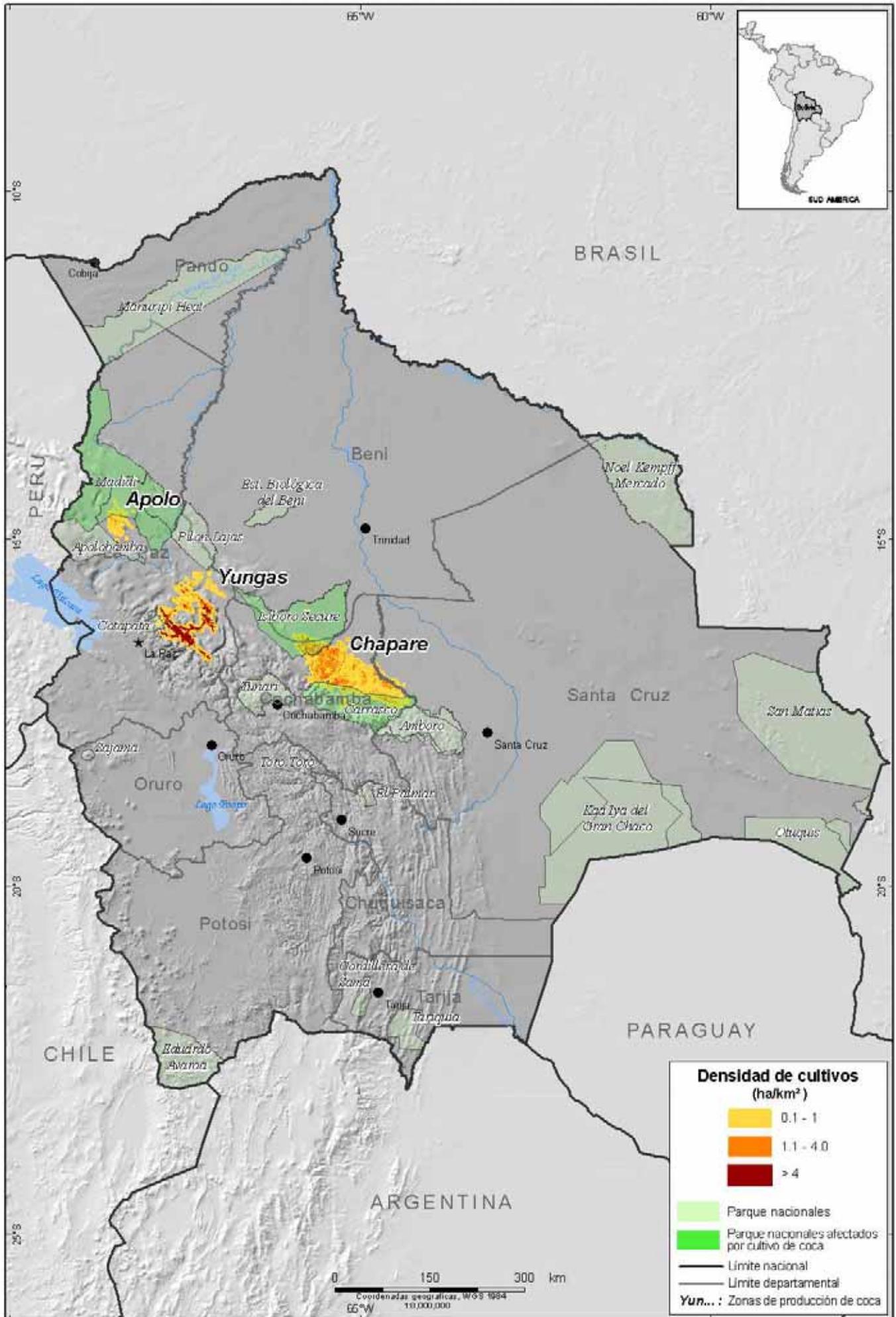
En el Chapare, la principal área de intervención de desarrollo alternativo es la región definida como Bosque de Uso Múltiple. Entre 2004 y 2005, el cultivo de coca decreció 5% en esta área, mientras que el cultivo de coca decreció 31% en el resto del Chapare

El área del Parque Nacional Isiboro Sécore es el lugar donde se ha realizado la mayor cantidad de erradicación en 2005. Al contrario que en años anteriores, la erradicación no fue seguida de replante de campos de coca, principalmente, debido al convenio entre gobierno y agricultores para limitar el cultivo de coca a 3,200ha en el Chapare. Esto tuvo como resultado una disminución neta de 35% entre 2004 y 2005.



El Proyecto agroforestal BOL/I79 de UNODC apoya el desarrollo de café de exportación (foto: Proyecto BOL/I79)

# Cultivo de coca y parques nacionales, Bolivia 2005



Fuente: Gobierno de Bolivia - Sistema nacional de monitoreo apoyado por UNODC.  
Los límites y nombres mostrados así como los términos utilizados en este mapa no reflejan necesariamente su aceptación por parte la Organización de las Naciones Unidas.

### 2.4.3 CULTIVO DE COCA EN PARQUES NACIONALES

En Bolivia existen 21 áreas protegidas, totalizando un área de 165,000 km<sup>2</sup>, representando aproximadamente el 15% del territorio nacional. En 2005, se encontró cultivo de coca en tres parques nacionales. El Parque Nacional Madidi, en la región de Apolo con solamente 10 ha de cultivo de coca. Una cantidad mayor de cultivo de coca, 1.950ha se encontró en los Parques Nacionales Isiboro Sécore y Carrasco, en la región del Chapare. El cultivo de coca dentro de estos Parques representa el 28% del cultivo de coca en el Chapare.

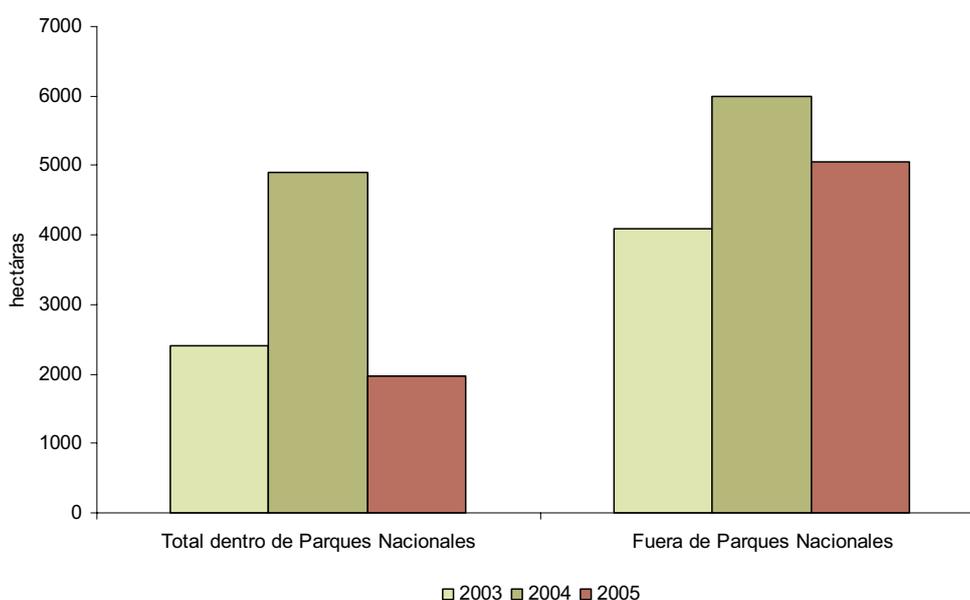
Entre 2004 y 2005, el cultivo de coca disminuyó en 52% en las áreas de los Parques Nacionales, de 4.100ha a 1.950ha. El decremento es debido a los fuertes esfuerzos de erradicación dentro de Parques Nacionales. El acuerdo entre campesinos y gobierno dio como resultado el no replante de campos de coca destruidos por la erradicación.

