



UNODC

Oficina de las Naciones Unidas
contra la Droga y el Delito



Estado Plurinacional de Bolivia



Estado Plurinacional de Bolivia

Monitoreo de Cultivos de Coca 2011

Septiembre 2012

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. RESULTADOS.....	10
2.1 CULTIVOS DE COCA	10
2.2 ANÁLISIS REGIONAL DE BOLIVIA.....	13
2.2.1 Cultivo de Coca en los Yungas de La Paz	15
2.2.2 Cultivo de Coca en las Provincias Norte de La Paz.....	22
2.2.3 Cultivo de Coca en el Trópico de Cochabamba	24
2.3 RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE HOJA DE COCA	28
2.4 PRECIOS Y COMERCIALIZACIÓN DE HOJA DE COCA	30
2.4.1 Precios en Mercados Autorizados.....	30
2.4.2 Relación de Precios de Hoja de Coca.....	34
2.4.3 Cultivo de Coca en Áreas Protegidas.....	35
2.5 RACIONALIZACIÓN DEL CULTIVO DE COCA A NIVEL NACIONAL	38
2.5.1 RACIONALIZACIÓN DEL CULTIVO DE COCA EN LAS REGIONES DEL TRÓPICO DE COCHABAMBA Y YUNGAS DE LA PAZ	38
2.5.2 Erradicación de Almácigos de Cultivos de Coca.....	39
2.6 INCAUTACIONES	44
2.6.1 Producción Potencial de Cocaína	46
3. METODOLOGÍA.....	48
3.1 INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN EL MONITOREO DE CULTIVOS DE HOJA DE COCA	48
3.2 CUANTIFICACIÓN DE CULTIVOS DE HOJA DE COCA.....	48
3.2.1 Zonas de Monitoreo y Adquisición de Imágenes Satelitales.....	49
3.2.2 Procesamiento de Imágenes Satelitales	50
3.2.3 Interpretación Visual de Cultivos de Hoja de Coca	50
3.2.4 Verificación Cruzada para Nivelar los Criterios de Interpretación.....	53
3.2.5 Verificación de Campo.....	58
3.3 COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA EL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA	59
4. IMPACTO A NIVEL NACIONAL DEL PROYECTO DE MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA.....	60

Índice de tablas

Tabla 1. Cultivo de coca en Bolivia, 2000-2011 (ha)	10
Tabla 2. Cuantificación del cultivo de coca por región, 2002-2011 (ha)	13
Tabla 3. Distribución del cultivo de coca en los Yungas de La Paz por Provincias (ha)	15
Tabla 5. Cuantificación del cultivo de coca por provincias en el Trópico de Cochabamba, 2003-2011	24
Tabla 6. Resultados de rendimiento en los Yungas de La Paz, 2010-2011	28
Tabla 7. Producción de la hoja de coca en los Yungas de La Paz y Trópico de Cochabamba 2010- 2011 ..	29
Tabla 8. Formas y volúmenes (tm) de comercialización de hoja de coca autorizada en el 2011	30
Tabla 9. Precios mensuales de hoja de coca comercializada en mercados autorizados En 2011	31
Tabla 10. Precios promedios anuales de hoja de coca en mercados autorizados, 2010-2011	31
Tabla 11. Relación de volumen de hoja de coca comercializada (tm) y superficie cuantificada (ha).....	31
Tabla 12. Comercialización de hoja de coca por departamento, 2011 (tm)	32
Tabla 13. Estimación del valor total de la producción de hoja de coca en el Trópico de Cochabamba y los Yungas de La Paz, 2011	34
Tabla 14. Áreas protegidas de Bolivia afectadas con cultivos de hoja de coca	35
Tabla 15. Cuantificación de cultivos de coca dentro y fuera de áreas protegidas, 2010-2011 (ha)	35
Tabla 16. Racionalización/erradicación del cultivo de coca en las regiones de Bolivia (ha)	38
Tabla 17. Erradicación mensual de almácigos, 2003 -2011 (m ²)	39
Tabla 18. Incautación de hoja de coca, 2002- 2011 (kg)	44
Tabla 19. Incautaciones de cocaína, 1997-2011 (kg)	45
Tabla 20. Precios de pasta base de cocaína y clorhidrato de cocaína en Bolivia, 2011 (Usd/kg)	46
Tabla 21. Imágenes satelitales utilizadas por el proyecto en el 2011	49

Índice de gráficos

Gráfico 1. Cultivo de coca en Bolivia, 1999-201110

Gráfico 2. Tasa anual de cambios en el área con cultivo de coca en Bolivia, 2006-2011 11

Gráfico 3. Relación del crecimiento del cultivo de coca en Bolivia y la racionalización/erradicación, 2006- 2011..... 11

Gráfico 4. Cuantificación del área de cultivo de coca por regiones, 2002-201113

Gráfico 5. Distribución del cultivo de coca por provincias en el Trópico de Cochabamba, 2011 (%)..... 24

Gráfico 6. Relación de precios de hoja de coca comercializada en el mercado autorizado y el mercado informal de libre oferta 34

Gráfico 7. Distribución del cultivo de coca en áreas protegidas, 201136

Gráfico 8. Racionalización/erradicación de cultivo de coca en Bolivia y superficie cultivada, 1995- 201138

Gráfico 9. Racionalización/erradicación anual del cultivo de coca en Bolivia, 2002-2011 39

Gráfico 10. Erradicación anual de almácigos en Bolivia, 2003 - 201140

Gráfico 11. Incautación de hoja de coca, 2002- 201144

Gráfico 12. Incautaciones de cocaína reportadas, 1997-201145

Gráfico 13. Incautación de cocaína por departamentos del eje central de Bolivia, 2011(%)..... 45

Gráfico 14. Destrucción de fábricas, laboratorios y pozas de maceración, 1997-2011 46

Índice de mapas

Mapa 1. Densidad del cultivo de coca, Bolivia 20119

Mapa 2. Regiones de cultivo de coca, Trópico de Cochabamba, Yungas y Norte de La Paz12

Mapa 3. Densidad del cultivo de coca en los Yungas y Norte de La Paz.....14

Mapa 4. Densidad del cultivo de coca en el Trópico de Cochabamba23

Mapa 5. Destinos finales de la comercialización de la hoja de coca en Bolivia (2007-2011).....33

Mapa 6. Cultivo de coca en áreas protegidas - Bolivia37

Mapa 7. Racionalización/erradicación de cultivos de coca en los Yungas de La Paz 42

Mapa 8. Racionalización/erradicación de cultivos de coca en el Trópico de Cochabamba43

Mapa 9. Precios de pasta base y clorhidrato de cocaína, Bolivia 2011.....47

Mapa 10. Imágenes satelitales y rutas de verificación en los Yungas y Norte de La Paz..... 51

Mapa 11. Imágenes satelitales y rutas de verificación en el Trópico de Cochabamba52

Resumen de resultados del monitoreo de cultivo de hoja de coca, 2011

Variables	2010	2011	Cambio 2010-2011
Cultivo de coca (en hectáreas) ¹	31.000 ha	27.200 ha	- 12 %
En los Yungas de La Paz	20.500 ha	18.200 ha	- 11 %
Provincias del Norte de La Paz (Apolo)	400 ha	370 ha	-7 %
En el Trópico de Cochabamba	10.100 ha	8.600 ha	- 15 %
En Áreas Protegidas de Bolivia ²	2.795 ha	2.362 ha	-15 %
Permitidas por la Ley 1008 ³	12.000 ha	12.000 ha	
Rendimiento anual promedio de hoja de coca secada al sol			
En los Yungas de La Paz	1.313 kg/ha	1.314 kg/ha	
En el Trópico de Cochabamba	2.764 kg/ha	2.764 kg/ha	
Producción total de hoja de coca secada al sol	55.500 tm	48.100 tm	- 13 %
Precio promedio ponderado nacional de hoja de coca en los mercados autorizados	6,0 USD/kg	7,8 USD/kg	+ 30%
Promedio nacional de precios de hoja de coca (fuera de los mercados autorizados) ⁴	6,7 USD /kg	7,8 USD//kg	+ 16 %
Estimación del valor total de la hoja de coca en Bolivia	USD 310 millones	USD 353 millones	+ 14 %
PIB (país) ⁵	USD 19,6 mil millones	USD 23,9 mil millones	
Valor de la hoja de coca en porcentaje del PIB	1,6 %	1,5 %	- 0,1 %
Valor del PIB del sector agrícola	USD 2,0 mil millones	USD 2,3 mil millones	
Valor de la hoja de coca en porcentaje del PIB del sector agrícola	15,5%	15,3%	-0,2 %
Racionalización/erradicación reportada	8.200 ha	10.500 ha	+ 28 %
Incautaciones de cocaína base	25.714 kg	28.352 kg	+ 10 %
Incautaciones de clorhidrato de cocaína	3.390 kg	5.614 kg	+ 65 %

¹La configuración de la numeración esta en idioma español, donde las unidades de miles están separados por punto y los decimales comas

² Los datos se ajustaron según los límites actuales de las áreas protegidas a nivel nacional

³ Ley actual en revisión

⁴ Para el 2011 no estaba disponible el precio del mercado informal por lo tanto, el cálculo de este valor utilizó el precio del mercado autorizado

⁵ Fuente: Instituto Nacional de Estadística, en precios corrientes

Resumen Ejecutivo

La Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC), a través del proyecto “Sistema de Manejo del Uso de Suelos y Monitoreo en los Yungas de La Paz y el Trópico de Cochabamba, BOL/F57”, en el marco de su Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (PMCI)⁶, apoya al Estado Plurinacional de Bolivia en la implementación de un sistema nacional de monitoreo de cultivos de coca. Este reporte es el noveno desde el año 2003 y provee una cuantificación de este cultivo a nivel nacional para el año 2011, así como la producción de hojas de coca, precios y otros temas relacionados con la producción de hoja de coca en Bolivia.

El monitoreo de este año revela que existen 27.200 ha de cultivos de coca en Bolivia, con un decremento del 12%, reflejando una situación de reducción en la superficie de cultivos de coca, comparado con el resultado del año pasado, en el que se reportó 31.000 ha.

A partir de la gestión 2010 el área con cultivos de coca muestra una estabilidad y en la gestión 2011 una disminución significativa debido a los esfuerzos del Gobierno de Bolivia en las tareas de racionalización/erradicación, en el marco de la Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Reducción de Cultivos Excedentarios de Coca 2011-2015. El cultivo de coca en los Yungas de La Paz alcanzó a 18.200 ha, mostrando un decremento del 11%; en las provincias del Norte de La Paz disminuyó a 370 ha, que representa un decremento de 7% y en el Trópico de Cochabamba se redujo a 8.600 ha, con un decremento del 15%.

En los Parques Nacionales (Isiboro-Sécure y Carrasco) del Trópico de Cochabamba se encontraron un total de 2.211 ha de cultivos de coca. En el parque Isiboro Sécure el cultivo de coca se redujo en 30% y en el Parque Carrasco se incrementó en 2%. En otras Áreas Protegidas como: Apolobamba, Madidi, Cotapata y Amboró los cultivos de coca suman 151 hectáreas.

Los cultivos de coca en el país producen aproximadamente 48.100 toneladas métricas de hoja de coca secada al sol⁷.

El precio promedio de hoja de coca en los mercados autorizados se ha incrementado en 31%; también, los precios de pasta base de cocaína y clorhidrato de cocaína presentan un incremento significativo en la mayoría de las ciudades. Los niveles de incautación de hoja de coca disminuyeron de 1.015 toneladas métricas en 2010 a 603 toneladas métricas en 2011. Las incauciones de clorhidrato de cocaína se incrementaron en un 65% de 3.390 kg en 2010 a 5.614 kg en 2011, lo cual también indica que Bolivia es un país de tránsito de estas sustancias.

En el 2011 la estimación del valor total de la producción de hoja de coca en Bolivia alcanzó aproximadamente USD 353 millones, debido al fuerte incremento de los precios de hoja de coca en el mercado autorizado e informal. El valor total de producción de hoja de coca equivale al 1,5% del PIB del país o al 15,3% del PIB del sector agrícola en el 2011.

La oficina de la UNODC y el Estado Plurinacional de Bolivia prevén la realización del estudio de eficiencia coca-cocaína que permitirá estimar los factores de conversión de la hoja de coca a cocaína, utilizando como base el Protocolo Estándar desarrollado por la UNODC en Viena para los países andinos. Esta investigación estará bajo el liderazgo de Estado Plurinacional de Bolivia con el apoyo de la UNODC.

⁶ En el caso de Bolivia los cultivos de coca, están regulados por la Ley 1008 “Ley de Régimen de la Coca y Sustancias Controladas”

⁷ Para obtener este valor, se utilizó los factores de conversión de rendimiento de cultivos de coca, que se explica en la página 28



Población de Villa 14 de Septiembre, en el Departamento de Cochabamba



Población de Colopampa, Municipio de Chulumani en el Departamento de La Paz



Población de Cañamina – Municipio de Cajuata en el Departamento de La Paz

1. INTRODUCCIÓN

La Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), a través del Programa Global de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (PMCI) apoya el desarrollo y mantenimiento de una red global de monitoreo de cultivos para fines ilícitos que se encuentra activa en seis países: Afganistán, Bolivia, Colombia, Laos, Myanmar (Birmania), Perú y recientemente México.

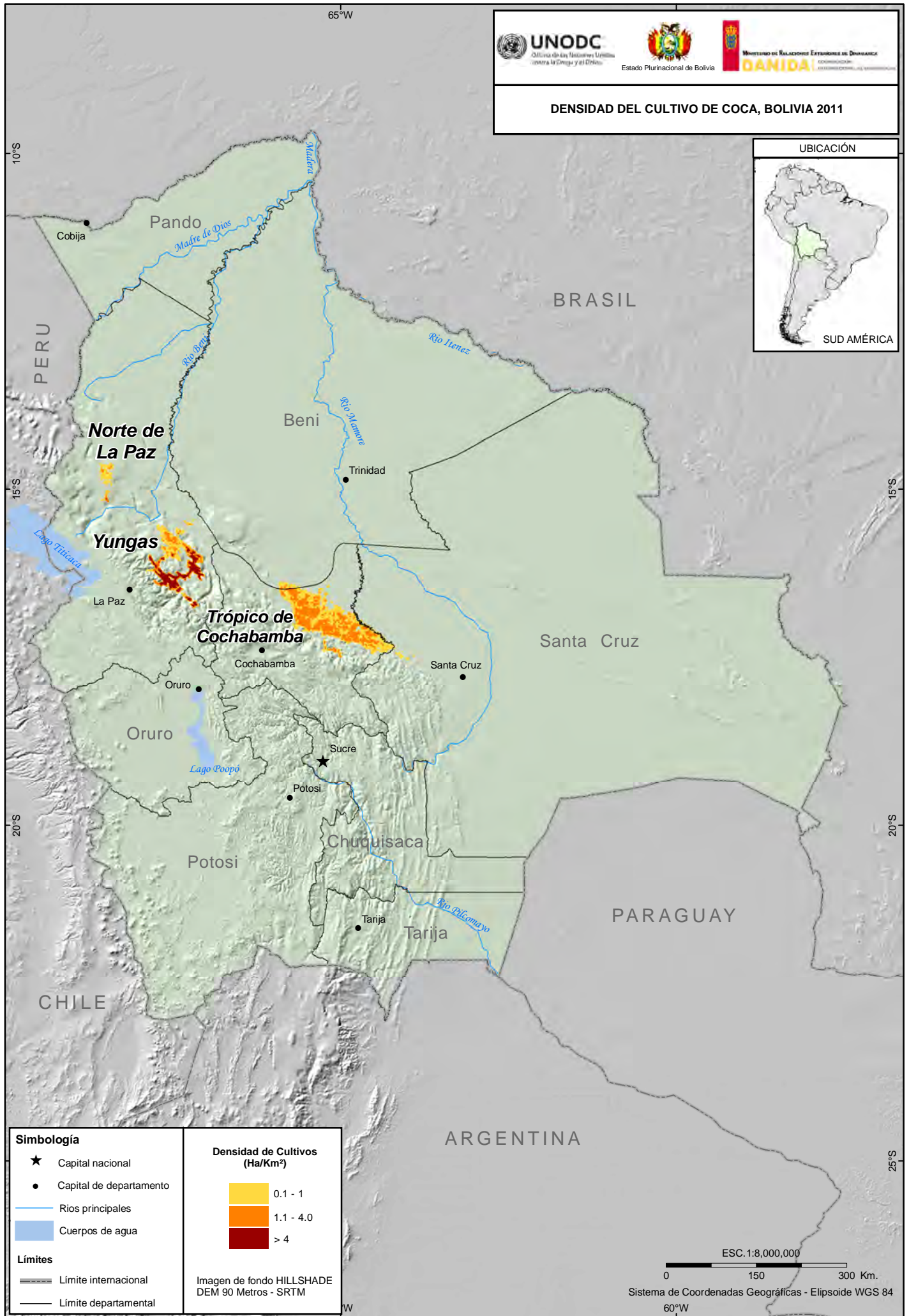
Los objetivos del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos incluye: 1) Establecer metodologías para recolección y análisis de datos con el objeto de incrementar la capacidad de los gobiernos para monitorear cultivos ilícitos en sus territorios y 2) Asistir a la comunidad internacional en el monitoreo de la extensión y evolución de estos en el contexto de la estrategia de eliminación adoptada por los estados miembros en el plan de acción de la Sesión 53 de la comisión de drogas de las Naciones Unidas en marzo de 2009.

El presente reporte de monitoreo de cultivos de coca, es el noveno a nivel nacional generado en forma conjunta entre el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia y la UNODC. Como en años anteriores, el informe presenta la cuantificación del cultivo de coca a nivel nacional y adicionalmente, información complementaria sobre la producción de hoja de coca, precios y otros temas relacionados.

Es importante destacar la cooperación de los Viceministerios de Defensa Social y Sustancias Controladas, de Coca y Desarrollo Integral, que a través de la Dirección Nacional de Desarrollo de las Áreas Productoras de Coca (DIGPROCOCA) han proporcionado información sobre la racionalización/erradicación en las dos regiones productoras de coca más importantes del país. La Dirección Nacional de Comercialización e Industrialización de la Hoja de Coca (DIGCOIN) ha proporcionado datos de circulación, comercialización y precios de hoja de coca en los mercados autorizados; la Fuerza Especial de Lucha contra el Narcotráfico (FELCN) ha contribuido con la información de incautaciones de hoja de coca desviada al narcotráfico, así como de pasta base y clorhidrato de cocaína.

El presente informe es reconocido por el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia por constituirse en una herramienta importante para la planificación y ejecución de estrategias de lucha contra el tráfico ilícito de drogas y el desarrollo integral y sostenible de las regiones productoras de coca.

La nueva Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia establece en su artículo 384 que la hoja de coca es patrimonio cultural, recurso natural renovable de la biodiversidad y factor de cohesión social, que en su estado natural no es estupefaciente. La revalorización, producción, comercialización e industrialización se regirá mediante ley.