Los ecosistemas de los Parques Nacionales son particularmente frágiles y la deforestación por el establecimiento de cultivo de coca produce daños irreversibles al medioambiente; a pesar de la eficiencia de la erradicación, se debe notar que el daño al bosque es irreversible.

Tabla 19. Cuantificación de cultivos de coca en parques nacionales en Chapare 2003 – 2004 (en ha)

Área	2003	2004	2005	% cambio 2004 - 2005	% del total 2005
Parque Nacional Isiboro Sécore	1,605	2,807	1,161	-59%	17%
Parque Nacional Carrasco	778	1,257	781	-38%	11%
Parquet Nacional Madidi	n.a.	10	10	0%	0.1%
Total dentro de Parques Nacionales	2,400	4,100	1,952	-52%	28%
Fuera de Parques Nacionales	4,900	6,000	5,053	-16%	72%
Total Redondeado	7,300	10,100	7,005	-31%	100%

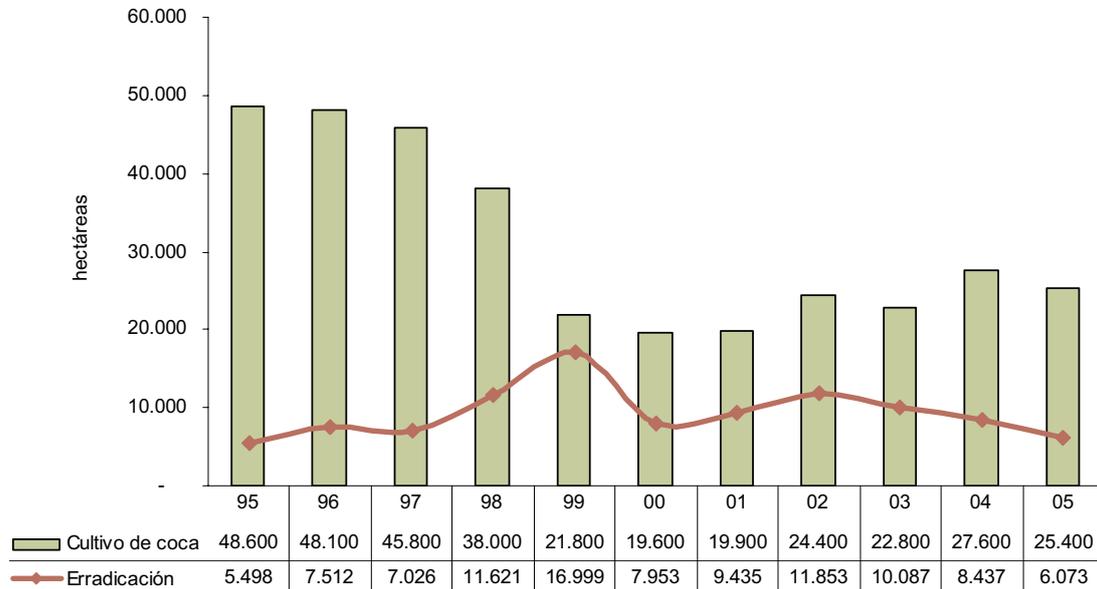
Figura 18. Distribución del cultivo de coca en la región del Chapare, dentro y fuera de los parques nacionales 2003 – 2005 (ha)



## 2.5 ERRADICACIÓN

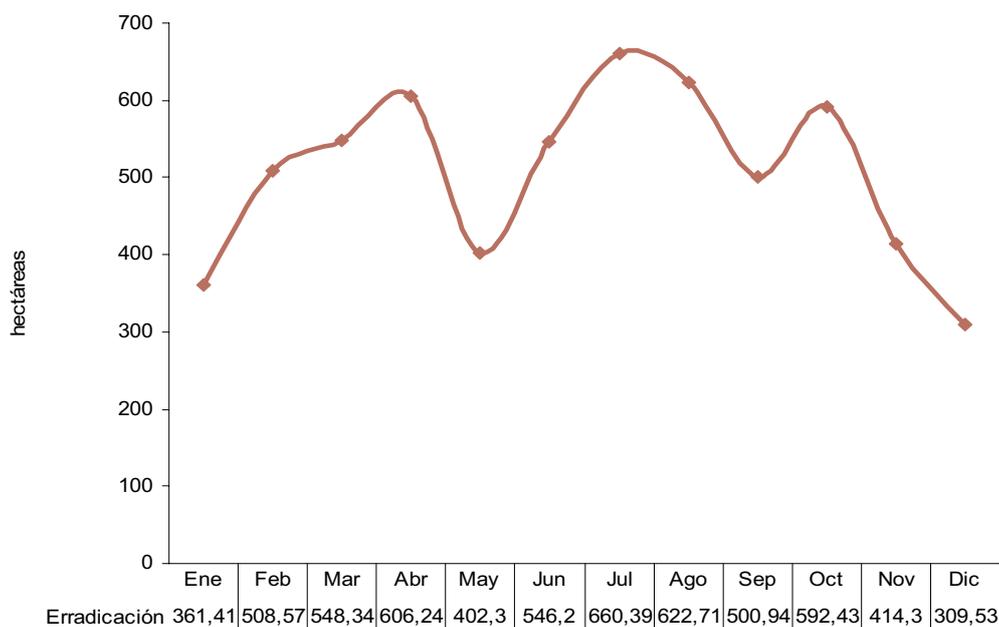
El Gobierno de Bolivia reportó 6.073ha de cultivo de coca erradicadas durante el 2005. No hubo erradicación en los Yungas de La Paz. En el 2005, el nivel de erradicación decreció en 28% comparado con el de 2004. En Bolivia, la erradicación de cultivos de coca es exclusivamente manual, no se utiliza fumigación química.