DENSIDAD DEL CULTIVO DE COCA, BOLIVIA 2011



- Simbología**
- ★ Capital nacional
 - Capital de departamento
 - Ríos principales
 - Cuerpos de agua
- Límites**
- Límite internacional
 - Límite departamental

Densidad de Cultivos (Ha/Km²)

0.1 - 1
1.1 - 4.0
> 4

Imagen de fondo HILLSHADE
DEM 90 Metros - SRTM

ESC. 1:8,000,000
 0 150 300 Km.
 Sistema de Coordenadas Geográficas - Elipsoide WGS 84
 60°W

Fuente: Ministerio de Gobierno, VDS - SC. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, VCDI. UNODC, ICMP, BOL/F57.
 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 Cultivos de Coca

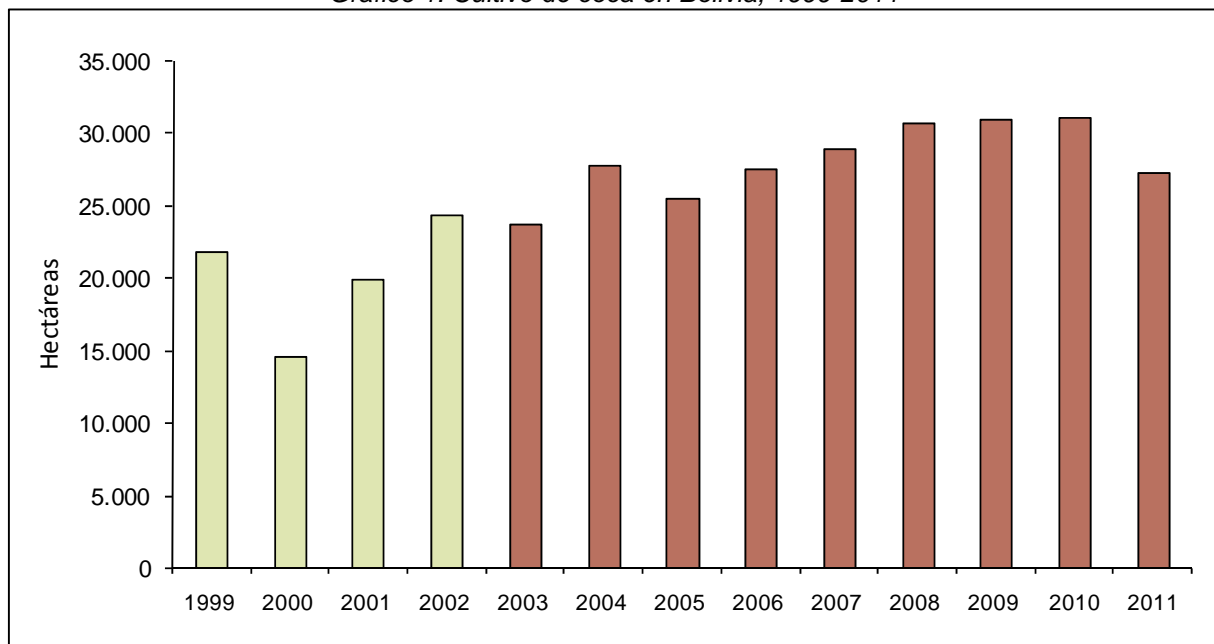
La superficie total de cultivos de coca en Bolivia⁸ para el año 2011 fue cuantificada en 27.200 ha, registrándose un significativo decremento respecto a la gestión anterior que fue de 31.000 ha. Este resultado muestra un cambio de la tendencia hacia una reducción neta efectiva de la superficie de cultivos de coca.

El resultado de la reducción de los cultivos de coca es producto del comportamiento de las dos regiones de producción: Trópico de Cochabamba y Yungas de La Paz. El *gráfico 1* muestra un incremento progresivo desde la gestión 2005, estabilizándose en el periodo de 2008-2010, y mostrando una tendencia a la reducción de los cultivos de coca en el 2011.

En la región del Trópico de Cochabamba las zonas que presentan un mayor decremento son Izarsama, Valle Tunari, Esmeralda, Mariscal Sucre bajo, Germán Bush y Cristal Mayu, donde la superficie cuantificada de cultivos de coca registraba un incremento hasta la gestión 2010.

En los Yungas y las provincias Norte de La Paz, las zonas de mayor decremento de cultivos de coca son las circundantes a la Asunta e Irupana.

Gráfico 1. Cultivo de coca en Bolivia, 1999-2011



Fuentes USA Departamento de Estado

Sistema Nacional de Monitoreo apoyado por UNODC

Tabla 1. Cultivo de coca en Bolivia, 2000-2011 (ha)

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Total Redondeado	14.600	19.900	21.600	23.600	27.700	25.400	27.500	28.900	30.500	30.900	31.000	27.200

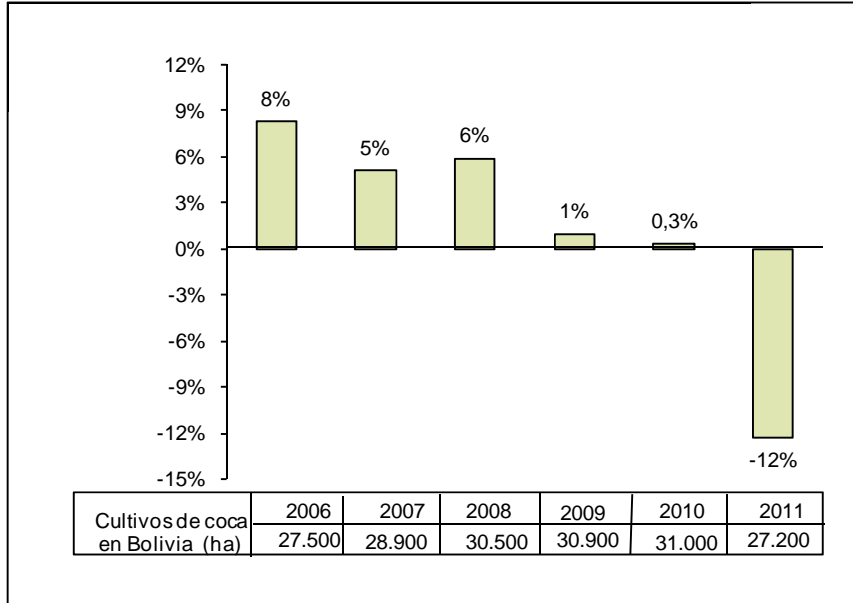
Fuentes USA Departamento de Estado

Sistema Nacional de Monitoreo apoyado por UNODC

El *gráfico 2* muestra la tasa de crecimiento anual de cultivos de coca en Bolivia para el periodo 2006-2011, donde se observa una variación en el crecimiento de este cultivo, alcanzando un decremento del 12%.

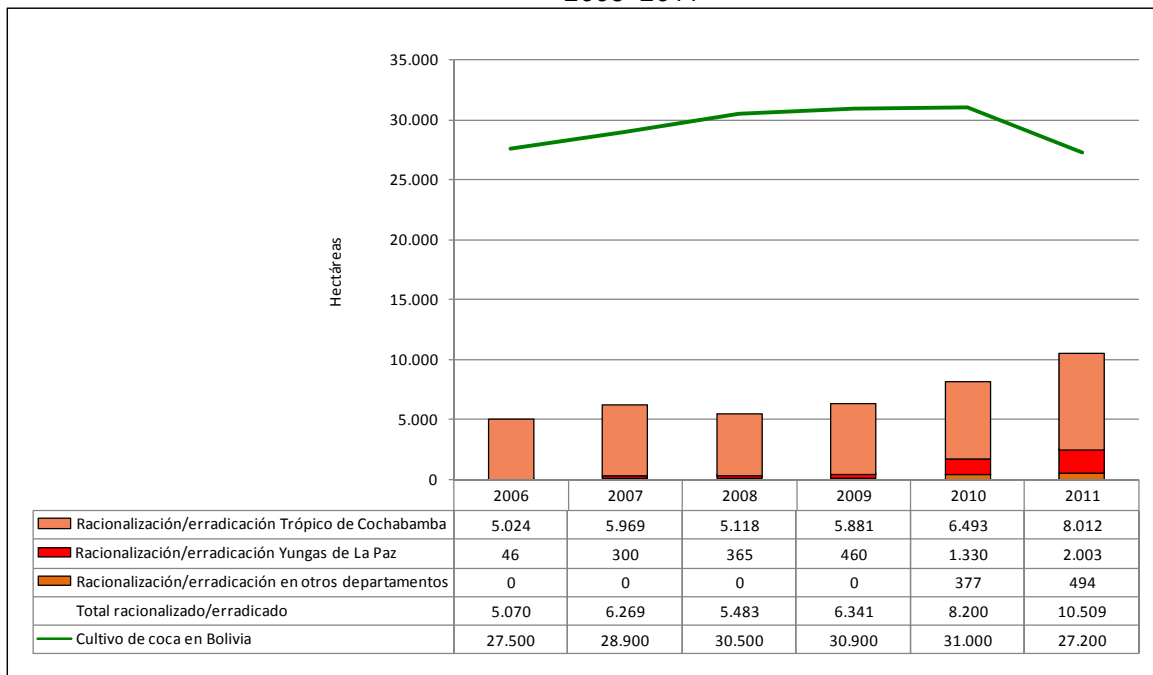
⁸ "Los valores totales anuales están redondeados a la centena, por lo tanto, la suma de los valores parciales no necesariamente coincidirán con el valor total redondeado"

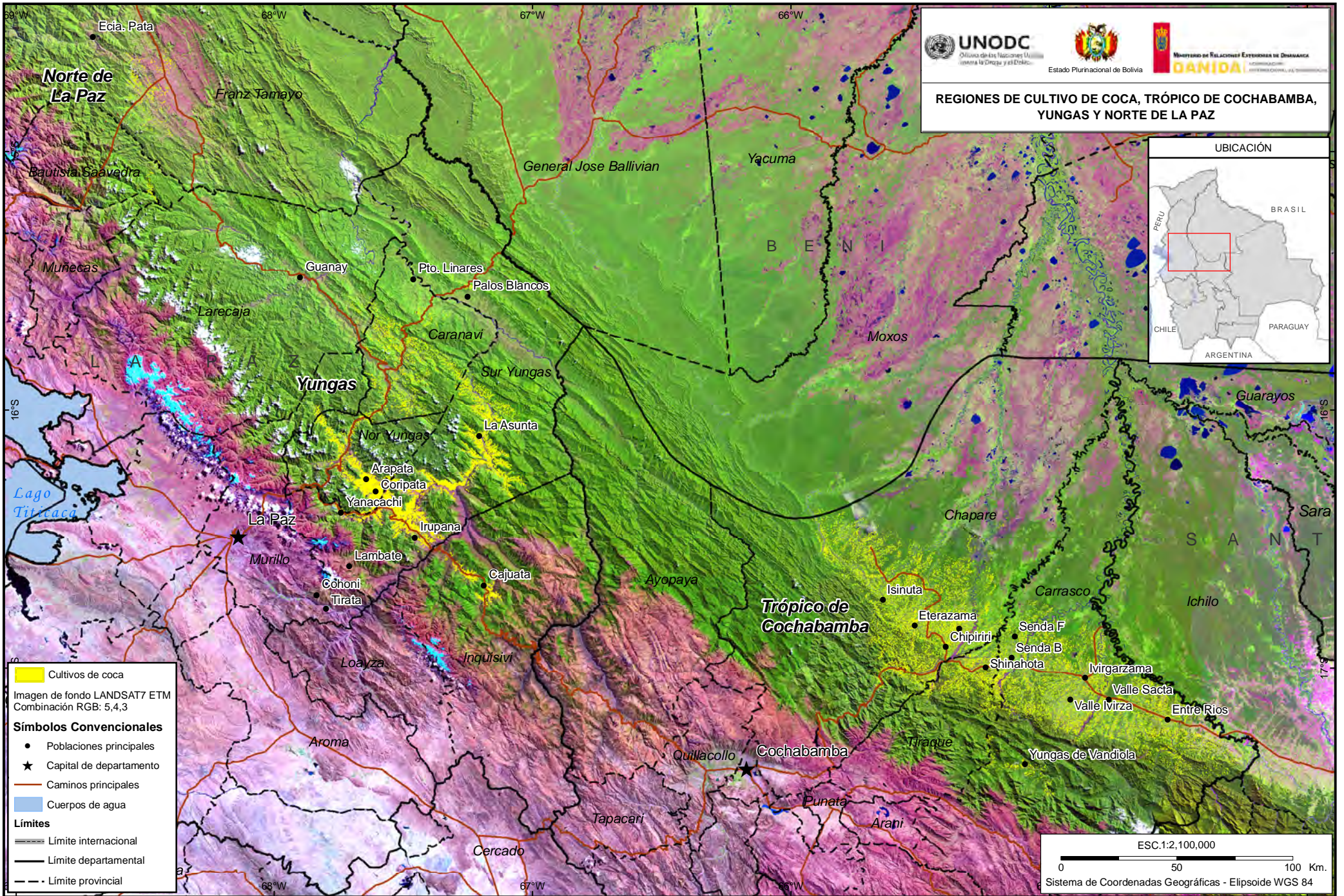
Gráfico 2. Tasa anual de cambios en el área con cultivo de coca en Bolivia, 2006-2011



Esta reducción se explica en parte por los esfuerzos realizados en las tareas de racionalización/erradicación de cultivos de coca, llevadas a cabo por el Estado Plurinacional de Bolivia, a través de la Fuerza de Tarea Conjunta que depende del Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas. El gráfico 3 muestra la relación del cultivo de hoja de coca en Bolivia y la racionalización/erradicación en el Trópico de Cochabamba, Yungas de La Paz y otros departamentos, donde se observa que en los últimos dos años, existió un mayor esfuerzo en las tareas de racionalización/erradicación, lo que resultó en un decremento de cultivos de coca en 2011. También la disponibilidad de información más detallada (imágenes de satélite con mayor resolución) permitió identificar áreas de cultivos de coca con mayor detalle.

Gráfico 3. Relación del crecimiento del cultivo de coca en Bolivia y la racionalización/erradicación, 2006-2011





Fuente: Ministerio de Gobierno, VDS - SC. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, VCDI. UNODC, ICMP, BOL/F57.
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.

2.2 Análisis Regional de Bolivia

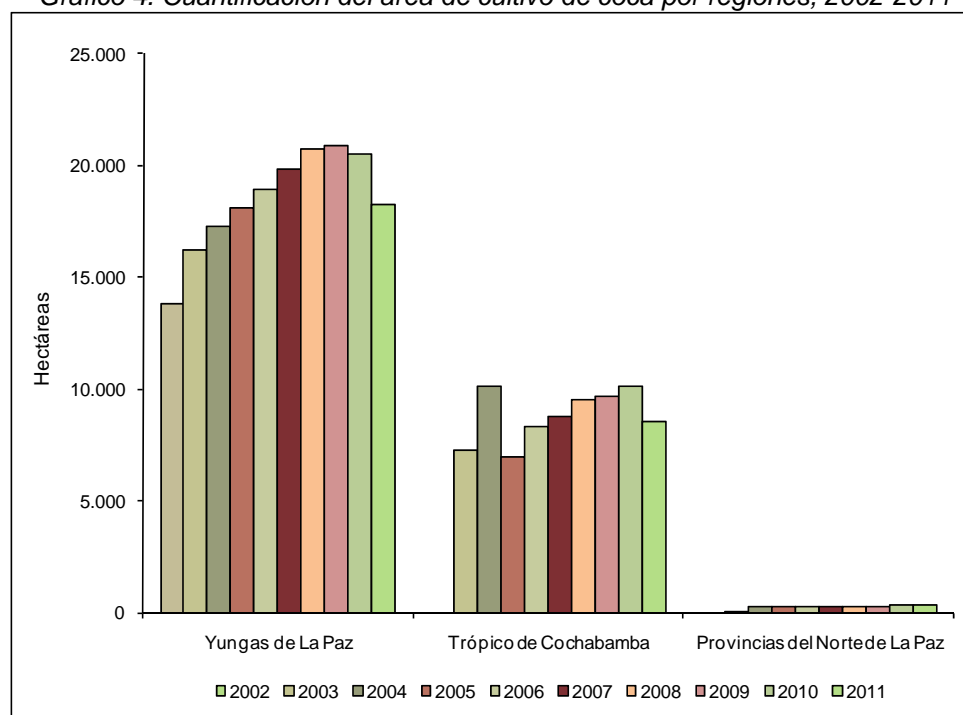
Las regiones productoras de hoja de coca más importantes del país, el Trópico de Cochabamba y los Yungas de La Paz, presentan decrementos significativos en los cultivos de coca. Como consecuencia de este comportamiento, la superficie total de cultivos de coca sufrió un decremento de 31.000 a 27.200 ha. En el Trópico de Cochabamba, se observa un decremento del 15% que es resultado de un elevado nivel de racionalización/erradicación en los dos últimos años, comparado con los años anteriores.

En los Yungas de la Paz, la reducción del 11% se explica al esfuerzo en las tareas de racionalización/erradicación realizadas por la Fuerza de Tarea Conjunta y también a que muchas parcelas de coca se encuentran abandonadas, principalmente aquellos cultivos que son muy antiguos y se encuentran en suelos degradados, perdiendo de esa manera su productividad⁹. Igualmente, es importante mencionar que como consecuencia de la verificación de cultivos de coca realizada en agosto de la gestión 2011 por la UNODC en coordinación con las instituciones del Gobierno de Bolivia, para el área de los Yungas de La Paz, se realizó un ajuste en la delimitación de parcelas de coca, de acuerdo a la medición realizada en la verificación de campo. Para el área de los Yungas de La Paz se adquirieron imágenes satelitales de alta resolución espacial, para las zonas de: Chulumani, Irupana, Cajuata, Asunta, El Choro, Santa Rosa de Quilo Quilo y Flor de Mayo.

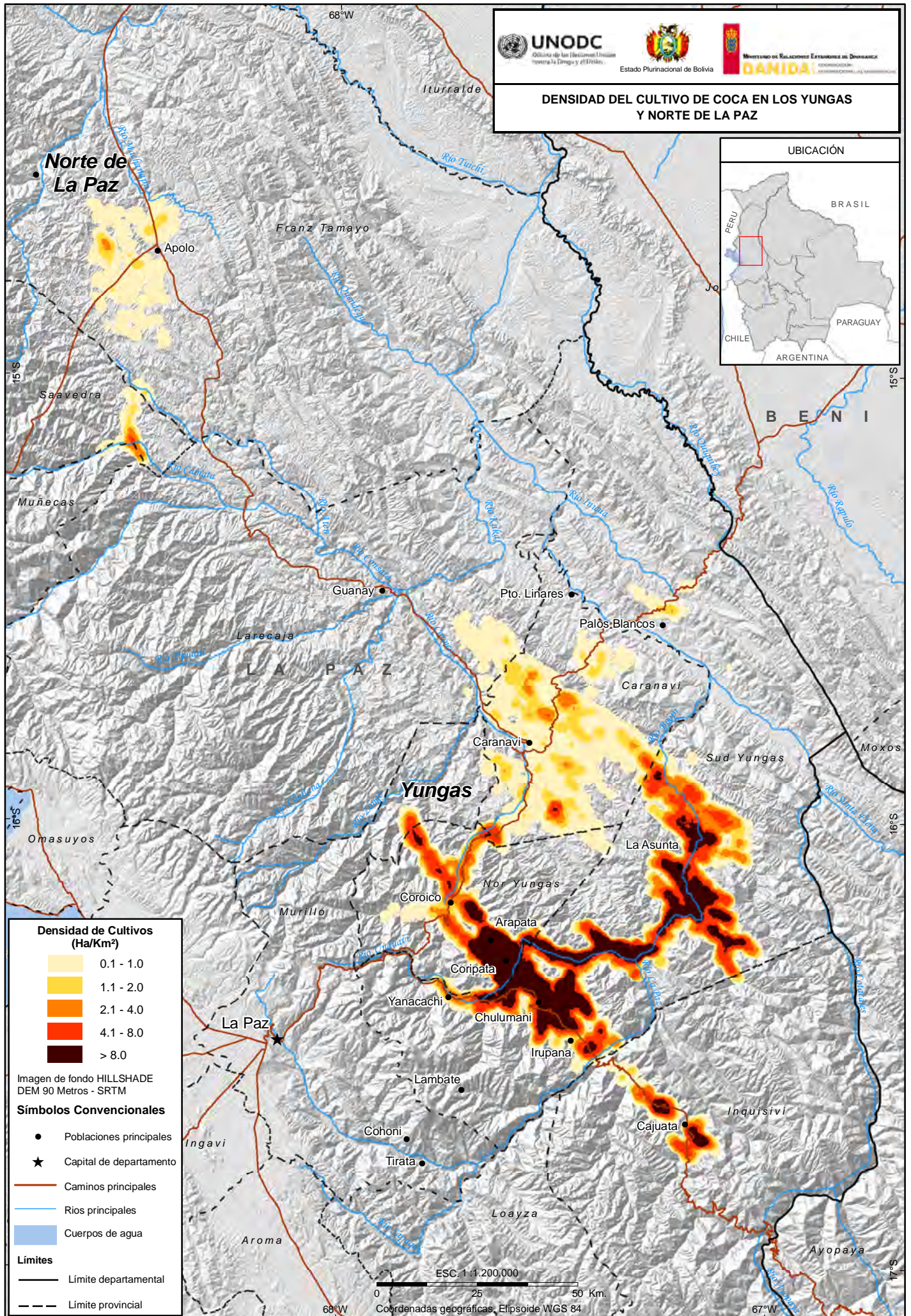
Tabla 2. Cuantificación del cultivo de coca por región, 2002-2011 (ha)

Región	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Cambio 2010-2011	Del 2011 total
Yungas de La Paz	13.800	16.200	17.300	18.100	18.900	19.800	20.700	20.900	20.500	18.200	- 11 %	67 %
Trópico de Cochabamba	n.a.	7.300	10.100	7.000	8.300	8.800	9.500	9.700	10.100	8.600	- 15 %	31 %
Provincias del Norte de La Paz	n.a.	50	300	300	300	300	300	300	400	370	-7 %	1 %
Total redondeado	13.800	23.550	27.700	25.400	27.500	28.900	30.500	30.900	31.000	27.200	- 12 %	100%

Gráfico 4. Cuantificación del área de cultivo de coca por regiones, 2002-2011



⁹ No existe un dato actualizado de rendimiento, para verificar cambios generales en la productividad de las parcelas de coca que fueron cosechadas en 2011.



Fuente: Ministerio de Gobierno, VDS - SC. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, VCDI. UNODC, ICMP, BOL/F57.
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.

2.2.1 Cultivo de Coca en los Yungas de La Paz

La región de los Yungas de La Paz se encuentra sobre la vertiente oriental de la Cordillera Real. Tiene una topografía muy compleja y ríos turbulentos que alimentan la cuenca amazónica. Sus elevaciones varían de 300 a 4.000 metros sobre el nivel del mar. La producción agrícola varía de acuerdo a las diferentes condiciones medioambientales, la parte central y sur de la provincia Caranavi tiene el mayor potencial cafetalero y otros cultivos alternativos menores. Las plantaciones de coca son cultivadas principalmente en terrazas angostas, construidas en laderas de alta pendiente y son dominantes en la mayor parte del área de los Yungas de La Paz.



Vista de las serranías de la población de Coripata en la provincia Nor Yungas

La cuantificación de cultivos de coca para los Yungas de La Paz presenta una disminución considerable para el año 2011. El porcentaje de decremento es del 11%, reduciéndose a 18.200 ha.

Tabla 3. Distribución del cultivo de coca en los Yungas de La Paz por provincias (ha)

Provincia	2010 *	2011	Cambio 2010-2011	Total 2011
Sud Yungas	13.068	11.205	- 14 %	61 %
Nor Yungas	4.912	4.899	- 0,3 %	27 %
Inquisivi	978	790	- 19 %	4 %
Larecaja	92	52	- 43 %	0,3 %
Caranavi	1.349	1.205	- 11 %	7 %
Murillo	102	81	- 21 %	0,4 %
Total redondeado	20.500	18.200	- 11 %	100 %

*Los datos se ajustaron según los límites provinciales actuales 2011

En las provincias de los Yungas de La Paz, los resultados del monitoreo presentan una reducción considerable, este decremento se debe a los esfuerzos en las tareas de racionalización/erradicación de cultivos de coca efectuados por la Fuerza de Tarea Conjunta principalmente en las provincias de: Larecaja, Caranavi y Sud Yungas como también a la detección de parcelas de coca que no están en producción (parcelas enchumadas y abandonadas) que fueron excluidas de los resultados del monitoreo en esta gestión.

La adquisición de imágenes satelitales de alta resolución espacial para las provincias de: Inquisivi, Murillo y Sud Yungas, ha permitido observar con mayor detalle la identificación y delineación de las parcelas con cultivos de coca, además para los municipios de Cajuata, Chulumani e Irupana se han actualizado las imágenes satelitales después de un período de dos años, etapa en la que los cultivos presentan cambios en los estados de desarrollo con tendencia a un decremento.

Las siguientes figuras muestran imágenes satelitales de alta resolución, para el área tradicional de los Yungas de La Paz, que permiten visualizar con un alto nivel de detalle la delineación de parcelas de coca.



Parcelas de cultivos de coca digitalizadas, alrededor del centro poblado de Pasto Pata, Municipio de Chulumani.



Nivel de detalle en la identificación de cultivos de coca en una imagen satelital de alta resolución en la población de Siquimirani, Municipio de Cajuata.

Cultivo de coca en terreno de laderas, en la población de Correo del Municipio de Apolo, provincias del Norte de La Paz.



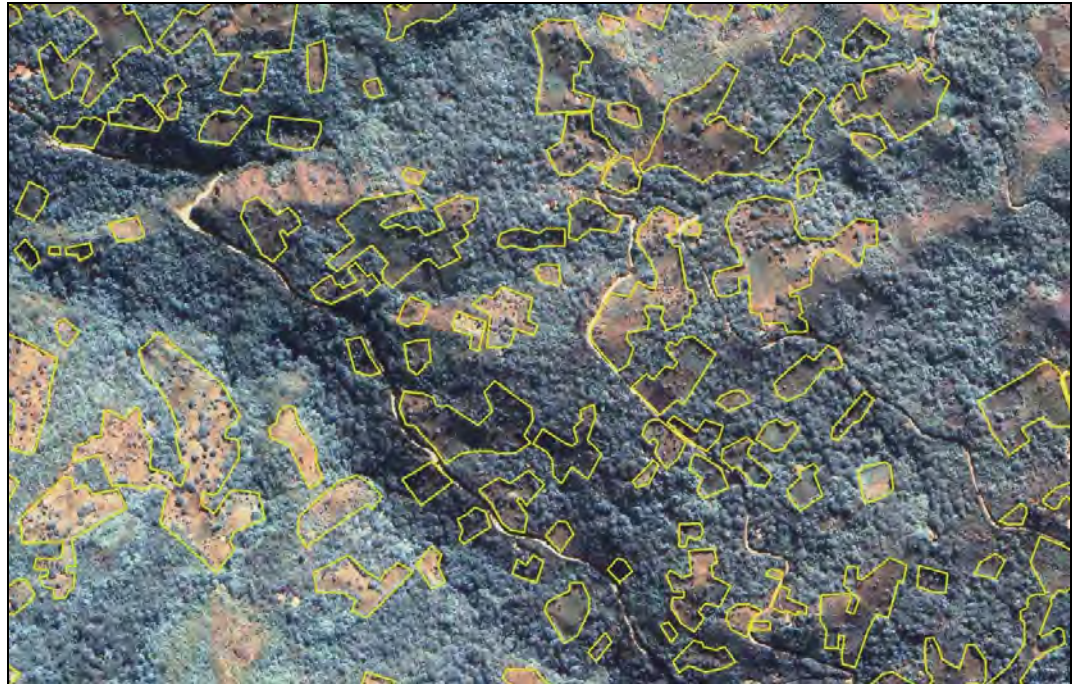
Diferentes estados de cultivos de coca en la población de Cutusuma del Municipio de Chulumani, en los Yungas de La Paz.

Ampliación de nuevas áreas para cultivo de coca mediante la práctica de "chaqueo" y quema en la población de San Lorenzo del Municipio de Caranavi.



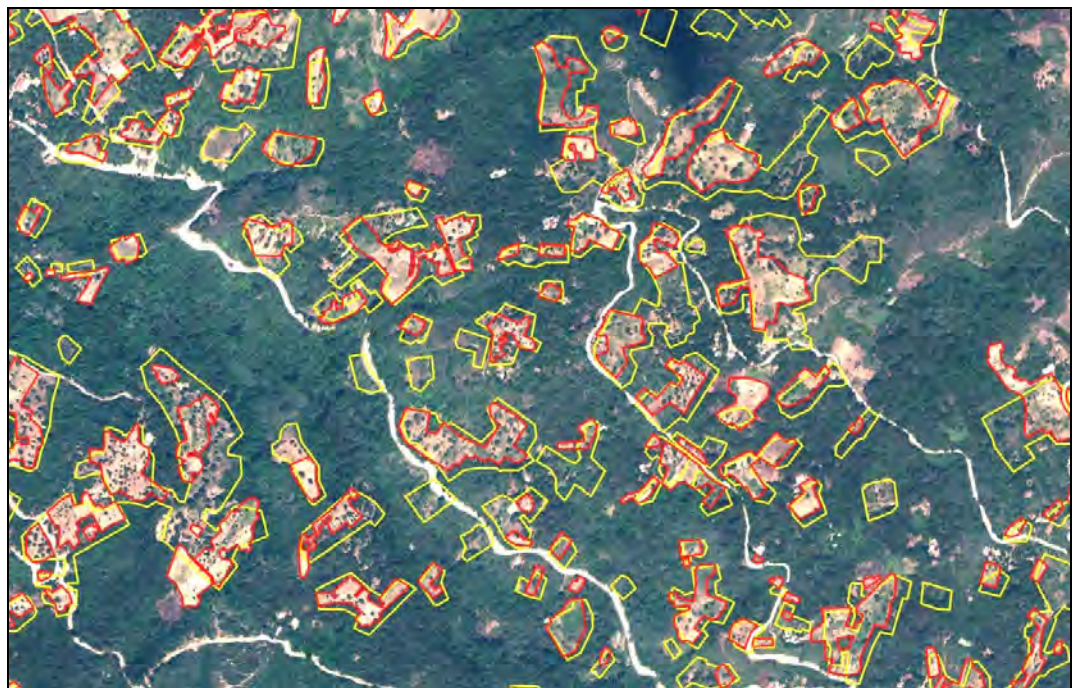
Ejemplo de reducción de cultivos de coca, en la población de Santa Ana, en el municipio de Irupana del Departamento de La Paz.

□ Parcelas de coca digitalizadas 2009



□ Parcelas de coca digitalizadas 2009

□ Parcelas de coca digitalizadas 2011



Etapas y técnicas del cultivo de coca en los Yungas de La Paz

1. Habilitación de terrenos para establecimiento de nuevos cultivos.

La práctica de “*chaqueo*” se desarrolla en la época seca del año, en los meses de mayo a agosto e involucra la quema de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, para posteriormente preparar estos terrenos e implementar nuevos cultivos.



2. Construcción de nuevas terrazas

La mayoría de cultivos de coca son establecidos en *wuachus* o terrazas, que no permiten la erosión ni pérdida de nutrientes del suelo. Esta práctica prolonga la vida de los cultivos de coca y permite una mayor acumulación de la humedad.

El ancho de las terrazas varía de 45 centímetros a 1 metro, dependiendo de la pendiente del terreno. Las líneas de disposición para los surcos se establecen transversalmente a la dirección de la pendiente.



El mejoramiento de terrazas antiguas, permite la sostenibilidad del suelo, para mantener los cultivos de coca por un tiempo mayor.

3. Selección de semilla, preparación de almácigos y trasplante de plantines. Las semillas de coca son obtenidas de plantas, que se identificación en parcelas de producción entre 5 a 10 años de edad.



Selección de semillas de plantas de coca

El sustrato del terreno se prepara mezclando tierra del lugar, cascarilla de arroz y arena, luego de cuatro días se adiciona materia orgánica para la formación de platabandas, donde se realiza la pre-germinación de semillas. En estos lugares se establecen techos de semi-sombra, protegidos con hojas, ramas y tallos en ambientes húmedos, para evitar que el sol dañe los plantines.



Los almácigos permanecen de 4 a 6 semanas hasta el trasplante de los plantines al cultivo final

4. Trasplante de plantines

Los plantines sanos y bien desarrollados son trasplantados en forma definitiva al *wuachu* o terraza. Las plantas se ubican en hileras cada cinco centímetros, haciendo pequeños huecos en el surco.



Trasplante de plantines en terrazas preparadas, para el establecimiento del cultivo de coca



Parcela de coca en proceso de cosecha

5. Cosecha

La primera cosecha de un cultivo de coca se produce aproximadamente de 6-12 meses después del trasplante. La cosecha se realiza de forma manual (hoja por hoja), removiendo toda la masa foliar para su almacenamiento y posterior secado.

En los Yungas de La Paz la cosecha de hoja de coca es una actividad que involucra a toda la familia, principalmente a mujeres.

6. Secado de las hojas de coca

El secado se realiza de manera cuidadosa para proteger las hojas y mantener su calidad. Después de la cosecha las hojas se almacenan una noche, 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.



El “*cachi*” para el secado de hoja de coca

En otras áreas de expansión de cultivos, las hojas de coca se esparcen sobre redes agrícolas o láminas de plástico extendidas sobre el suelo.



Secado de hoja de coca en centros poblados

2.2.2 Cultivo de Coca en las Provincias Norte de La Paz

Desde el 2009, el proyecto monitorea la región tropical de las cuencas de los ríos Camata y Yuyo. El río Camata sirve de límite entre las Provincias Muñecas y Bautista Saavedra. Estas zonas tienen características similares a los Yungas de La Paz, pendientes muy pronunciadas y valles cerrados. En la región Norte de La Paz se ha apreciado un decremento del cultivo de coca, debido a una reducción en la Provincia Franz Tamayo (Apolo).

Tabla 4. Cultivo de coca en las provincias del Norte de La Paz Franz Tamayo, Bautista Saavedra y Muñecas, 2010-2011 (ha)

Provincia	2010*	2011	Cambio 2010-2011	Del total 2011
Franz Tamayo (Apolo)	327	250	-24 %	68 %
Bautista Saavedra	42	71	69 %	19 %
Muñecas	29	48	66 %	13 %
Total redondeado	400	370	- 7 %	100 %

**Los datos se ajustaron según los límites provinciales actuales*

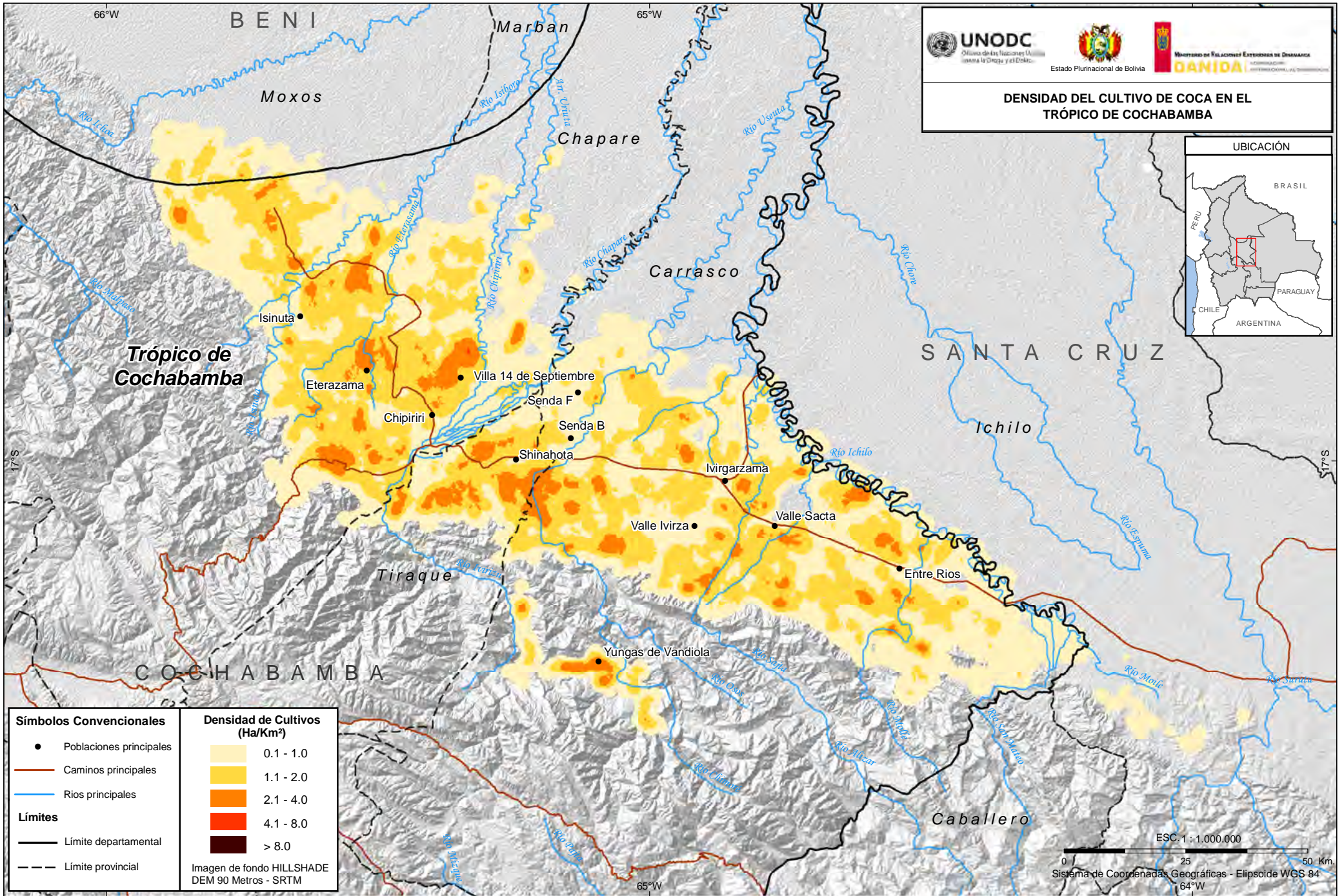
El cultivo de coca en la Provincia Franz Tamayo (Apolo) es tradicionalmente asociado con cultivos de yuca, para aprovechar el mismo surco con dos diferentes cultivos. Los cultivos de coca en Apolo son dispersos y relativamente pequeños (aproximadamente 200 m²), con un periodo de producción de 3 a 4 años. No se utilizan terrazas para la plantación, pero las técnicas de manejo del cultivo y el secado de la hoja de coca son similares a las empleadas en los Yungas de La Paz.



Cultivo de coca asociada con yuca



Cultivo de coca en producción



Fuente: Ministerio de Gobierno, VDS - SC. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, VCDI. UNODC, ICMP, BOL/F57.
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.

2.2.3 Cultivo de Coca en el Trópico de Cochabamba

La región del Trópico de Cochabamba tiene pendientes moderadas y ríos de amplio caudal, las elevaciones varían de 300 a 2.500 metros sobre el nivel del mar. La coca se cultiva a una altura de 300 a 1.000 metros. Las temperaturas son tropicales y la región registra los niveles más altos de precipitación del país. Por estas características, esta región es considerada una zona subtropical húmeda, donde se implementaron Programas de Desarrollo Alternativo promocionando el cultivo de varias especies que diversifican la producción agrícola de la zona, incluyendo plantaciones de: banano, cítrico, piña, palmito, maracuyá, pimienta, pasturas y otras, cuya producción agrícola en algunos casos alcanza niveles industriales. En esta región se encuentran los Parques Nacionales Isiboro Sécore al Nor-Oeste; Carrasco al Sur y Amboró al Este en la zona montañosa. Las grandes sabanas tropicales de Bolivia y llanuras de inundación comienzan al Norte de esta región.