Figura 19. Erradicación y cultivo de coca en Bolivia, 1995 – 2005 (ha)



La erradicación en el Chapare ha sido a menudo resistida por los agricultores, sin embargo, desde la firma del acuerdo autorizando temporalmente 3.200ha de cultivo de coca en Chapare, las campañas de erradicación han tenido mayor aceptación por los agricultores y no se ha reportado violencia. Desde febrero de 2006, el gobierno del presidente Evo Morales ha implementado la política de racionalización voluntaria del cultivo de coca.

Figura 20. Erradicación mensual en Chapare en 2005 (ha)



El Gobierno de Bolivia también reportó la erradicación de 52ha de almácigos de coca en la región del Chapare, un incremento de 6% respecto al 2004. El incremento en la erradicación de almácigos evitó el replante de cultivos de coca erradicados

Tabla 20. Erradicación mensual de almácigos 2003 -2005

	2003	2004	2005
Enero	1,460	1,795	2,748
Febrero	1,415	2,830	4,516
Marzo	4,520	3,296	4,320
Abril	4,013	2,936	4,825
Mayo	2,352	2,989	3,639
Junio	2,972	5,411	4,737
Julio	5,962	6,963	4,372
Agosto	10,140	4,344	5,294
Septiembre	6,438	3,156	4,010
Octubre	9,978	4,470	4,812
Noviembre	7,280	5,869	4,222
Diciembre	3,294	5,488	4,862
<b>Total</b>	<b>59,823</b>	<b>49,547</b>	<b>52,357</b>

Fuente: DIRECO



Erradicación manual de un campo de coca en el Chapare, año 2005

## 2.6 INCAUTACIONES

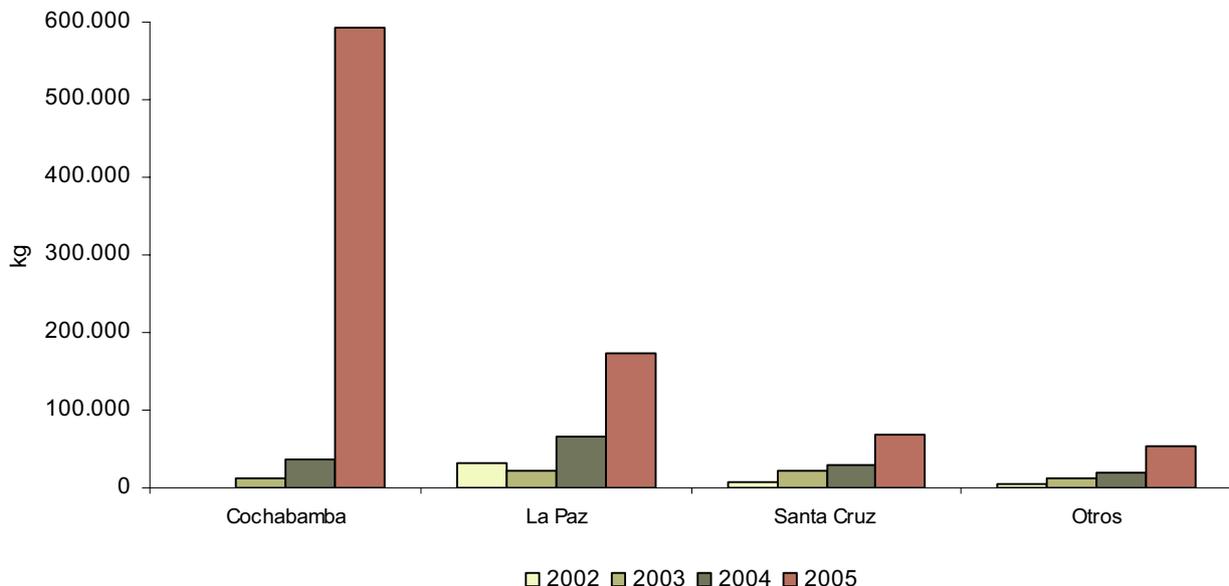
DIGECO controla la comercialización de hoja de coca en Bolivia, incluyendo su transporte en el país. La hoja de coca es incautada si se transporta sin licencia, o fuera de la ruta autorizada especificada. En 2005, DIGECO reportó el decomiso de 886 toneladas métricas de hoja de coca, representando un importante incremento de 470% comparado con los decomisos del 2004, de 155 toneladas métricas. El incremento puede ser atribuido al fortalecimiento del Grupo Especial de Control de la hoja de Coca (GECC), que incluye el control de más vías de salida y mejoras en el equipamiento y la infraestructura.

Adicionalmente, se debe notar que 2.1 toneladas métricas de hoja de coca procedentes del Perú fueron incautadas en Bolivia, principalmente en el departamento de La Paz, representando 0.2% del total de capturas en Bolivia. Estas capturas ocurren normalmente durante la época seca., cuando hay menos coca disponible en Bolivia. En el 2004, 26 toneladas de hoja de coca peruana fueron decomisadas por el GECC.

Tabla 21. Decomisos de hoja de coca, 2002 – 2005 (kg)

Departamento	2002	2003	2004	2005
Cochabamba	214	11,105	37,748	591,803
La Paz	31,291	22,375	66,396	172,331
Santa Cruz	7,343	20,828	30,441	68,508
Oruro	1,205	4,682	6,120	24,814
Tarija	1,407	4,451	10,183	16,499
Beni	728	600	904	7,525
Sucre	0	1,450	1,448	3,229
Potosí	357	1,321	1,942	1,509
Pando	0	0	-	50
<b>Total:</b>	<b>42,544</b>	<b>66,811</b>	<b>155,182</b>	<b>886,268</b>

Figura 21. Incautaciones de hoja de coca, 2002 – 2005 (kg)