En el 2011, los cultivos de coca en esta región, muestran una reducción de 10.100 a 8.600 ha, equivalente a un 15% respecto a la gestión 2010, la reducción de cultivos de coca es considerable en las provincias Chapare y Tiraque, como se aprecia en la *tabla 5*. Además, se puede observar que el mapa de densidad de cultivos de coca muestra valores bajos en gran parte del área de monitoreo

La región de monitoreo del Trópico de Cochabamba cubre un área aproximada de 7.000 km², donde el control del cultivo de coca es complejo debido a su gran extensión y el alto dinamismo que presentan los estados de las parcelas.

Tabla 5. Cuantificación del cultivo de coca por provincias en el Trópico de Cochabamba, 2003-2011

Provincia	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*	2011	Cambio 2010-2011	Del total 2011
Chapare	4.250	5.844	4.094	4.857	4.536	4.767	5.020	4.853	3.682	-24 %	43 %
Carrasco	2.864	3.520	2.312	2.791	3.492	3.807	3.795	4.213	4.006	-5 %	47 %
Tiraque	214	723	605	691	777	959	886	961	813	-15 %	10 %
Ichilo (Yapacani)	---	---	---	---	---	---	---	45	49	9 %	0,6 %
Total redondeado	7.300	10.100	7.000	8.300	8.800	9.500	9.700	10.100	8.600	-15 %	100 %

*Los datos se ajustaron según los límites provinciales actuales 2011

Gráfico 5. Distribución del cultivo de coca por provincias en el Trópico de Cochabamba, 2011 (%)

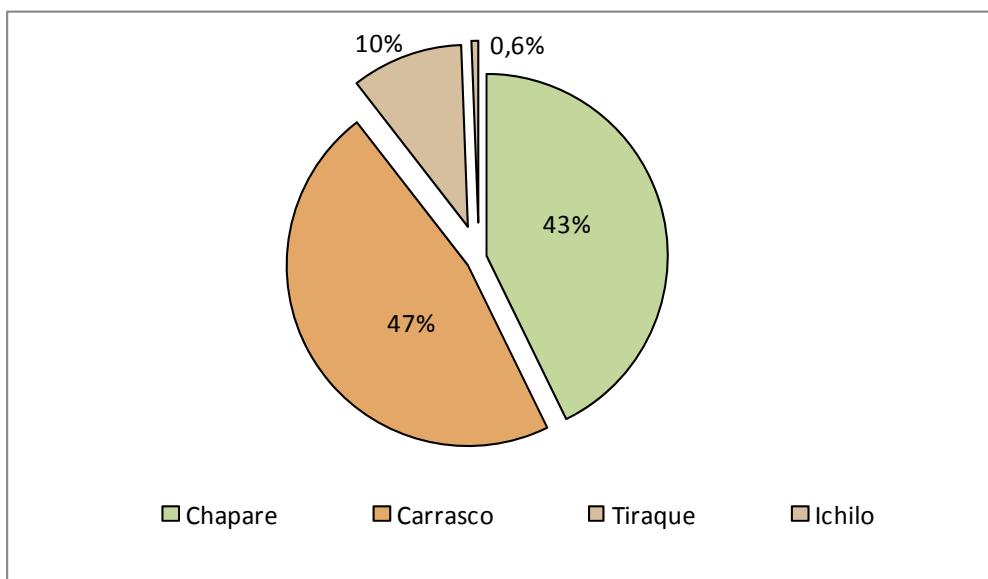
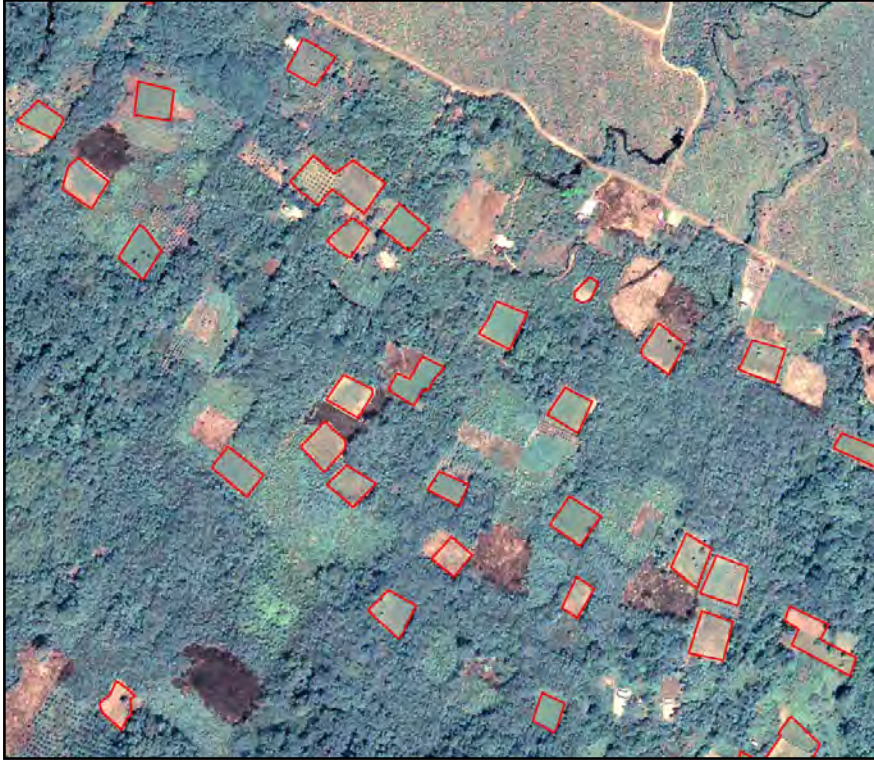
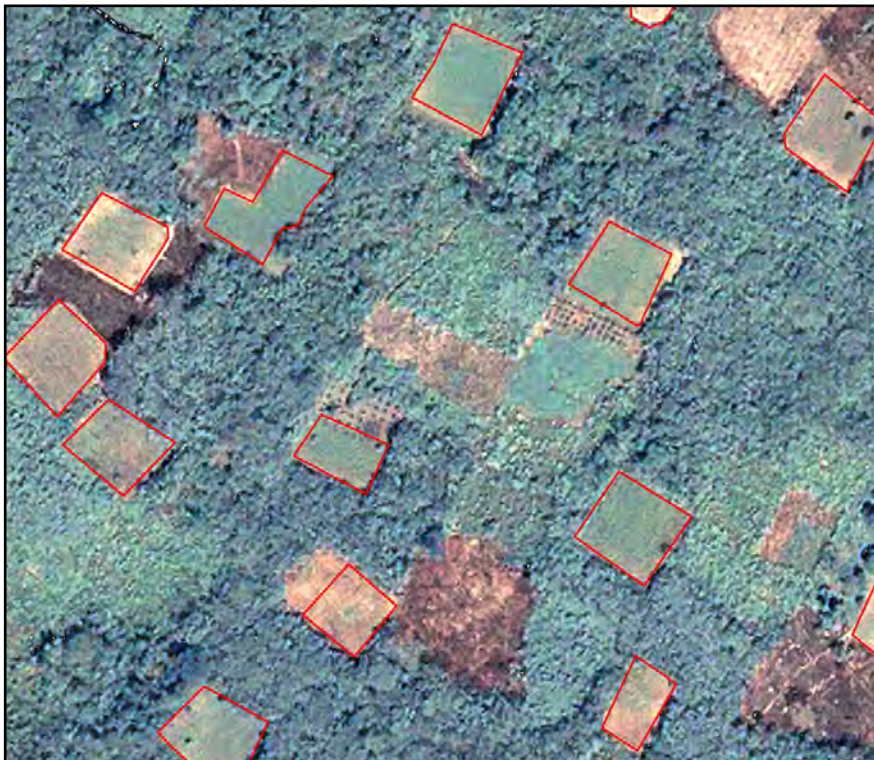


Imagen satelital con cultivos de coca interpretados de tamaño de un cato en el Trópico de Cochabamba



Parcelas de coca del tamaño de un cato 1.600 m² interpretados sobre una imagen de satélite de la población de Ivirgarzama –Trópico de Cochabamba



Varios catos (40x40m) de cultivo de coca digitalizados sobre una imagen satelital de alta resolución espacial del Trópico de Cochabamba en la población de Ivirgarzama

El cultivo de coca exige mayor cuidado en los Yungas de La Paz, que en el Trópico de Cochabamba, y las técnicas de cultivo difieren de las empleadas en los Yungas. Las características topográficas de la región del Trópico de Cochabamba favorecen el crecimiento de los arbustos de coca, presentando un mayor tamaño que en los Yungas de La Paz.

Imágenes del cultivo de coca en el Trópico de Cochabamba



La práctica de “chaqueo” para habilitar nuevas áreas para la siembra de coca y otros cultivos es común en los Yungas y en el Trópico de Cochabamba.

La topografía y condiciones de clima difieren enormemente en el Trópico de Cochabamba y en los Yungas de La Paz, en consecuencia las técnicas y manejo de los cultivos de coca son también diferentes.



En el Trópico de Cochabamba los suelos son frágiles y el establecimiento de cultivos de coca o cualquier otra actividad agrícola, sin un apropiado manejo produce rápidamente efectos de erosión y degradación.



Generalmente un cato es implementado en forma cuadrada, 40x40m, con una superficie de 1.600 m². En zonas del Trópico de Cochabamba existen comúnmente parcelas de coca con esta forma, en medio de otros cultivos.

En el Trópico de Cochabamba las hojas de coca comúnmente son secadas al sol en láminas de plástico extendidas sobre el suelo, esta práctica se observa en medio de caminos, canchas deportivas y patios de las poblaciones.



Después del secado, las hojas de coca se empaquetan en bolsas de yute para su transporte y comercialización.

2.3 Rendimiento y Producción de Hoja de Coca

En diciembre de 2005, la UNODC realizó un estudio de rendimiento de la hoja de coca en los Yungas de La Paz. Este estudio fue llevado a cabo en forma conjunta por el PCMI de la UNODC a través de sus expertos en Bolivia y Viena. El trabajo de campo fue implementado por investigadores de la Unidad Académica Campesina (UAC) de Carmen Pampa de los Yungas de La Paz, institución que depende de la Universidad Católica Boliviana.

Para el 2011 se usó los resultados del estudio de 2005 como base para calcular los rendimientos por estratos en el año 2011. Desde 2010 se ha simplificado la estratificación usando solamente altura. Esto resultó en cifras ligeramente diferentes a los rendimientos usados en 2010 para los Yungas de La Paz.

A partir del análisis de los datos obtenidos, el rendimiento anual de hoja de coca secada al sol, se estima en 1.314 kg/ha. El mayor rendimiento anual fue encontrado en el estrato con alturas entre 300 y 1.000 metros, y el rendimiento más bajo se encontró en el estrato de mayor altura (mayor a 2.000 metros). El resumen de promedios por estratos se describe a continuación.

Tabla 6. Resultados de rendimiento en los Yungas de La Paz, 2010-2011

Estrato	Superficie de coca (ha)		Rendimiento promedio ponderado tm/ha/año		Monto potencial de hojas de coca secadas al sol (tm)	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Estrato 300-1000m	1.596	1.415	2,17	2,17	3.463	3.070
Estrato 1000-2000m	18.638	16.541	1,25	1,25	23.298	20.676
Estrato >2000m	278	276	1,04	1,04	289	287
Total redondeado	20.500	18.200	1,31	1,31	27.000	24.000

A partir de la información de rendimiento, es posible concluir que la producción estimada de hoja de coca secada al sol en los Yungas de La Paz es de 24.000 toneladas métricas en el 2011, que representa un decremento del 11% en comparación con la producción en el 2010. También se ha identificado una reducción de los cultivos de coca en áreas que se encuentran a una altura mayor a los 2.000 metros sobre el nivel del mar.

Para el Trópico de Cochabamba no existe un estudio actualizado de rendimiento de hoja de coca. Por esta razón, el proyecto utiliza información de la "Operación Breakthrough" investigación realizada en el año 1993 por la "Drug Enforcement Administration" (DEA) referente a la plantación de coca y la producción de base de cocaína en Bolivia.

De acuerdo con estas estimaciones, en el Trópico de Cochabamba, una hectárea de cultivo de coca produce 2.764 kilogramos de hoja de coca secada al sol en un periodo de un año. Utilizando este factor de rendimiento, se estima que la producción potencial de cultivo de coca en el Trópico de Cochabamba es de 23.600 toneladas métricas, lo cual representa un decremento del 15 % en comparación con la producción en 2010.

En las provincias del Norte de la Paz se estima una producción potencial de 460 toneladas métricas considerando un rendimiento anual de hoja de coca secada al sol, inferior al rendimiento en Trópico de Cochabamba y Yungas de La Paz.

Tabla 7. Producción de la hoja de coca en los Yungas de La Paz y Trópico de Cochabamba 2010- 2011

Año	Producción potencial de hojas de coca secadas al sol (tm)			
	Yungas de La Paz	Norte de La Paz	Trópico de Cochabamba	Total redondeado (rangos)
2010	27.000	500	27.900	55.500 (51.500-59.500)
2011	24.000	460	23.600	48.100 (44.600-51.700)
% de cambio	-11%	-8%	-15%	-13%

En el 2011 la suma de la producción potencial de hoja de coca secada al sol en los Yungas de La Paz, provincias del Norte de la Paz y Trópico de Cochabamba alcanza a 48.100 toneladas métricas, lo cual representa un decremento de 13% comparado con la gestión 2010.

2.4 Precios y Comercialización de Hoja de Coca

2.4.1 Precios en Mercados Autorizados

En Bolivia, la comercialización de hoja de coca es controlada por la Dirección General de Comercialización e Industrialización de la Hoja de Coca (DIGCOIN), que autoriza y supervisa la circulación de los volúmenes y registra los precios de mercado de hoja de coca comercializada en los mercados de Villa Fátima en la ciudad de La Paz y el de Sacaba, próximo a la ciudad de Cochabamba. Durante el 2011, un total de 18.420 toneladas métricas de hoja de coca pasaron por el control de DIGCOIN, 4% menos que el año 2010 (19.182 tm). La hoja de coca se comercializa a través de las modalidades indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 8. Formas y volúmenes (tm) de comercialización de hoja de coca autorizada en el 2011

Formas de comercialización	DIGCOIN Mercado / Oficina			
	La Paz	Cochabamba	Total	Porcentaje
Comerciantes Detallistas	12.665	1.212	13.878	75,3%
Trueques	49	60	109	0,6%
Productores Detallistas (Venta Directa)	3.994	432	4.426	24,0%
Provisión para industrialización	7	0	7	0,04%
Totales	16.715	1.704	18.420	100%
Porcentaje	91%	9%	100%	

Fuente: DIGCOIN

Los comerciantes detallistas son aquellas personas naturales dedicadas al comercio de hoja de coca al detalle, afiliadas a una asociación y a la Federación Nacional de Comerciantes Detallistas de la Hoja de Coca, que tienen un cupo asignado mensual de 10 taques de 50 lbs cada uno. Los Productores Detallistas son aquellos que producen la coca en los Yungas de La Paz afiliados a la Asociación de Productores de Hoja de Coca (ADEPCOCA) y en el Trópico de Cochabamba afiliados a las 6 Federaciones del Trópico, que transportan su producto hasta los mercados legales de Villa Fátima La Paz y Sacaba-Cochabamba; posteriormente mediante autorización emitida por DIGCOIN, comercializan al detalle su producto en un punto fijo.

La mayor cantidad de hoja de coca, 16.715 toneladas métricas (91%), es comercializada en el mercado de Villa Fátima de La Paz. Las restantes 1.704 toneladas métricas (9%) se han comercializado en el mercado de Sacaba o en oficinas de DIGCOIN del Departamento de Cochabamba. El movimiento comercial de hoja de coca en los mercados de todo el país es generado por los comerciantes detallistas en un 75,3% y los puntos de venta directa con el 24%.

Como en años anteriores, el precio de la hoja de coca en el mercado de Villa Fátima es mayor al del mercado de Sacaba, con promedios anuales de 55 Bs/kg (7,9 USD/kg) y 48 Bs/kg (6,9 USD/kg) respectivamente. El promedio anual ponderado del precio de hoja de coca en estos dos mercados fue 7,8 USD/kg en 2011, mostrando un incremento del 30% con relación al año 2010, que alcanzó un promedio anual ponderado de 6 USD/kg. Las tasas de cambio¹⁰ de bolivianos a dólares, fueron obtenidas del Banco Central de Bolivia, y se aplicaron al precio promedio de venta de la hoja de coca.

¹⁰ Se realizó una revisión de las tasas de cambio de todos los años con datos oficiales del Banco Central de Bolivia calculando el promedio del valor anual de compra y venta del dólar.

Tabla 9. Precios mensuales de hoja de coca comercializada en mercados autorizados en 2011

Mes	Mercado de Sacaba (Cochabamba)		Mercado de Villa Fátima (La Paz)		Promedio Ponderado para el país	
	Bs/kg	Cantidad comercializada (tm)	Bs/kg	Cantidad comercializada (tm)	Bs/kg	USD/kg
Enero	45	164	45	1.462	45	6,4
Febrero	46	138	53	1.309	52	7,4
Marzo	44	162	62	1.497	60	8,6
Abril	46	146	49	1.445	48	6,9
Mayo	50	155	49	1.464	49	7,0
Junio	50	113	60	1.433	59	8,5
Julio	50	144	62	1.365	61	8,7
Agosto	54	157	65	1.194	64	9,1
Septiembre	55	155	68	1.307	67	9,6
Octubre	54	121	61	1.418	61	8,7
Noviembre	44	121	49	1.380	48	6,9
Diciembre	40	130	44	1.442	44	6,3
Promedio	48	-	55	-	55	7,8
Total	-	1.704	-	16.715	-	-

Fuente: DIGCOIN

Los precios reportados por DIGCOIN en el 2011 muestran un significativo incremento respecto a los precios del año 2010, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10. Precios promedios anuales de hoja de coca en mercados autorizados, 2010-2011

Mercado	2010	2011	%cambio
Precio promedio en el mercado de Sacaba (Cochabamba) Bs/kg	39	48	+ 23
Precio promedio en el mercado de Villa Fátima (La Paz) Bs/kg	43	55	+ 28
Precio promedio nacional ponderado de acuerdo a cantidad vendida USD/kg	6	7,8	+ 30

Fuente: DIGCOIN

De acuerdo con la información de DIGCOIN, 16.715 toneladas métricas de coca comercializada provienen de los Yungas. En base a los resultados del estudio de rendimiento, el área equivalente es de 12.701 ha de hoja de coca cultivada en los Yungas de La Paz. Mientras que 1.704 toneladas métricas comercializadas en el Trópico de Cochabamba corresponden a 616 ha.

Tabla 11. Relación de volumen de hoja de coca comercializada (tm) y superficie cuantificada (ha)

Mercados autorizados	Coca comercializada (tm)	Área correspondiente al volumen de coca comercializada (has)	Superficie cuantificadas en (has)
Villa Fátima- Yungas de La Paz	16.715	12.701	18.634
Sacaba -Trópico de Cochabamba	1.704	616	8.550

Fuente: DIGCOIN-UNODC

La siguiente tabla muestra la distribución de hoja de coca comercializada en todo el país de acuerdo con los registros de DIGCOIN.