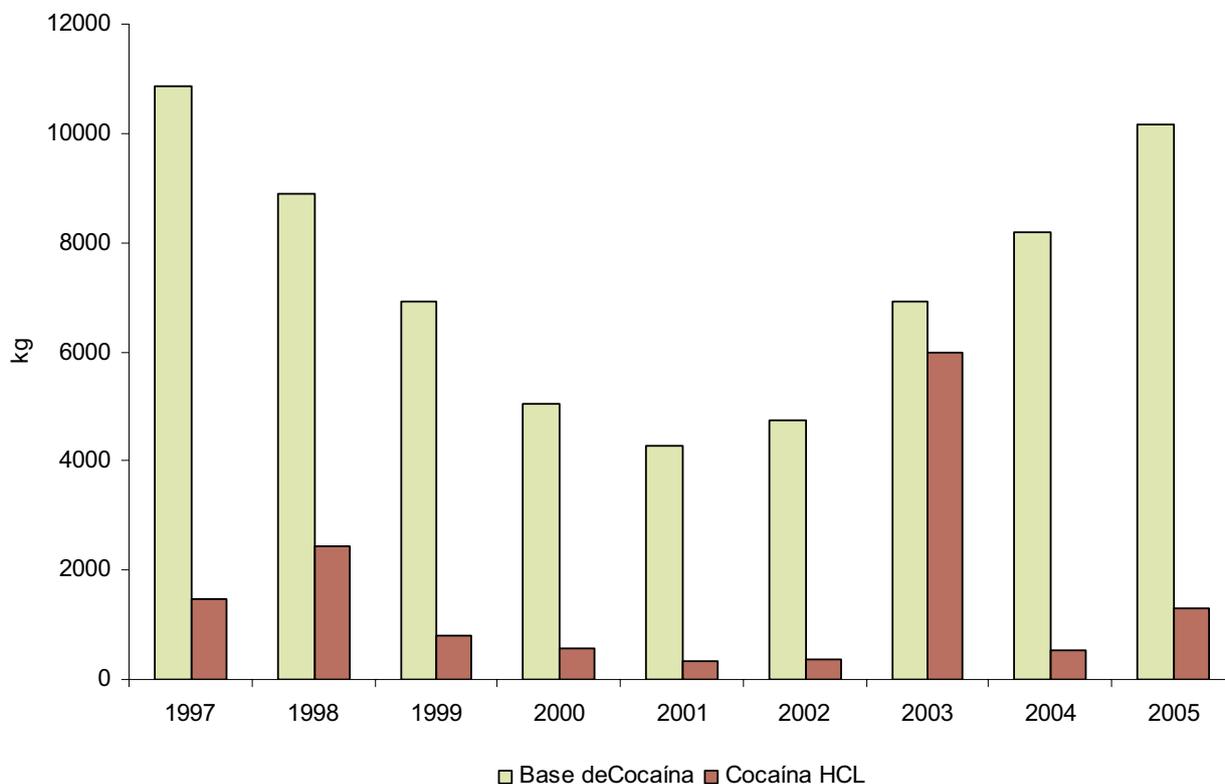


La Fuerza Especial de Lucha contra el Narcotráfico (FELCN) reporta sobre las incautaciones de drogas. Ha existido un significativo aumento en los decomisos de cocaína HCL entre 2004 y 2005 de 531 TM a 1.300 TM.

Tabla 22. Capturas de drogas reportadas, Bolivia, 1997 – 2005 (kg)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Base de cocaína	10,848	8,906	6,905	5,044	4,280	4,741	6,934	8,189	10,152
Cocaína HCL	1,477	2,440	802	555	334	362	5,969	531	1,309
Heroína	2.9	0.8	0	0	0	0	0	0	0
Marihuana	3,617	320	2,160	3,745	7,055	8,754	8,510	28,200	34,557

Figura 22. Decomisos de base de cocaína y cocaína HCL, Bolivia, 1997 – 2004 (kg)



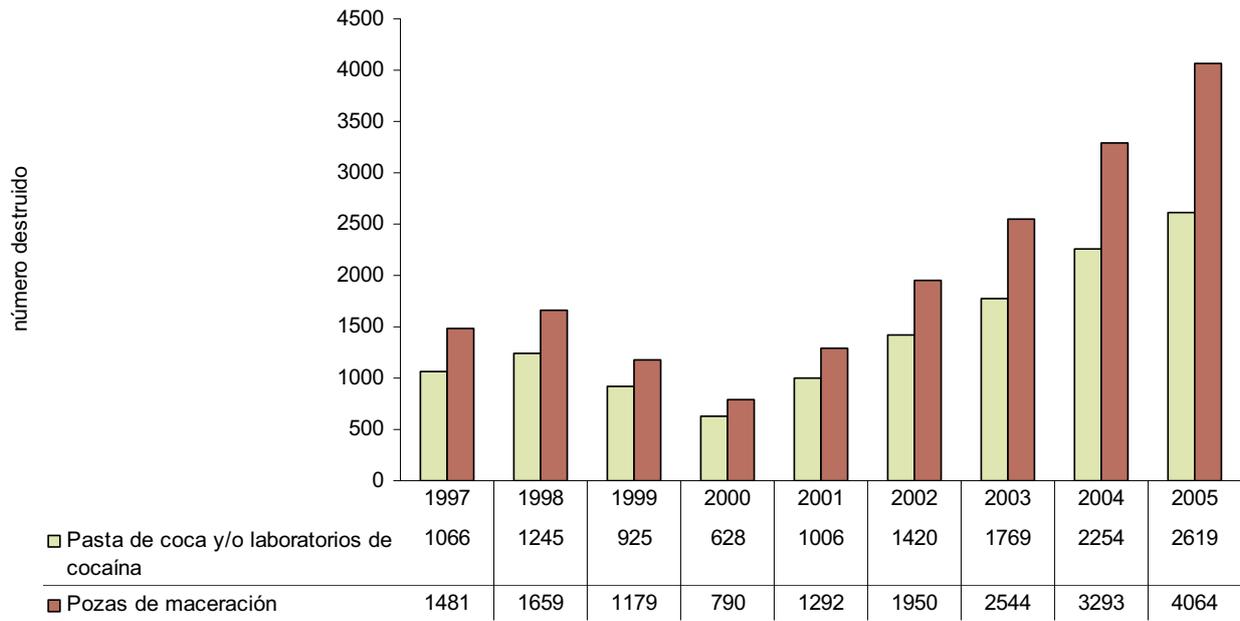
El punto más alto de decomisos de cocaína HCL fue alcanzado en 2003, debido a un operativo excepcional conducido por la FELCN. El gráfico también muestra que los decomisos de pasta base aumentaron significativamente desde 2001. La misma tendencia puede ser apreciada en el reporte de la destrucción de pozas de maceración y laboratorios de pasta base de cocaína clandestinos.

Tabla 23. Destrucción de laboratorios clandestinos y pozas de maceración

Tipo	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Pasta de coca paste y/o laboratorios de cocaína	1,066	1,245	925	628	1,006	1,420	1,769	2,254	2,619
Laboratorios de Precursores	19	15	8	3	2	6	0	3	2
Laboratorios de Cocaína	10	4	3	17	3	1	0	4	3
Pozas de maceración	1,481	1,659	1,179	790	1,292	1,950	2,544	3,293	4,064

Fuente: FELCN

Figura 23. Destrucción de laboratorios clandestinos y pozas de maceración



### 3 METODOLOGÍA

#### 3.1 CULTIVO DE COCA

El monitoreo del cultivo de coca en Bolivia está basado en la interpretación de imágenes satelitales. Para el año 2004, se analizaron un total de 10 escenas SPOT5 y 14 IKONOS tomadas entre junio y noviembre de 2004. La cobertura total de imágenes fue de 41,901km<sup>2</sup>, o 4% del territorio, cubriendo las áreas de cultivo de coca en Bolivia.

##### 1) Identificación y adquisición de imágenes

El monitoreo de coca 2004 se basó en el uso de imágenes SPOT5 para las regiones del Chapare y Apolo, y en IKONOS para la región de los Yungas de La Paz.