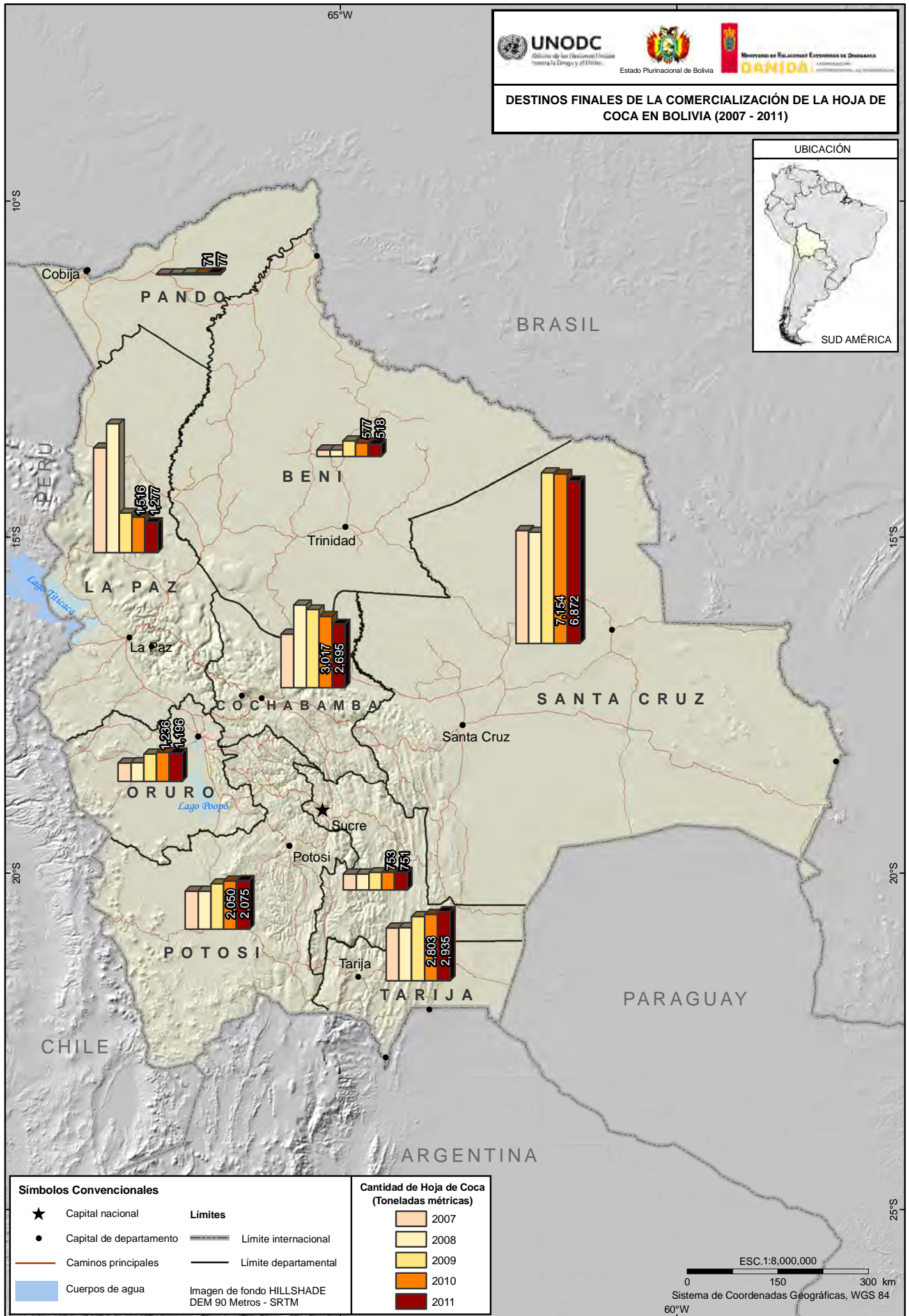
Tabla 12. Comercialización de hoja de coca por departamento, 2011 (tm)

Nombre de departamento	año 2004	año 2005	año 2006	año 2007	año 2008	año 2009	año 2010	año 2011	% de cambio 2010-2011
Santa Cruz	4.480,7	4.480,7	4.629,0	4.773,6	4.705,0	7.213,0	7.153,6	6.871,5	-3,9
La Paz	1.426,8	1.532,1	1.415,1	4.435,7	5.446,7	1.674,0	1.515,9	1.277,1	-15,8
Cochabamba	1.402,0	1.352,3	1.640,8	2.266,6	3.505,3	3.298,0	3.016,8	2.695,2	-10,7
Beni	236,2	217,6	245,8	277,9	279,3	658,0	577,3	518,2	-10,2
Oruro	590,6	691,1	775,4	781,2	793,0	1.154,0	1.235,9	1.195,6	-3,3
Pando	17,4	46,3	44,6	35,8	39,4	68,0	70,7	76,6	8,4
Tarija	1.737,6	2.084,2	2.204,4	2.230,5	2.254,3	2.726,0	2.802,9	2.934,9	4,7
Potosí	1.422,0	1.459,7	1.588,4	1.623,8	1.622,6	1.933,0	2.050,3	2.075,1	1,2
Chuquisaca	602,9	671,8	685,4	680,5	688,6	744,0	753,3	751,5	-0,2
Total	11.916	12.536	13.229	17.106	19.334	19.468	19.177	18.396	-4%

Fuente: DIGCOIN

De acuerdo a los datos proporcionados por la entidad reguladora de hoja de coca DIGCOIN, entre el 2010 y 2011 se observa que en los Departamentos de Tarija, Pando y Potosí se incrementa la comercialización de hoja de coca.

Se ha detectado una creciente demanda de hoja de coca para el "akullicu" en las poblaciones fronterizas de Yacuiba y Bermejo en el Departamento de Tarija. La misma tendencia se ha presentado en la localidad fronteriza de Villazón del Departamento de Potosí. También se observa un aumento de hoja de coca comercializada en el Departamento de Pando, debido al crecimiento de la población inmigrante del occidental del país.

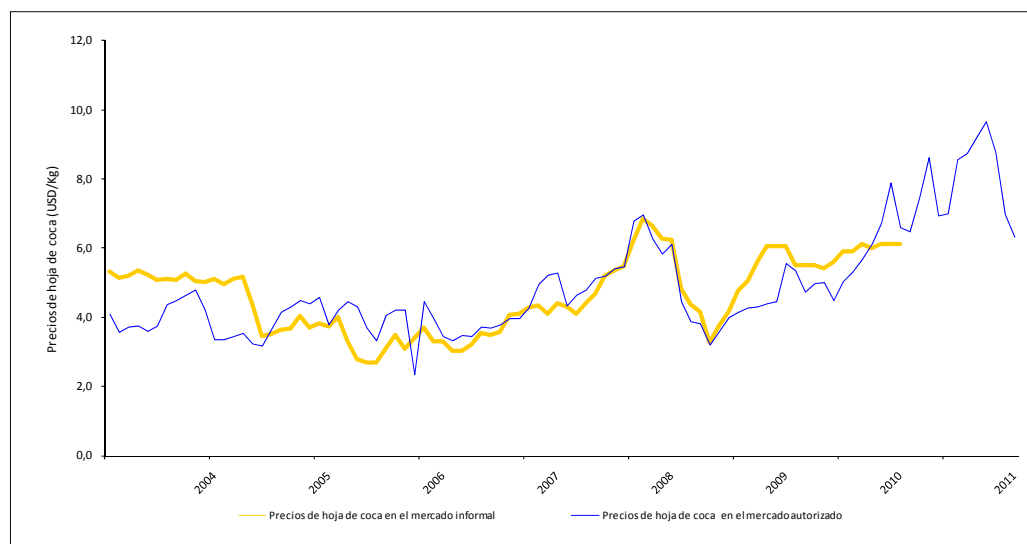


Fuente: Ministerio de Gobierno, VDS - SC, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, VCDI, UNODC, ICMP, BOL/F57.
 Los límites y nombres mostrados así como los términos utilizados en este mapa no reflejan necesariamente su aceptación por parte la Organización de las Naciones Unidas.

2.4.2 Relación de Precios de Hoja de Coca

El comportamiento de los precios en mercados autorizados de hoja de coca durante el 2011 refleja un notable incremento. Los precios para el 2011 se han incrementado del 6 a 7,8 USD/kg (30%). El precio de hoja de coca en el mercado informal de Bolivia¹¹ tiene una relación proporcional con los precios en los mercados autorizados, por lo que se asume que la tendencia de los precios de hoja de coca también es ascendente.

Gráfico 6. Relación de precios de hoja de coca comercializada en el mercado autorizado y el mercado informal de libre oferta



Fuente: DIGCOIN-UNODC

El gráfico 6 muestra los valores de los precios de hoja de coca en los mercados autorizados e informales que presentan una alta correlación, por lo que se estima que el precio informal es similar al precio del mercado autorizado para el 2011. Utilizando este precio se calcula el valor total de la producción de coca en Bolivia, que alcanzó USD 353 millones. La tabla 13 muestra el valor de la producción de coca para las regiones de los Yungas de La Paz y el Trópico de Cochabamba.

Tabla 13. Estimación del valor total de la producción de hoja de coca en el Trópico de Cochabamba y los Yungas de La Paz, 2011

Región	Coca promedio ponderado Precio USD/Kg	Producción de coca (tm)			Valor de la coca USD/kg		
	Mercado autorizado e informal*	Producción total	Mercado autorizado	Mercado informal	Mercado autorizado	Mercado informal	Valor total
Yungas de La Paz	7,9	24.033	16.715	7.318	132.048.500	57.812.200	189.860.700
Trópico de Cochabamba	6,9	23.635	1.704	21.931	11.757.600	151.323.900	163.081.500
Total redondeado		47.668	18.419	29.249	143.800.000	209.100.000	353.000.000

*Los precios del mercado informal, asumen el mismo valor que el precio del mercado autorizado

El valor total estimado de la producción de hoja de coca en Bolivia representa el 1,5% del PIB¹² del país, que en 2011 alcanzó a USD 23,9 mil millones, equivalente a un 15,3% del valor del PIB del sector agrícola que corresponde a USD 2,3 mil millones. La producción de la hoja de coca representa un valor significativo en la economía boliviana y juega un rol importante dentro de las regiones productoras de coca en el país.

¹¹ El Gobierno de Bolivia no proporciona los datos de precios del mercado informal para 2011

¹² Fuente Instituto Nacional de Estadística (INE)

2.4.3 Cultivo de Coca en Áreas Protegidas

En Bolivia existen 22 Áreas Protegidas, totalizando una superficie de 170.700 km², que representan aproximadamente el 16% del territorio nacional. Se han definido varias categorías de Áreas Protegidas, las cuales se muestran en la *tabla 14*. En los Parques Nacionales del Trópico de Cochabamba (Isiboro Sécore y Carrasco), se encuentra la mayor proporción de cultivos de coca establecidos en Áreas Protegidas. El cultivo de coca en estas áreas no está permitido y la erradicación es forzosa.

Tabla 14. Áreas Protegidas de Bolivia afectadas con cultivos de hoja de coca

Nombre de Área protegida	Categoría
Isiboro Sécore	Parque Nacional y Territorio Indígena
Carrasco	Parque Nacional
Amboró	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado
Apolobamba	Área Natural de Manejo Integrado Nacional
Cotapata	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado
Madidi	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado

La *tabla 15* muestra la cuantificación de cultivos de hoja de coca en Áreas Protegidas a nivel nacional y el cambio para el periodo 2010-2011. El Parque Isiboro Sécore presenta un decremento significativo del 30% y el Parque Carrasco un leve incremento del 2%. En menor proporción se encuentran las otras Áreas Protegidas: Madidi en la provincia Franz Tamayo; Cotapata en los Yungas de La Paz y Amboró en el Municipio de Yapacani del Departamento de Santa Cruz. El Área Natural de Manejo Integrado Nacional (ANMIN) Apolobamba de la Provincia Bautista Saavedra del Norte de La Paz, muestra un crecimiento importante en 2011 con 71 ha, respecto a 42 ha en 2010.

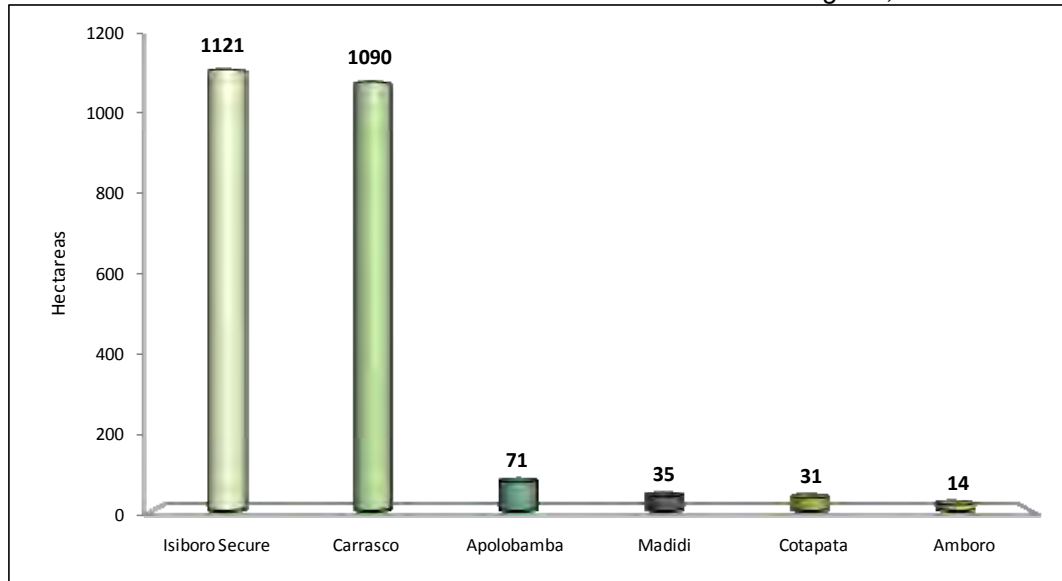
Tabla 15. Cuantificación de cultivos de coca dentro y fuera de Áreas Protegidas, 2010-2011 (ha)

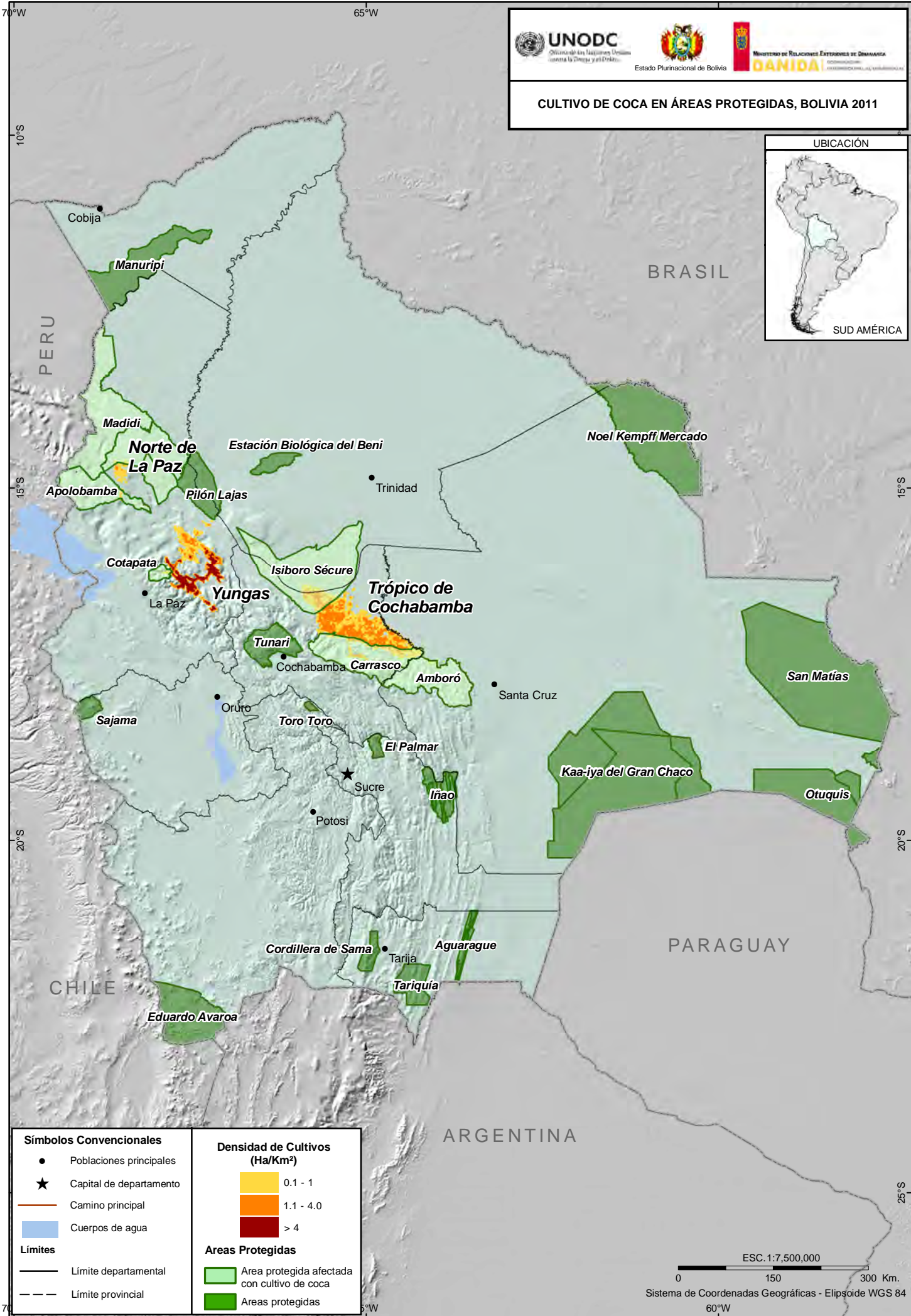
Área	2010*	2011	Cambio 2010-2011	Coca en Áreas Protegidas 2011	Total de coca 2011
Isiboro Sécore	1598	1121	-30 %	47 %	4 %
Carrasco	1068	1090	2 %	46 %	4 %
Apolobamba	42	71	69 %	3 %	0,3 %
Madidi	43	35	-19 %	1 %	0,1 %
Cotapata	30	31	3 %	1 %	0,1 %
Amboró	14	14	0 %	0,6 %	0,1 %
Total dentro Áreas Protegidas	2795	2362	-15 %	100 %	9 %
Fuera de Áreas Protegidas	28176	24788	-12 %	--	91 %
Total redondeado	31000	27200	-12 %	--	100 %

*Los datos se ajustaron según los límites de Áreas Protegidas actuales 2011

El siguiente gráfico muestra la distribución de cultivos de hoja de coca en Áreas Protegidas en todo el territorio boliviano. Los parques del Trópico de Cochabamba (Isiboro Sécore y Carrasco) muestran mayor presencia de cultivos de coca, comparado con Áreas Protegidas que se encuentran en los Yungas, provincias del Norte de La Paz y en el Municipio de Yapacani del Departamento de Santa Cruz.

Gráfico 7. Distribución del cultivo de coca en Áreas Protegidas, 2011





Símbolos Convencionales

- Poblaciones principales
- ★ Capital de departamento
- Camino principal
- Cuerpos de agua

Límites

- Límite departamental
- - - Límite provincial

Densidad de Cultivos (Ha/Km²)

- 0.1 - 1
- 1.1 - 4.0
- > 4

Áreas Protegidas

- Área protegida afectada con cultivo de coca
- Áreas protegidas

ESC. 1:7.500.000
 0 150 300 Km.
 Sistema de Coordenadas Geográficas - Elipsoide WGS 84
 60°W

Fuente: Ministerio de Gobierno, VDS - SC. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, VCDI. UNODC, ICMP, BOL/F57. 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.

2.5 Racionalización del Cultivo de Coca a Nivel Nacional

La racionalización/erradicación de los cultivos de coca se ha constituido en una política de Estado, la misma se basa en el diálogo, la concertación y el control social, con los productores de coca. El Estado Plurinacional de Bolivia aplica dos conceptos distintos en su política de control de cultivos de hoja de coca. Por una parte, la racionalización de cultivos, que contempla la participación o acuerdo voluntario de los productores con la política del Gobierno de Bolivia para la reducción de la superficie cultivada, y por otra parte la erradicación, que se ejecuta en parques nacionales y en áreas donde el cultivo de hoja de coca no es permitido.

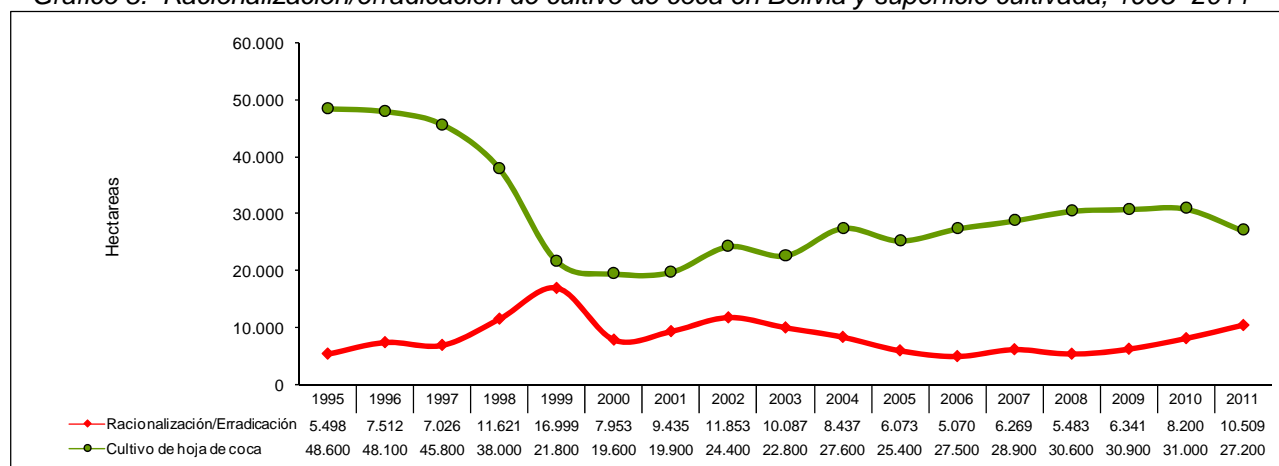
Como resultado de esta política, el Estado Plurinacional de Bolivia ha reportado una racionalización/erradicación de 10.509 ha de cultivos de hoja de coca en el 2011, mayor que en el 2010. La *tabla 16* muestra la superficie de racionalización/erradicación en hectáreas para diferentes regiones del país. En Bolivia, la racionalización/erradicación de cultivos de coca es exclusivamente manual y con un alto esfuerzo humano, no se utiliza fumigación química.

Tabla 16. Racionalización/erradicación del cultivo de coca en las regiones de Bolivia (ha)

Región	2010	2011
Trópico de Cochabamba	6.493	8.012
Yungas de La Paz	1.330	2.003
Yapacani (Departamento de Santa Cruz)	377	420
San Borja (Departamento del Beni)	-	74
Total	8.200	10.509

El *gráfico 8* muestra la relación del cultivo de hoja de coca y la racionalización/erradicación a nivel nacional. En el periodo 2002-2006 disminuyó de 11.853 a 5.070 has/año, y paralelamente se observó el incremento de los cultivos de coca desde el año 2001. El incremento de cultivos de coca muestra una tendencia creciente para el periodo 2005-2008, hasta lograr estabilizarse en la gestión 2010. Para el 2011 se observa una considerable disminución debido a una creciente racionalización/erradicación en el periodo 2008-2011.

Gráfico 8. Racionalización/erradicación de cultivo de coca en Bolivia y superficie cultivada, 1995- 2011



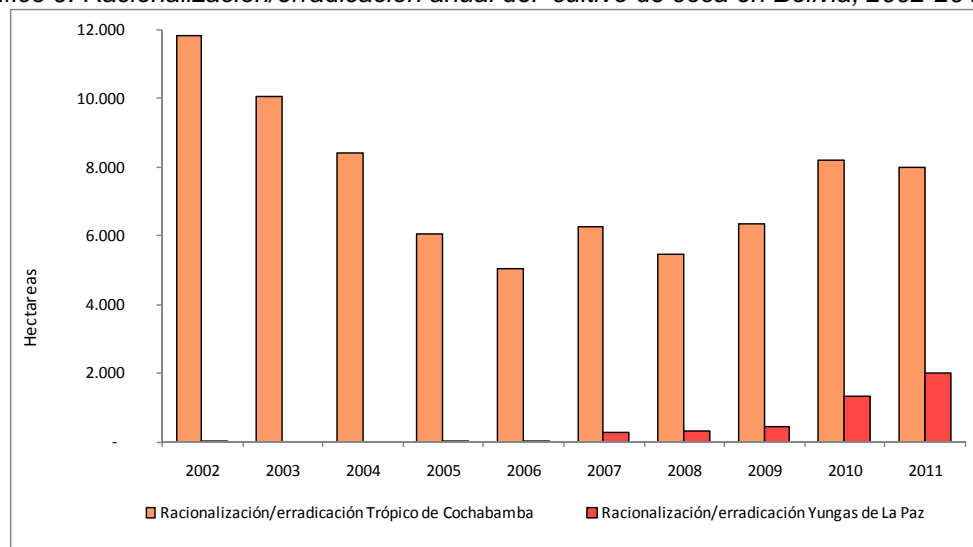
Fuente: Cultivo de coca: UNODC. Racionalización/erradicación: DIGPROCOCA

2.5.1 Racionalización del Cultivo de Coca en las Regiones del Trópico de Cochabamba y Yungas de La Paz

Las tendencias de las tareas de racionalización/erradicación en ambas regiones se muestran en el *gráfico 9*, donde existe un notable incremento de la racionalización/erradicación del cultivo de hoja de coca, llevadas a cabo por el Gobierno de Bolivia. La tendencia en el Trópico de Cochabamba en el periodo 2002-2006, muestra un decremento significativo, a partir de la gestión 2007 se

muestra un significativo incremento en la racionalización/erradicación, alcanzando una superficie de 8.012 ha en el 2011. En la región de los Yungas de La Paz las tareas de racionalización/erradicación muestran un incremento a partir de la gestión 2007, alcanzando un nivel máximo para la gestión 2011 de 2.003 ha. A partir de este control efectivo, la cuantificación de cultivos de coca muestra una estabilidad y posterior disminución en ambas regiones.

Gráfico 9. Racionalización/erradicación anual del cultivo de coca en Bolivia, 2002-2011



Fuente: DIGPROCOCA

2.5.2 Erradicación de Almacigos de Cultivos de Coca

El Gobierno de Bolivia también reportó la eliminación de 4,44 ha de almacigos de coca, cifra mayor a los años anteriores. La destrucción de almacigos evitó la plantación de nuevos cultivos y el replante de cultivos de coca en áreas racionalizadas. La siguiente tabla muestra las cantidades de almacigos de coca erradicados en metros cuadrados desde el periodo 2003-2011.

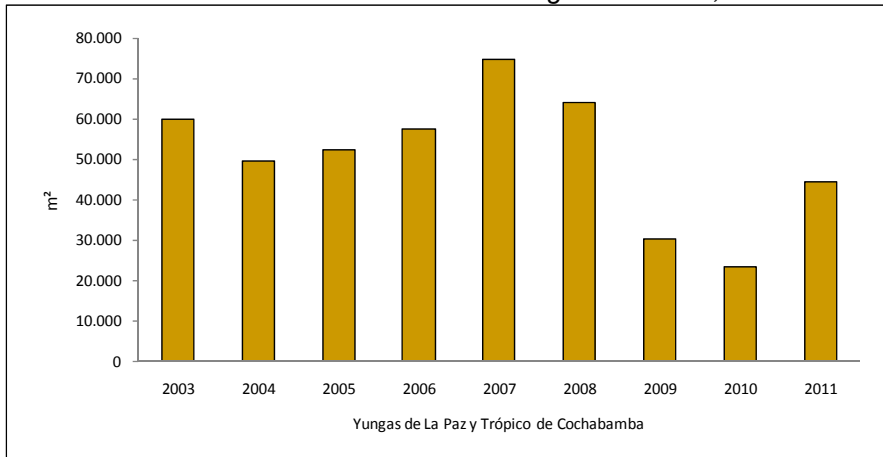
Tabla 17. Erradicación mensual de almacigos, 2003 -2011 (m²)

Mes	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Enero	1.460	1.795	2.748	444	1.077	905	-	-	760
Febrero	1.415	2.830	4.516	1.907	4.196	8.911	402	1.283	2.356
Marzo	4.520	3.296	4.320	2.904	4.052	13.245	4.097	1.829	2.594
Abril	4.013	2.936	4.825	3.764	4.014	6.570	3.305	1.179	4.720
Mayo	2.352	2.989	3.639	2.691	8.856	7.696	3.528	1.012	4.794
Junio	2.972	5.411	4.737	5.683	8.245	6.188	2.429	544	3.058
Julio	5.962	6.963	4.372	7.328	7.595	5.898	3.164	1.712	5.537
Agosto	10.140	4.344	5.294	10.035	7.879	3.554	5.062	5.573	5.250
Septiembre	6.438	3.156	4.010	7.667	7.568	3.012	2.854	2.359	3.622
Octubre	9.978	4.470	4.812	7.083	8.299	5.448	2.308	3.832	6.645
Noviembre	7.280	5.869	4.222	6.166	7.387	2.570	2.401	3.274	4.031
Diciembre	3.294	5.488	4.862	1.814	5.436	72	929	1.008	1.016
Total	59.823	49.547	52.357	57.486	74.604	64.069	30.479	23.605	44.383

Fuente: DIGPROCOCA

La tendencia en la erradicación de almacigos de coca en Bolivia, se muestra en el gráfico 10, donde se observa un crecimiento paulatino a partir de la gestión 2004, alcanzando su máximo valor en el año 2007, a partir de esta gestión empieza a disminuir las cantidades erradicadas de almacigos de coca hasta el 2010. Para el 2011 la erradicación de almacigos muestra un crecimiento considerable respecto a las dos gestiones pasadas.

Gráfico 10. Erradicación anual de almácigos en Bolivia, 2003 - 2011



Fuente: DIGPROCOCA

Las siguientes imágenes de satélite muestran ejemplos de coca racionalizada/erradicada en las proximidades de las poblaciones de Valle Tunari y Paractito en el Trópico de Cochabamba.

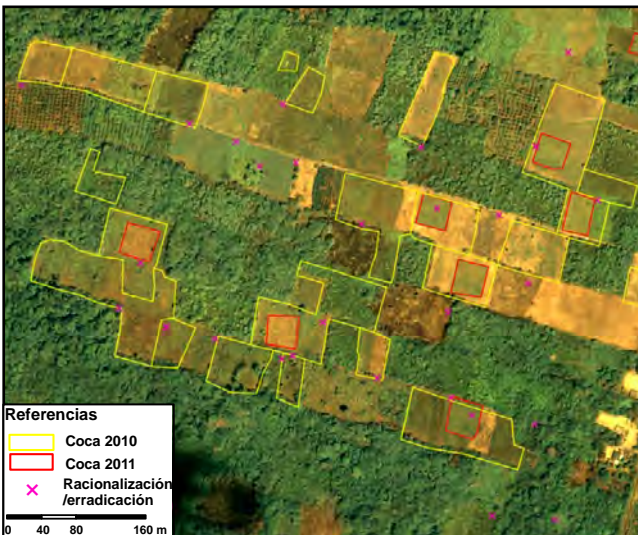


Imagen satelital de alta resolución del año 2011, con polígonos de coca interpretados que evidencia una importante reducción de cultivos de hoja de coca para la zona de Valle Tunari.

Imagen satelital de alta resolución del año 2011, que muestra una reducción del cultivo de hoja de coca, al Sur de la población Paractito.



Fotografías de las tareas de racionalización/erradicación del cultivo de hoja de coca

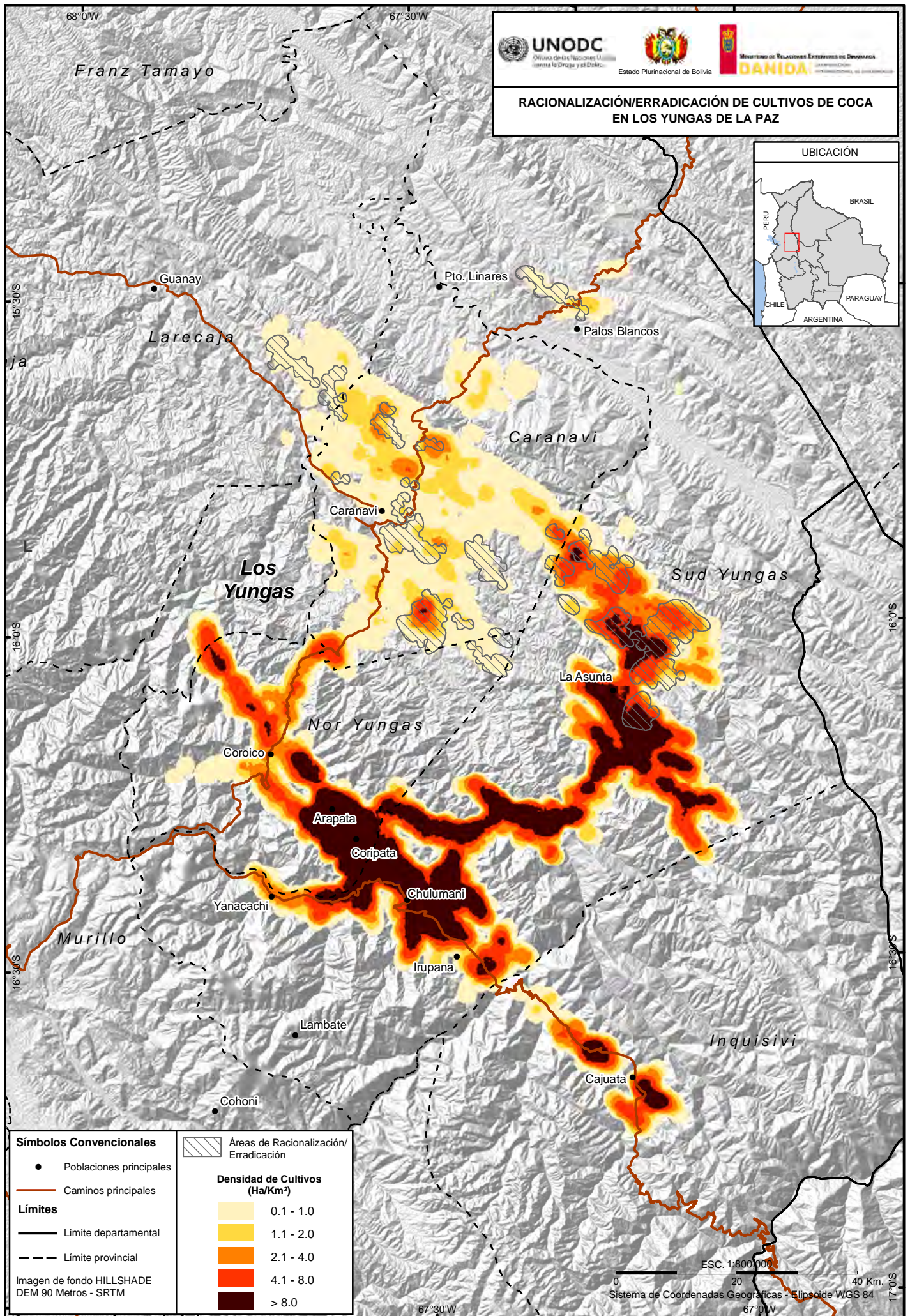
Racionalización/erradicación de un cultivo de coca en el Trópico de Cochabamba.



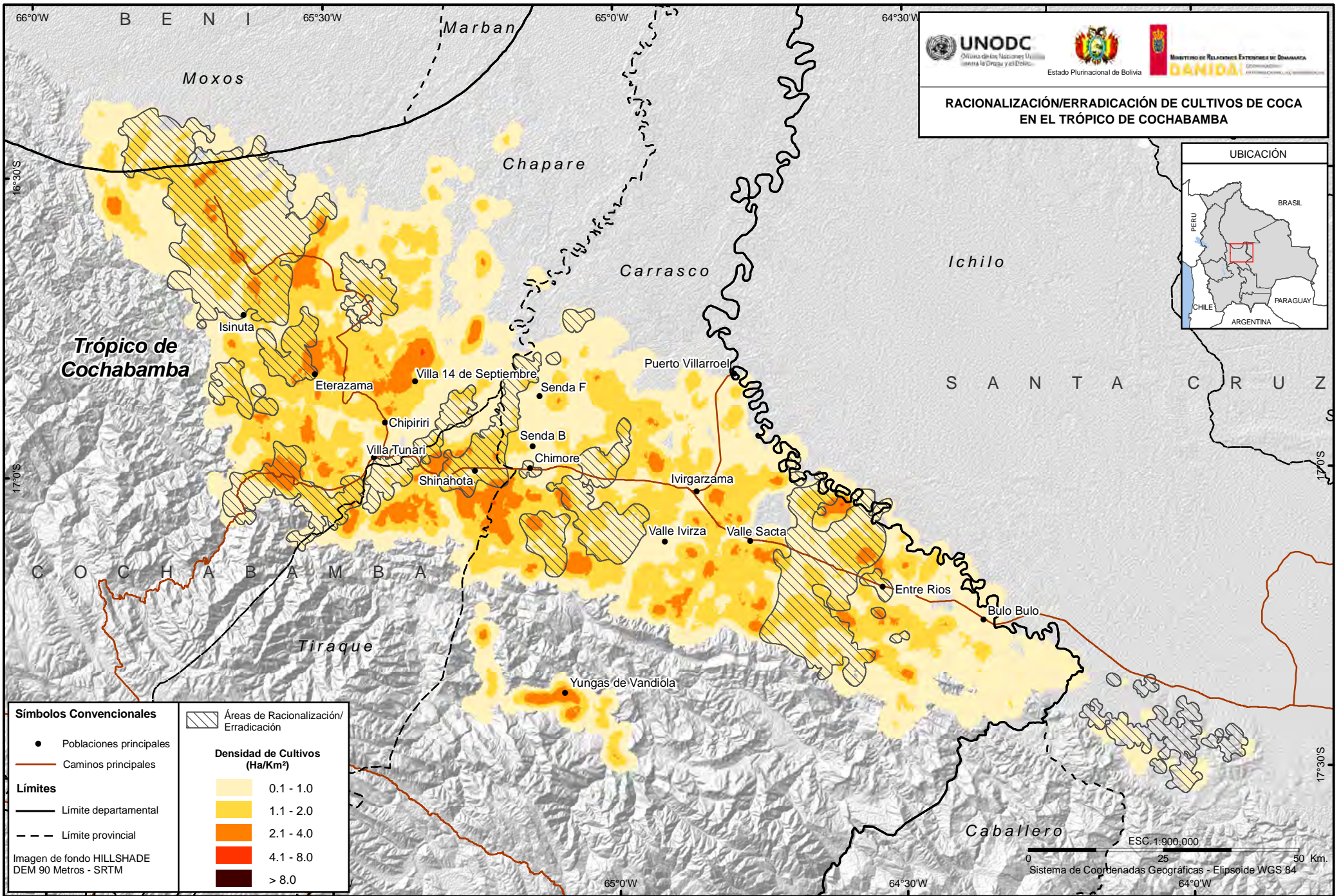
Racionalización/erradicación de un cultivo de coca en los Yungas de La Paz.