Tabla 24. *Imágenes satelitales utilizadas para el monitoreo 2004 en Bolivia*

Región	Sensor	Resolución	Bandas	Área Total en Km <sup>2</sup>
Yungas	IKONOS multi espectral	4 metros	Rojo, Verde, Azul infrarrojo cercano	4,201
Chapare	SPOT5	10 metros	Rojo, Verde, Azul infrarrojo medio	21,600
Total				25,901

In 2004, la región del Chapare fue monitoreada con 8 imágenes SPOT, con una cobertura de 28,800 km<sup>2</sup>. En el 2005, solamente se adquirieron 6 escenas, concentradas en las áreas donde existe actividad agrícola, y descartando las regiones ocupadas por áreas pantanosas o elevaciones altas donde no existe aptitud para cultivos. Debido a su tamaño fijo, (60 km x 60 km), el área cubierta con imágenes satelitales alcanza 21,600km<sup>2</sup>. La cobertura de nubes fue en todos los casos inferior a 15%. Este año, el proyecto no ha adquirido imágenes de la región de Apolo, sin embargo realizó una misión de verificación de campo.

SPOT5 posee muy buenas características para el monitoreo de cultivos. Con una resolución espectral desde lo visible al infrarrojo medio, y una resolución espacial de 5m para el infrarrojo cercano y 10m para el medio, SPOT cumple los requerimientos para el monitoreo de vegetación.

En 2005, en los Yungas de La Paz, el proyecto se concentró exclusivamente en las áreas donde se identificó cultivo de coca durante el año 2004. En consecuencia, la cobertura de IKONOS se redujo a 4.201km<sup>2</sup>. Las imágenes IKONOS multiespectral proveen resolución especial de cuatro metros, en cuatro canales espectrales: los visibles rojo, verde y azul, más una banda infrarrojo cercano.

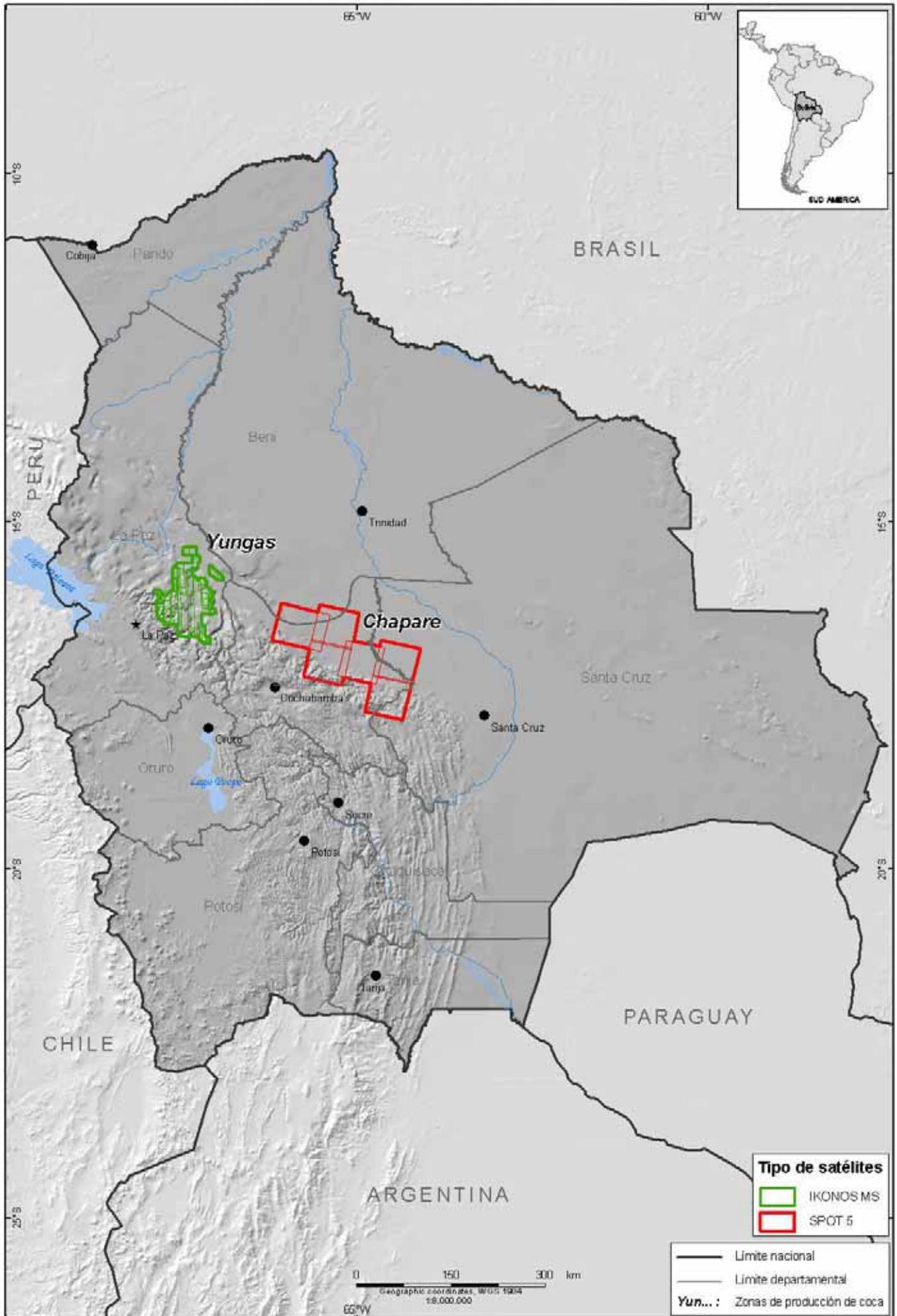
##### 2) Pre-Procesamiento de imágenes

Las imágenes IKONOS se adquirieron en modo ortho-kit. Estas imágenes son en primer lugar orto-rectificadas, con una resolución vertical de 20 metros y con el apoyo de puntos de control.