Parcela de coca racionalizada/erradicada en el Trópico de Cochabamba.





Fuente: Ministerio de Gobierno, VDS - SC, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, VCDI, UNODC, ICMP, BOL/F57.
 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.



Fuente: Ministerio de Gobierno, VDS - SC. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, VCDI. UNODC, ICMP, BOL/F57.
 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.

2.6 Incautaciones

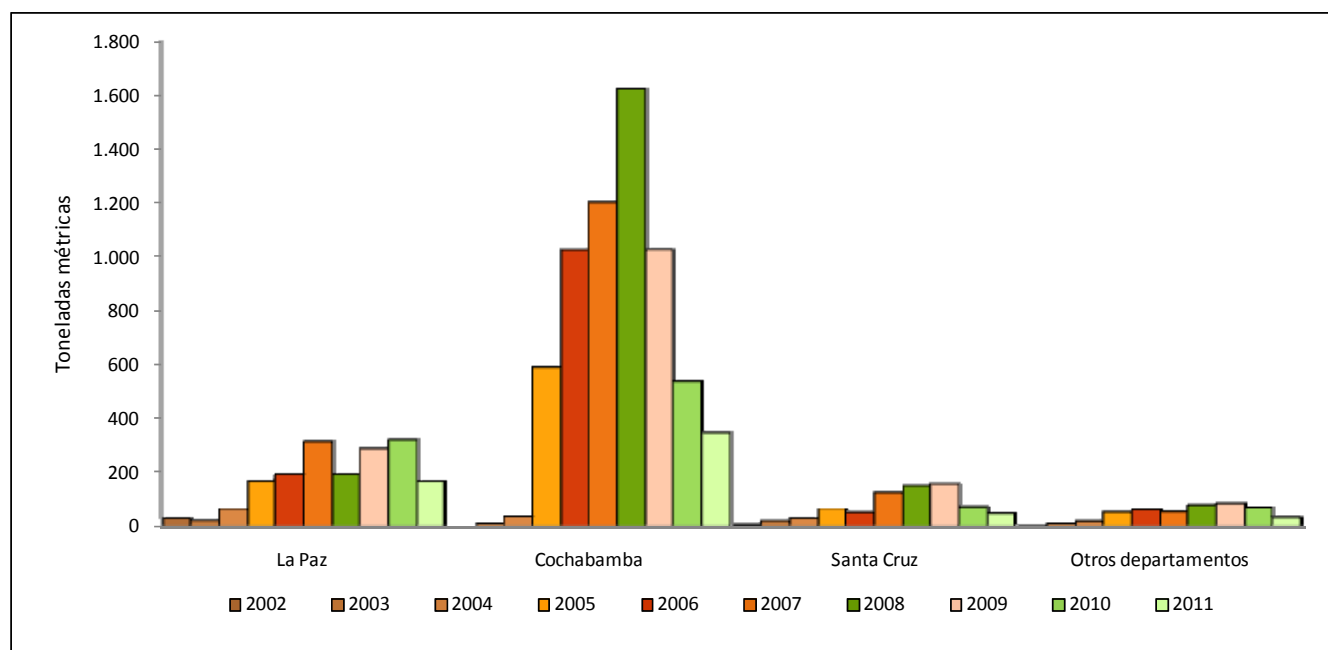
En el 2011, la Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico (FELCN) dependiente del Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas del Ministerio de Gobierno reportó la incautación de 603 toneladas métricas de hoja de coca, que representa un decremento del 40% respecto al 2010. Los Departamentos de mayor incautación son Cochabamba, La Paz y Santa Cruz.

Tabla 18. Incautación de hoja de coca, 2002- 2011 (kg)

Departamento	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
La Paz	31.291	22.375	66.396	172.331	197.854	315.463	196.829	290.394	322.013	172.134
Cochabamba	214	11.105	37.748	591.803	1.030.834	1.203.767	1.628.706	1.031.999	540.816	347.538
Santa Cruz	7.343	20.828	30.441	68.508	52.018	130.703	155.464	161.244	78.027	48.896
Tarija	1.407	4.451	10.183	16.499	19.604	11.843	21.030	20.081	37.457	7.077
Oruro	1.205	4.682	6.120	24.814	21.913	24.393	34.075	45.674	7.076	21.746
Potosí	357	1.321	1.942	1.509	4.010	4.999	7.149	5.764	2.655	1.034
Chuquisaca	0	1.450	1.448	3.229	11.780	7.013	8.444	3.924	20.875	1.053
Beni	728	600	904	7.525	4.778	6.768	13.076	14.959	6.058	3.843
Pando	0	0	0	50	271	686	50	0	58	0
Total	42.544	66.811	155.182	886.268	1.343.062	1.705.636	2.064.823	1.574.041	1.015.035	603.319

Fuente: FELCN

Gráfico 11. Incautación de hoja de coca, 2002- 2011



Fuente: FELCN

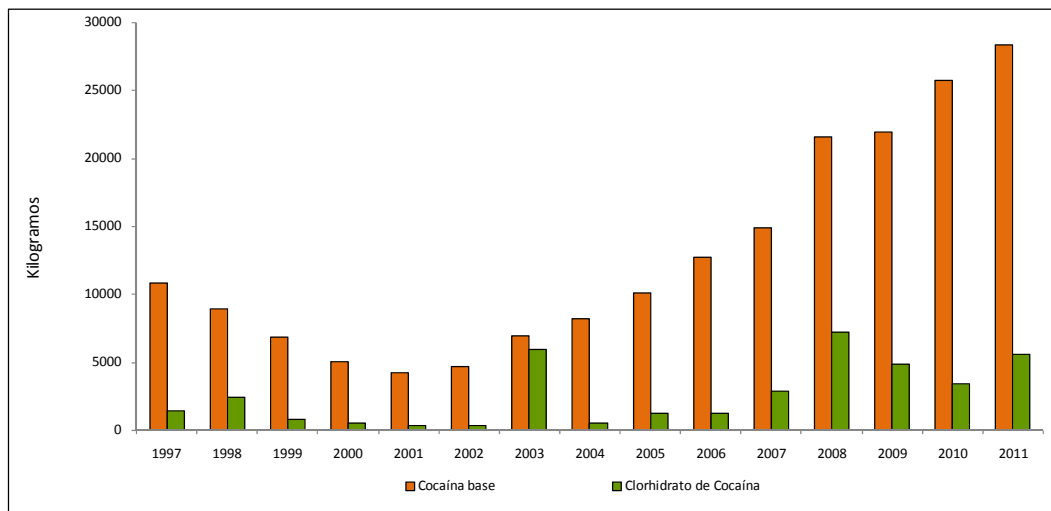
Las incautaciones de cocaína base realizadas por la FELCN durante el 2011 alcanzaron a 28,35 toneladas métricas, cifra mayor a las registradas en años anteriores. Las incautaciones de clorhidrato de cocaína durante el 2011 fueron de 5,6 toneladas métricas, también mayores a las del 2010 que alcanzaron a 3,4 toneladas métricas.

Tabla 19. Incautaciones de cocaína, 1997-2011 (kg)

Producto	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Cocaína base	10.848	8.906	6.905	5.044	4.280	4.741	6.934	8.189	10.152	12.779	14.911	21.641	21.970	25.714	28.352
Clorhidrato de cocaína	1.477	2.440	802	555	334	362	5.969	531	1.300	1.309	2.923	7.246	4.922	3.390	5.614

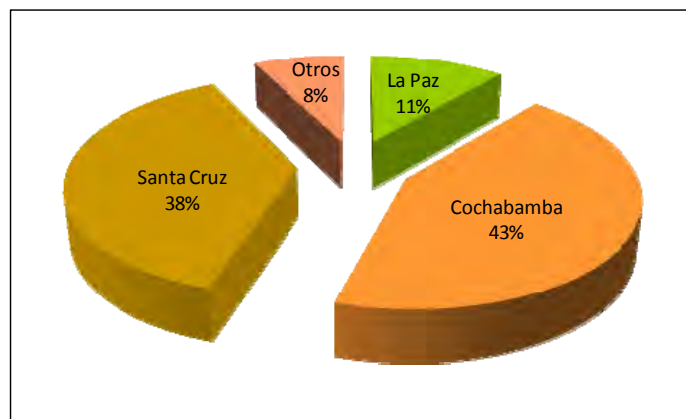
Fuente: FELCN

Gráfico 12. Incautaciones de cocaína reportadas, 1997-2011



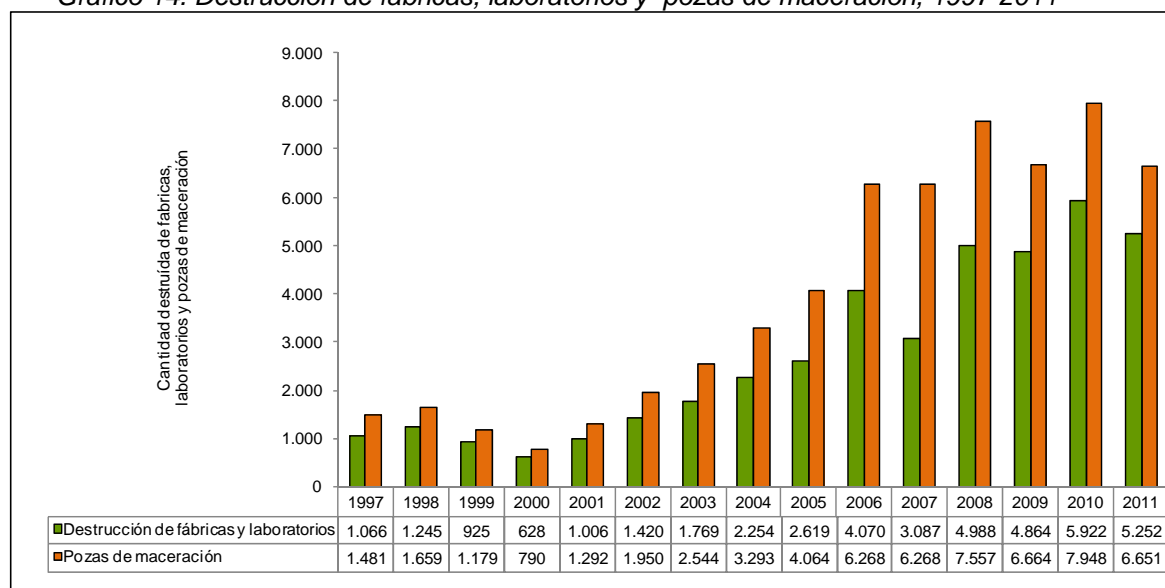
Fuente: FELCN

Gráfico 13. Incautación de cocaína por departamentos del eje central de Bolivia, 2011(%)



Durante la gestión 2011 se han destruido 5.252 fábricas de cocaína y 6.651 pozas de maceración, que representa una cifra menor en relación al 2010.

Gráfico 14. Destrucción de fábricas, laboratorios y pozas de maceración, 1997-2011



Fuente: FELCN

La FELCN también ha reportado precios de pasta base de cocaína y clorhidrato de cocaína de grado de pureza desconocido, en las calles de las principales ciudades de Bolivia y en centros urbanos cercanos a las fronteras con otros países como Brasil y Argentina.

Tabla 20. Precios de pasta base de cocaína y clorhidrato de cocaína en Bolivia, 2011 (USD/kg)

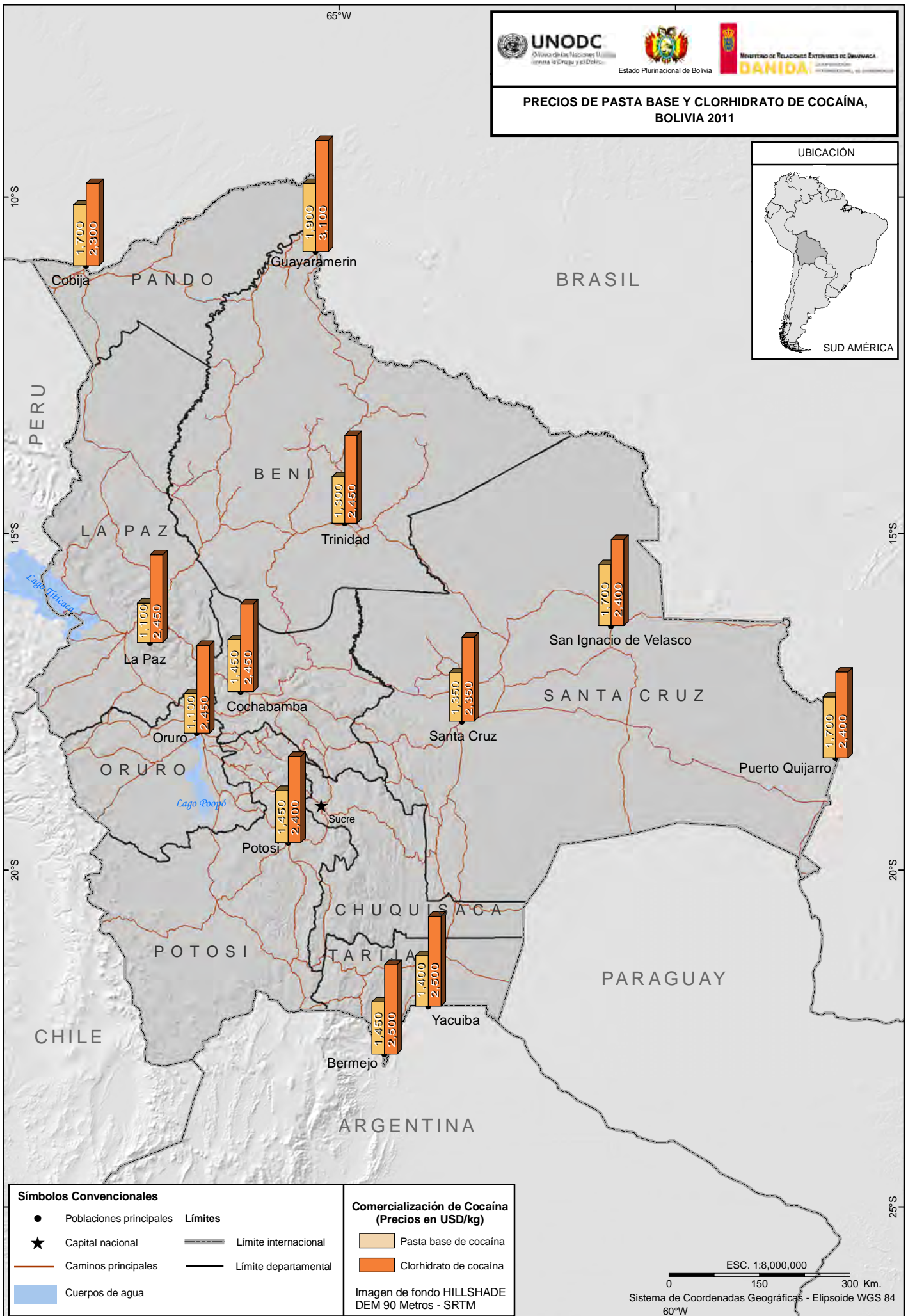
Lugar	Cocaína base	Clorhidrato de cocaína
La Paz	1.000 - 1.200	2.300 - 2.600
Cochabamba	1.450	2.400 - 2.500
Santa Cruz – Ciudad	1.200 - 1.500	2.200 - 2.500
Santa Cruz - Puerto Quijarro	1.700	2.400
Santa Cruz - San Ignacio De Velasco	1.700	2.400
Beni – Trinidad	1.300	2.300 - 2.600
Beni – Guayaramerin	1.900	3.100
Pando – Cobija	1.700	2.300
Potosí	1.450	2.400
Oruro	1.000 - 12.00	2.300 - 2.600
Tarija - Bermejo	1.450	2.500
Tarija - Yacuiba	1.400	2.500

Fuente: FELCN

2.6.1 Producción Potencial de Cocaína

El PCMI se encuentra revisando los factores de conversión de hoja de coca a clorhidrato de cocaína 100% puro. Estos factores de conversión dependen del contenido del alcaloide de las hojas de coca y de la eficiencia del proceso para extraerlos. Los métodos de extracción normalmente no tienen variación significativa de un año a otro. Sin embargo, existen varios indicios que indican que la eficiencia de los laboratorios en Perú y en Bolivia ha cambiado gradualmente por la influencia del método de fabricación colombiano. Información más detallada se encuentra disponible en el Informe Mundial sobre las Drogas 2011¹³. El siguiente mapa muestra los precios de pasta base y clorhidrato de cocaína en las principales poblaciones de Bolivia.

¹³ Mayor información en el informe Mundial sobre las Drogas 2011 (<http://www.unodc.org/southerncone/es/frontpage/2011/06/23-world-drug-report-2011.html>, página 36, tabla 15)



Fuente: Ministerio de Gobierno, VDS - SC. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, VCDI. UNODC, ICMP, BOL/F57.
 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.

3. METODOLOGÍA

3.1 Instituciones Involucradas en el Monitoreo de Cultivos de Hoja de Coca

En esta gestión, la UNODC a través del proyecto BOL/F57 elaboró un Plan de Acción con las instituciones del gobierno involucradas en el control y fiscalización de la hoja de coca. Estas son: Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDS-SC), Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (VCDI), el Programa de Apoyo al Control Social de la Producción de la Hoja de Coca (PAC'S), la Dirección General de Producción de Coca (DIGPROCOCA) y las Unidades de Desarrollo Económico y Social de los Yungas de La Paz y el Trópico de Cochabamba (UDES Y UDESTRO), Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico (FELCN) y la Fuerza de Tarea Conjunta (FTC), Dirección General de la Hoja de Coca e Industrialización (DIGCOIN), Unidad Ejecutora de Lucha Integral Contra el Narcotráfico (UELICN) y la Oficina de Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC). Todas estas instituciones fueron participes en la elaboración del primer Plan de Acción de seguimiento al informe de monitoreo de cultivos de coca, en el cual se plasmaron las etapas del monitoreo de cultivos de coca a través de un trabajo coordinado entre instituciones.

Las actividades planificadas en este Plan de Acción fueron establecidas en base a componentes de trabajo del proyecto que son los siguientes:

Componente I: Mediciones y estimaciones

- ✓ Monitoreo de cultivos de coca
- ✓ Estudios de rendimiento y producción
- ✓ Estudio de eficiencia de transformación
- ✓ Control de calidad

Componente II: Monitoreo de precios y comercialización

- ✓ Monitoreo de precios y comercialización de la hoja de coca

Componente III: Sustancias químicas e incautaciones

- ✓ Monitoreo de precios e incautaciones de sustancias ilícitas y hoja de coca decomisada en Bolivia

Componente IV: Temas relacionados

- ✓ Monitoreo de datos de racionalización/erradicación
- ✓ Estudios ambientales
- ✓ Fortalecimiento institucional

3.2 Cuantificación de Cultivos de Hoja de Coca

En el 2011, el proyecto elaboró la cuantificación de cultivos de coca utilizando imágenes satelitales Ikonos de 1m, World View2 de 0.5m y RapidEye de 5m de resolución espacial. La adquisición de diferentes tipos de imágenes de satélite, se debió a las condiciones climatológicas adversas, que no permitieron completar la toma de imágenes satelitales de alta resolución.