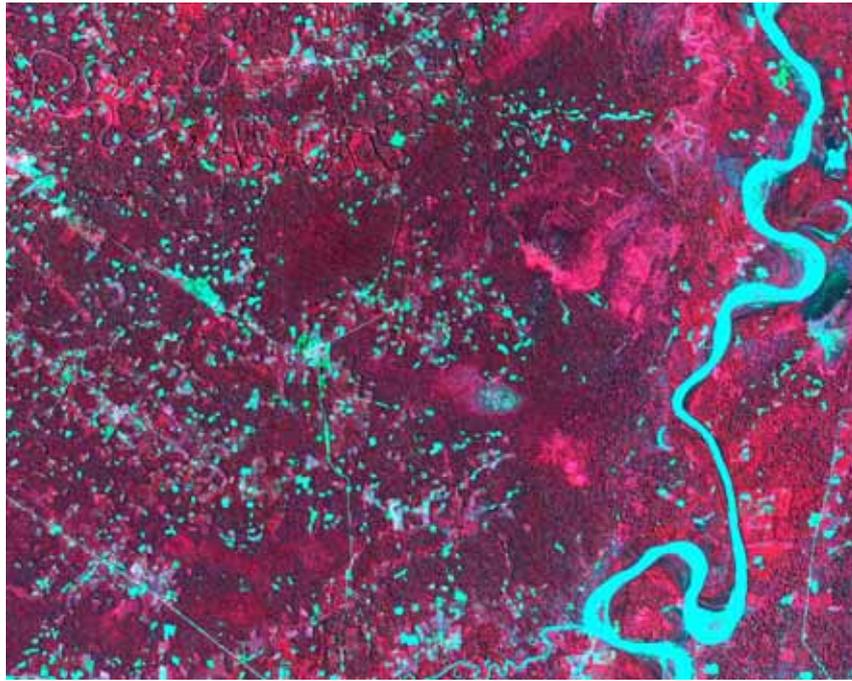
Las imágenes SPOT5 fueron adquiridas en nivel 2A, incluyendo corrección radiométrica por normalización CCD y corrección geométrica estándar para la proyección UTM. Mapas base de proyección y puntos GPS adquiridos por el proyecto se usaron para geo-referenciar las imágenes SPOT5.

Se desarrollaron mejoras radiométricas y espaciales en las imágenes, en preparación para la interpretación visual de campos de coca. Para las imágenes SPOT5, también se generaron imágenes de color natural a 10 metros de resolución.

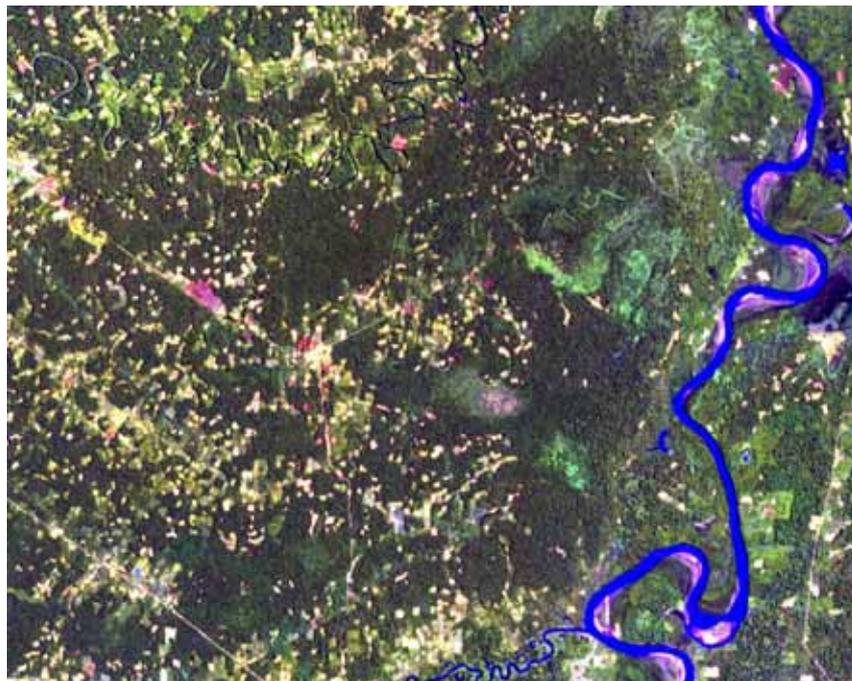
## Ubicación de imágenes satelitales, Bolivia 2005



Fuente: Gobierno de Bolivia - Sistema nacional de monitoreo apoyado por UNODC.  
 Los límites y nombres mostrados así como los términos utilizados en este mapa no reflejan necesariamente su aceptación por parte la Organización de las Naciones Unidas.



*SPOT5, falso color*



*SPOT5, color natural después de aplicación de algoritmos*

### 3) Clasificación digital de uso del suelo y vegetación

En las imágenes IKONOS, el proyecto desarrolló una pre-clasificación supervisada usando los algoritmos fuzzy logic y Fourier. Para determinar las principales firmas espectrales presentes en la imagen. Las imágenes SPOT5 fueron pre-clasificadas usando los algoritmos Fourier. Las pre-clasificaciones fueron revisadas y analizadas durante los ejercicios de verificación de campo. Las imágenes son posteriormente re-clasificadas basándose en los hallazgos de esta verificación.

La clasificación automática de cobertura de uso del suelo no es empleada para detectar cultivos de coca, sino más bien para un estudio general de las varias clases presentes en la imagen. Este paso inicial ayuda a identificar las áreas donde el cultivo de coca puede ser interpretado visualmente.

#### 4) Interpretación visual de cultivos de coca

La interpretación de cultivos de coca parcela por parcela, está basada en la interpretación visual de imágenes satelitales. La detección se basa en las características espaciales y espectrales, forma, textura, contexto y entorno. No se hace distinción entre los diferentes estados fenológicos de las plantaciones de coca.



*El pueblo de las Mercedes, (municipio de La Asunta) en Los Yungas de la Paz, polígonos de coca interpretados en borde negro*

En el área tradicional y más densa de cultivo de coca en los Yungas de La Paz, la coca es el cultivo dominante. El gran tamaño de las parcelas y la relativa ausencia de otros cultivos que podría crear confusión, hacen de la interpretación de coca, menos complicada que en las áreas donde existen otras actividades agrícolas.

En el Chapare, los campos de coca visibles se interpretaron de la misma manera que en los Yungas de La Paz. Pasos adicionales fueron necesarios para identificar los cultivos de coca asociados. La verificación de campo, reveló que la mayoría de los cultivos de coca asociados están bordeando cultivos de coca abiertos. Adicionalmente, estos cultivos de coca proveen una firma espectral especial en las imágenes SPOT5. Esta información espectral, unida al conocimiento adquirido en la verificación de campo, permite cuantificar la cantidad de cultivos asociados. Adicionalmente, la interpretación visual se facilitó por los puntos de control provistos por la campaña de erradicación de DIRECO y por la propia verificación de campo. En forma conjunta con los expertos del proyecto, el personal de DIRECO también participó activamente en la interpretación visual de campos de coca sobre las imágenes satelitales.

#### 5) Verificación de campo

El uso de imágenes satelitales de alta resolución por si mismo no es suficiente para una medición precisa del cultivo de coca, sin contar con una adecuada verificación de campo. Los datos recopilados durante la verificación de campo, permitieron ajustar el área de monitoreo, determinar firmas espectrales de coca y otros cultivos y corregir la confusión entre cultivos después de la clasificación inicial.



*Tomando un GCP en un campo de coca recientemente establecido en la región sur de Apolo, 2005*

El proyecto obtuvo un gran número de puntos de control, empezando el 2002 en los Yungas de La Paz y, continuando el 2003, extendiendo actividades a Apolo y Chapare. Desde el 2002, más de 6,000 puntos de control de campo han sido obtenidos, de los cuales, 2,000 en los años 2004 - 2005. Estos puntos se han obtenido a través de técnicas de GPS convencionales

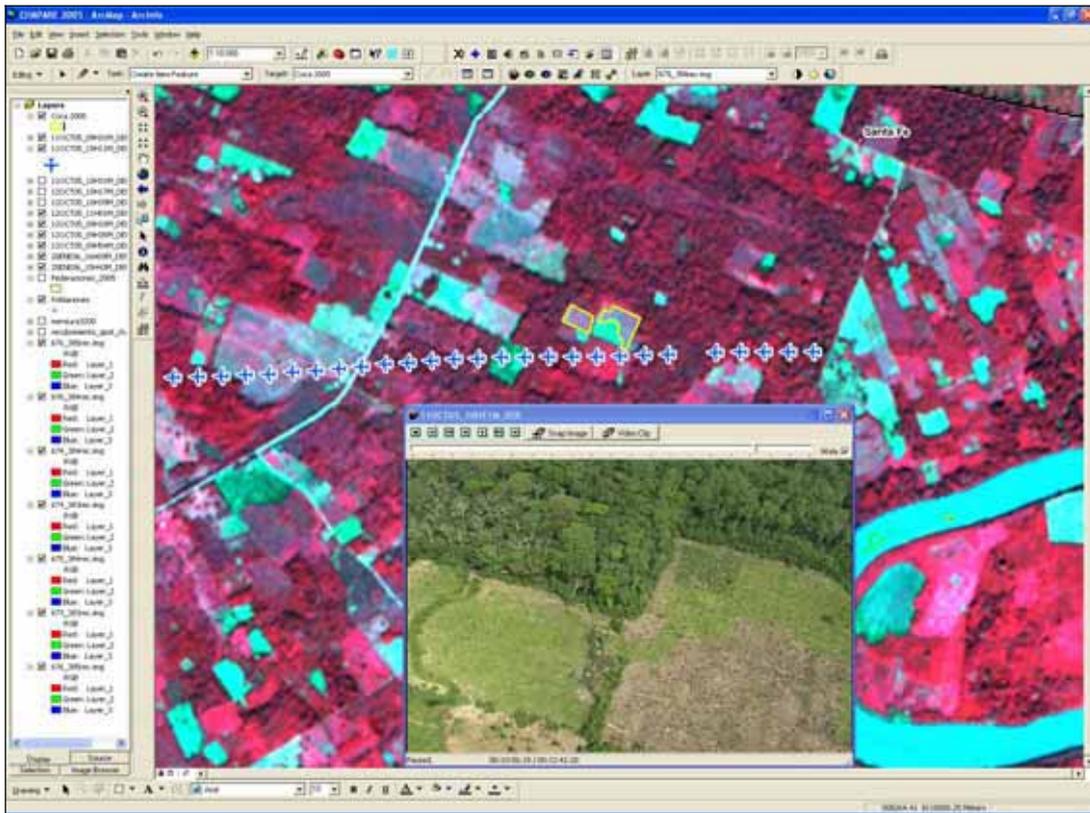
En los Yungas de La Paz y Apolo se han obtenido puntos de control directamente en el terreno, aprovechando la topografía para interpretar imágenes en el campo desde zonas altas, pero en el Chapare, este trabajo es difícil y riesgoso. El proyecto obtuvo la mayoría de sus puntos de control desde vuelos de helicóptero combinados con videografía.

### **Uso de GeoVideo**

Los vuelos de helicóptero en el área del Chapare han permitido la adquisición de videos georeferenciados. Ejecutados sobre el computador, estos videos facilitan mucho la interpretación de las imágenes satelitales. Esta nueva tecnología fue de gran ayuda para la interpretación precisa de los cultivos de coca.

En el 2005, los videos georeferenciados fueron adquiridos sobre toda el área del Chapare. Las rutas de vuelo, con dirección Norte-Sur o Este – Oeste se muestran en el siguiente mapa.

Se volaron un total de 61 horas, cubriendo una distancia de 9,700 km y una superficie de 9.800km<sup>2</sup>.



*Ejemplo de la aplicación de videos geo-referenciados: La línea punteada es el recorrido de helicóptero, la flecha azul muestra la localización del helicóptero al momento de tomar el video (ver imagen en recuadro) El cultivo de coca en el recuadro corresponde al cultivo de coca bordeado con líneas amarillas sobre la imagen falso color spot 5.*



Flujo metodológico para la región del Chapare (SPOT5)

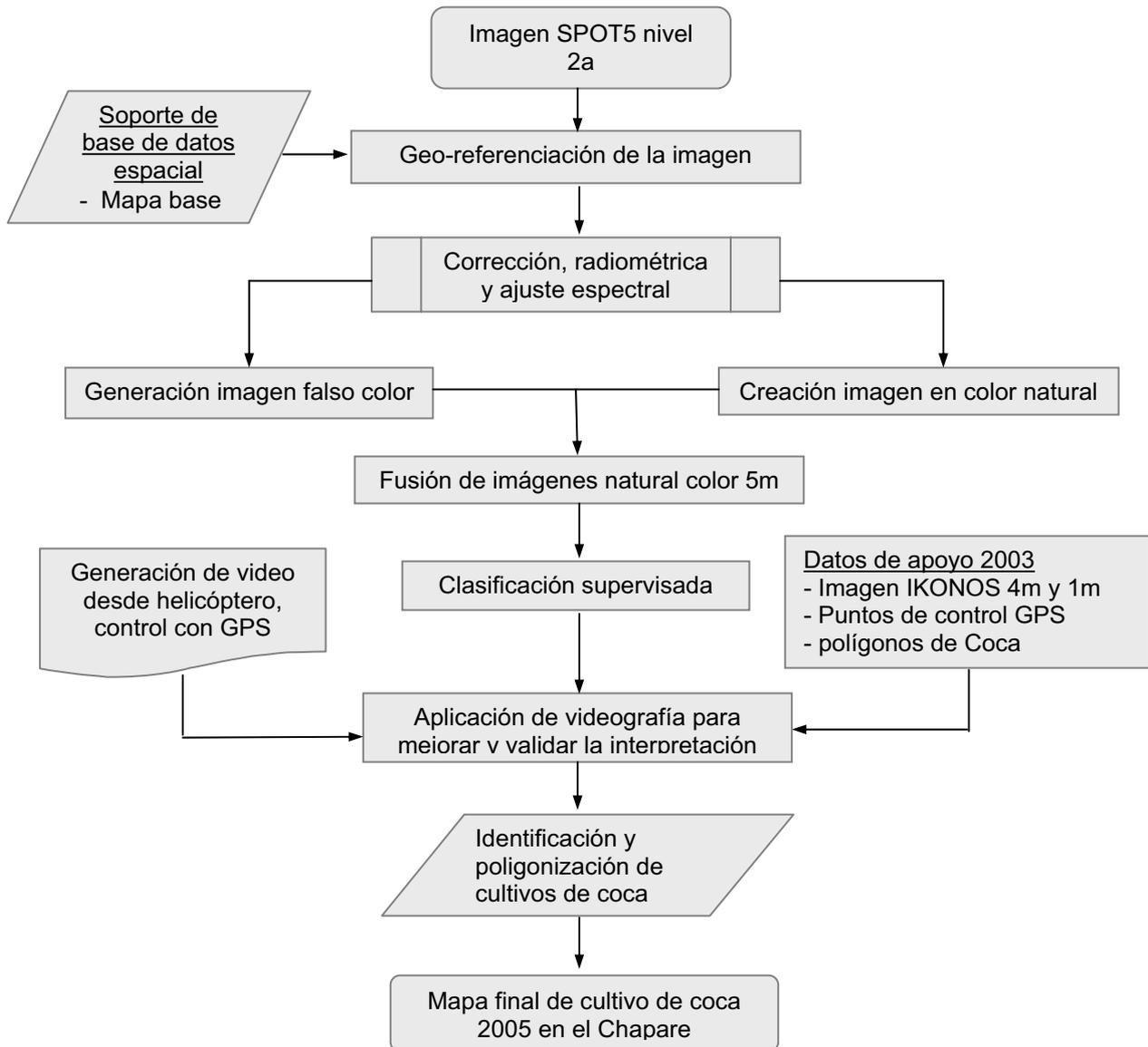
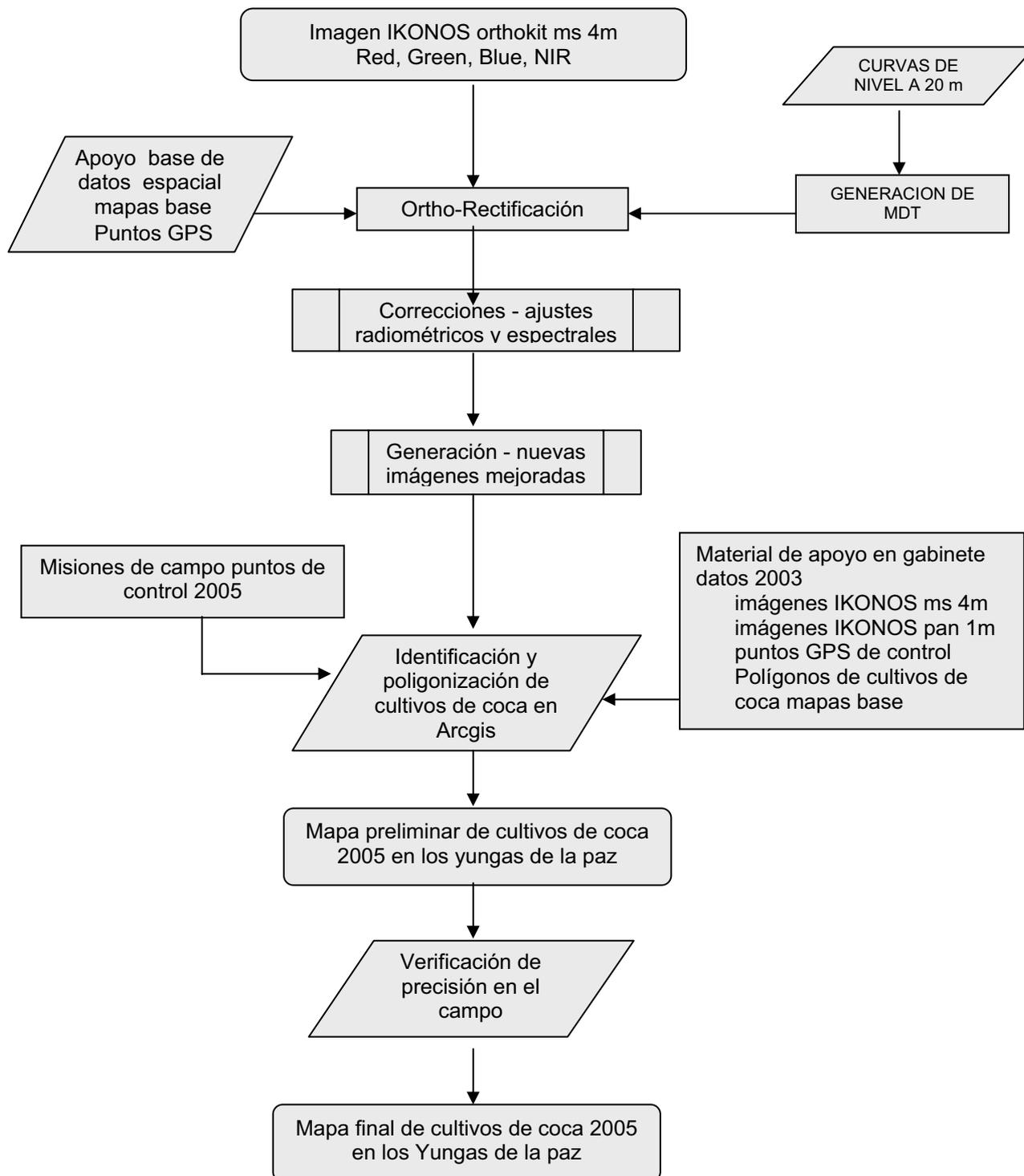


Figura 24. Flujo metodológico para la región de los Yungas de La Paz



### **3.2 RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE HOJA DE COCA**

La Paz. El trabajo de campo está siendo implementado a través de un convenio con la Universidad de Carmen Pampa. El estudio realiza un muestreo de 74 campos seleccionados al azar a lo largo de seis estratos. Los estratos se han definido con base principalmente en rangos de altura sobre el nivel del mar y pendiente del terreno. El muestreo ha sido diseñado por el estadístico del Programa Internacional de Cultivos Ilícitos (ICMP). La metodología se basa en el peso de hojas de coca fresca y secada al sol a partir de de una cosecha de muestra. El estudio tiene por objetivo establecer un promedio anual de rendimiento, es, por lo tanto, necesario pesar todas las cosechas que ocurren durante un año. Por esta razón, los resultados del estudio estarán disponibles a finales del 2006, y serán utilizados para estimar la producción de cultivo de coca para el próximo reporte.

Para el 2005, el estimado anual de hoja de coca y producción de cocaína, continúa basándose en información disponible de otras fuentes.

### **3.3 PRECIOS**

El Proyecto recolectó precios de agricultores al momento de realizar sus misiones de verificación de campo. En la región del Chapare, los precios de hoja de coca fueron recolectados por DIRECO, en forma mensual, en tres puntos del trópico de Cochabamba.