Para algunos sectores de los Yungas de La Paz se adquirieron imágenes del satélite World View2 de una resolución espacial superior a la imagen Ikonos, que permitió una mejor precisión en la delineación de las parcelas. Por otra parte, las imágenes de RapidEye cuenta con un tamaño de pixel mayor y como consecuencia la interpretación es de menor calidad.

El procesamiento de las imágenes y la interpretación han sido apoyadas por un intenso trabajo de verificación de campo, llevado a cabo con tecnología avanzada, como: geovideos, fotografías geo-

referenciadas y puntos de control terrestre utilizando GPS. Además se emplearon claves de interpretación que sirven de guía para la identificación de cultivos de hoja de coca. Asimismo el proyecto BOL/F57 ha recibido información de puntos de racionalización/erradicación y de mensuras de cultivos de coca, suministrada por DIGPROCOCA. Esta información fue utilizada como referencia para la interpretación e identificación de cultivos de hoja de coca para ambas regiones del monitoreo.

3.2.1 Zonas de Monitoreo y Adquisición de Imágenes Satelitales

Las zonas productoras de coca monitoreadas en los Yungas de La Paz incluyen los municipios de Caranavi, La Asunta, Alto Beni, Palos Blancos, Coroico, Chulumani, Coripata, Irupana, Yanacachi y Cajuata. En las provincias Norte de La Paz incluye los municipios de Apolo, Charazani y Ajata. En el Trópico de Cochabamba se incluyen los municipios de Villa Tunari, Shinaota, Chimoré, Totorá, Puerto Villarroel, Entre Ríos y Yungas de Vandíola.

En el Departamento de Santa Cruz se incluye el municipio de Yapacaní. Asimismo, se ha ampliado la adquisición de imágenes satelitales en base a información disponible en los Yungas de La Paz para los municipios de Guanay, Teoponte y Nuestra Señora de La Paz.

El proyecto ha estandarizado la metodología de la cuantificación de cultivos de coca, usando imágenes satelitales de alta resolución, para obtener un nivel de precisión apropiado en la cuantificación de cultivos de coca. La siguiente tabla muestra las regiones de monitoreo, el tipo de imagen utilizada y el área de cobertura.

Tabla 21. Imágenes satelitales utilizadas por el proyecto en el 2011

Región	Sensor	Resolución espacial	Resolución espectral	Área total km ²
Trópico de Cochabamba	Ikonos-GeoEye	1 m	Rojo, Verde, Azul + Infrarrojo cercano + pancromático	9.862
Yungas de La Paz	Ikonos-GeoEye	1 m	Rojo, Verde, Azul + Infrarrojo cercano + pancromático	1.329
	WorldView2	0.5 m	Rojo, Verde, Azul + Infrarrojo cercano + pancromático	976
	RapidEye	5 m	Rojo, Verde, Azul + Borde Rojo + Infrarrojo cercano	617
Norte de la Paz (Apolo)	Ikonos-GeoEye	1 m	Rojo, Verde, Azul + Infrarrojo cercano + pancromático	835
	RapidEye	5 m	Rojo, Verde, Azul + Borde Rojo + Infrarrojo cercano	141
Total				13.760

Fuente: UNODC

Las imágenes de satélite adquiridas, corresponde al periodo octubre-diciembre de 2011 para las regiones de monitoreo: Yungas de La Paz, Trópico de Cochabamba y provincias del Norte de La Paz (Apolo). La cobertura máxima de nubes permitida para la adquisición de estas imágenes, es de 15%.

3.2.2 Procesamiento de Imágenes Satelitales

Corrección radiométrica

Una vez que las imágenes son entregadas al proyecto, se inicia el procesamiento con una corrección radiométrica y mejoramiento visual para iniciar el flujo de trabajo de orto-rectificación.

Fusión de bandas multispectrales y pancromáticas

Las etapas de fusión comprende la unión y compilación de bandas multi-espectrales, el método utilizado de transformación es Brovey para fusionar las bandas multi-espectrales con la pancromática, obteniendo de esta manera imágenes de 1m de resolución espacial a color.

Generación de Orto-imágenes y mosaicos orto-rectificados

El proceso de orto-rectificación involucra la utilización de software especializado para corregir las variaciones topográficas del terreno y realizar mediciones precisas de la superficie. Para aplicar esta corrección se utilizan puntos de control y parámetros de corrección interna de la imagen proporcionados por el proveedor denominados Coeficientes Polinomiales Racionales (RPC o RPB), en combinación con un modelo digital del terreno. Con las orto-imágenes se generan mosaicos de imágenes con un tamaño apropiado, para un adecuado manejo en el proceso de interpretación.

3.2.3 Interpretación Visual de Cultivos de Hoja de Coca

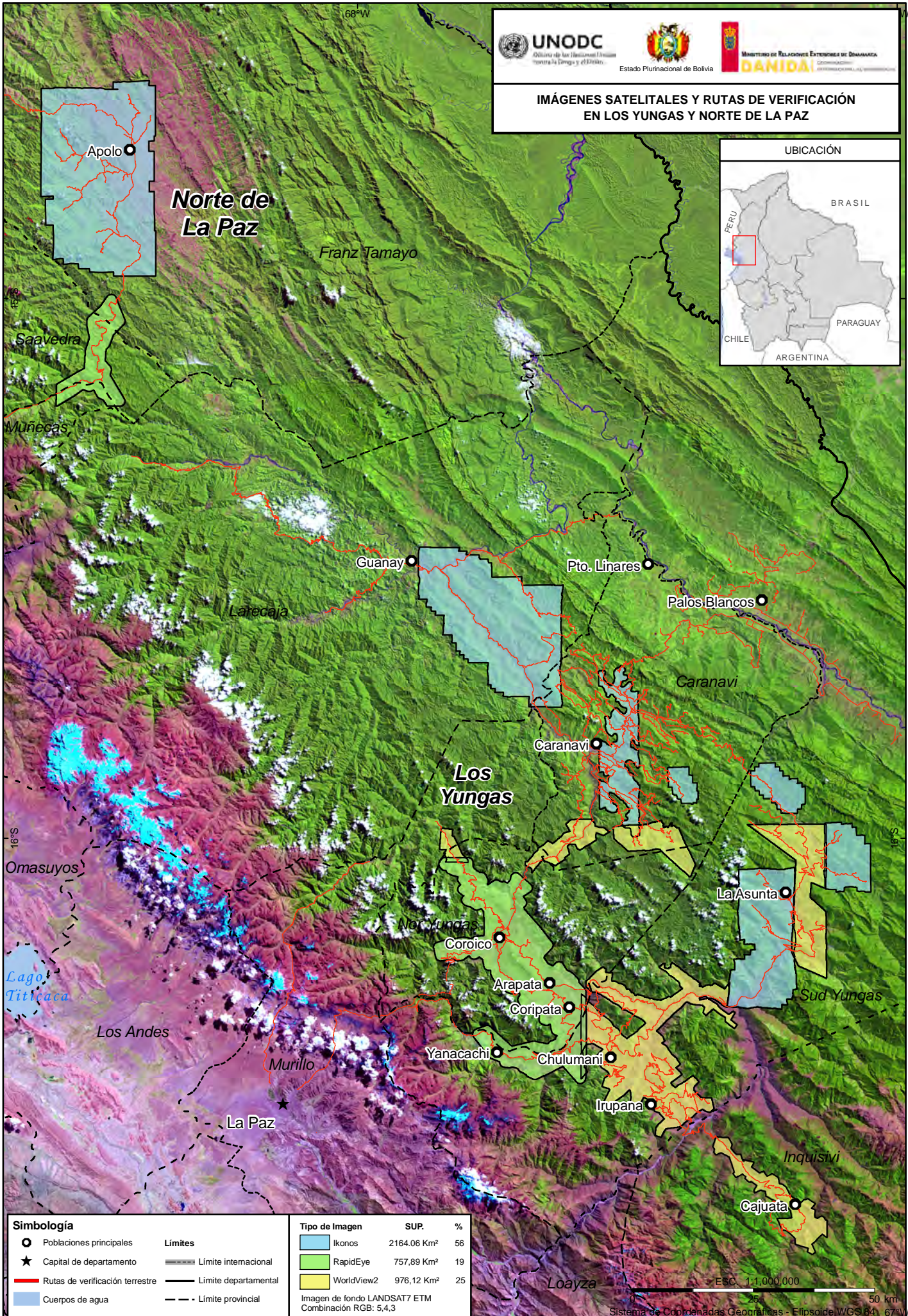
Las misiones aéreas y terrestres de verificación de cultivos de coca fueron planificadas de manera coordinada con el personal técnico de las instituciones del Gobierno de Bolivia. El trabajo conjunto facilitó el acceso y la seguridad para los recorridos terrestres de verificación de las parcelas de coca para las regiones de monitoreo: Yungas de La Paz, Trópico de Cochabamba y Provincias del Norte de la Paz (Apolo).

El proceso de interpretación es fuertemente apoyado por tecnologías de Geovideo y fotografías de campo georeferenciadas que han sido obtenidas en sobrevuelos desde un helicóptero. Se ha definido un plan de vuelo en gabinete, donde se determinó la dirección de vuelo de Norte a Sur, a diferencia del monitoreo anterior, cuya dirección fue de Este a Oeste. El mapa de imágenes satelitales y rutas de verificación en el Trópico de Cochabamba muestra la cobertura de líneas de vuelo, que abarcaron un total de 34 horas, cubriendo una distancia de 5.343 km y un área de cobertura total de 9.862 km².

Para los Yungas y provincias del Norte de La Paz se realizaron misiones terrestres para obtener fotografías georeferenciadas y puntos de control que permitan verificar los cultivos de coca, estos sitios de verificación se observan en el mapa de imágenes satelitales y rutas de verificación en los Yungas y provincias del Norte de La Paz.

La identificación de cultivos de coca, parcela por parcela, se realiza a través de la interpretación visual de los mosaicos orto-rectificados y mejorados en realce y contraste, los cuales son identificados con datos obtenidos en campo (geovideo, pixpoint y puntos de control terrestre) y para completar la interpretación se emplea la guía de claves de interpretación. En el 2006, el equipo de expertos del proyecto, asistió a un taller sobre claves de interpretación liderizado por el PMCI en cooperación con la Universidad de Recursos Naturales y Ciencias Naturales Aplicadas (BOKU), de Viena-Austria. Desde entonces, el proyecto ha desarrollado varias claves para la interpretación de imágenes satelitales de alta resolución espacial.

**IMÁGENES SATELITALES Y RUTAS DE VERIFICACIÓN
 EN LOS YUNGAS Y NORTE DE LA PAZ**



Simbología

- Poblaciones principales
- ★ Capital de departamento
- Rutas de verificación terrestre
- Cuerpos de agua

Límites

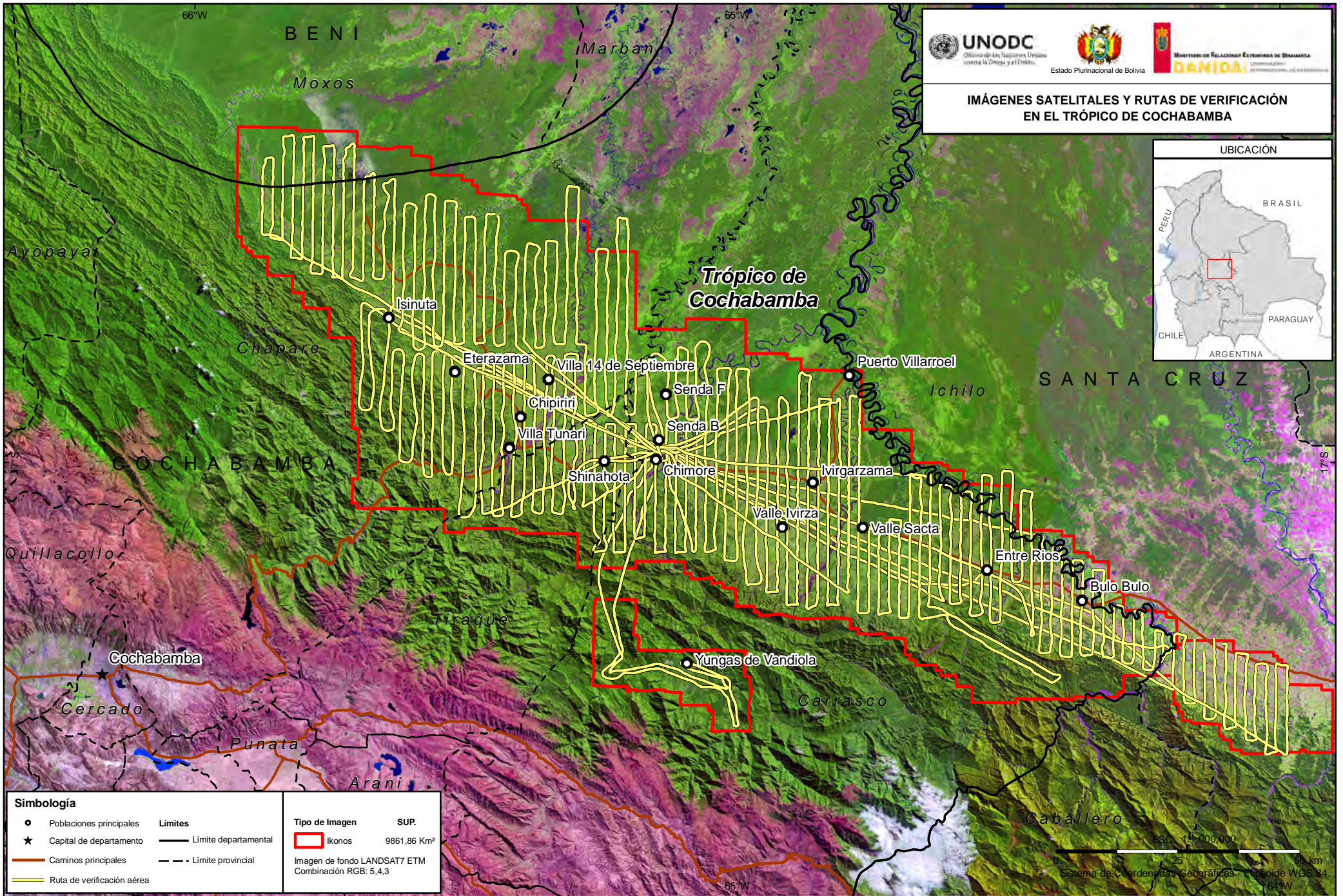
- Límite internacional
- Límite departamental
- - - Límite provincial

Tipo de Imagen	SUP.	%
Ikonos	2164,06 Km ²	56
RapidEye	757,89 Km ²	19
WorldView2	976,12 Km ²	25

Imagen de fondo LANDSAT7 ETM
 Combinación RGB: 5,4,3

ESC. 1:1.000.000
 Sistema de Coordenadas Geográficas - Elipsoide WGS 84 - 67°W

Fuente: Ministerio de Gobierno, VDS - SC, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, VCDDI, UNODC, ICMP, BOL/F57.
 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.




UNODC
 Oficina de las Naciones Unidas
 contra la Drogua y el Delito


 Estado Plurinacional de Bolivia


DANIDA
 MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES DE DINAMARCA
 COOPERACION DANESA

**IMÁGENES SATELITALES Y RUTAS DE VERIFICACIÓN
 EN EL TRÓPICO DE COCHABAMBA**



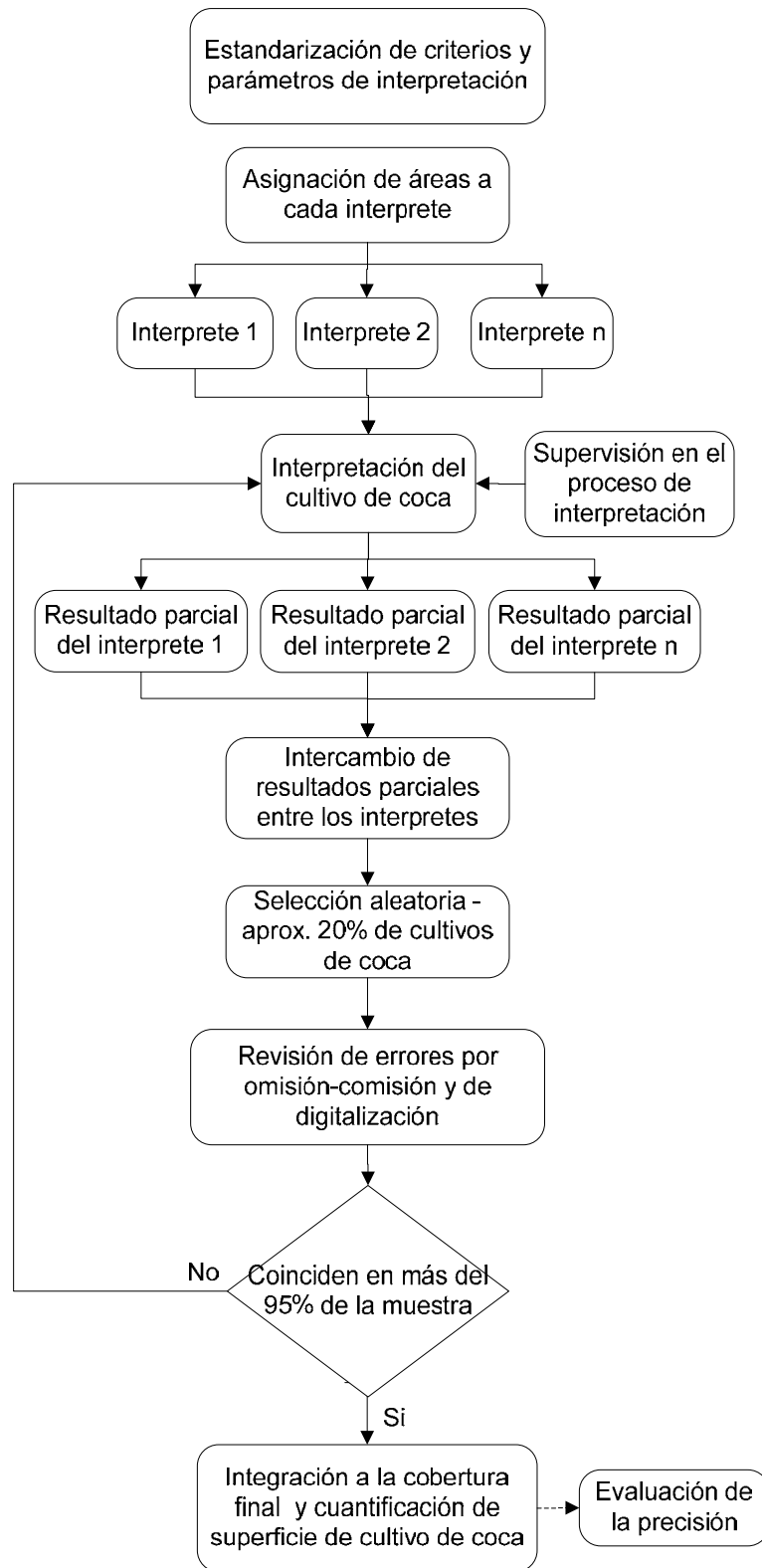
Simbología		Tipo de Imagen	
●	Poblaciones principales	■	Ilkonos
★	Capital de departamento	SUP.	9861,86 Km ²
—	Caminos principales	Imagen de fondo LANDSAT7 ETM Combinación RGB: 5,4,3	
—	Ruta de verificación aérea		
—	Límites		
—	Límite departamental		
—	Límite provincial		

ESC: 1:1.000.000
 0 25 50 km
 Sistema de Coordenadas Geográficas - Esférico WGS 84

Fuente: Ministerio de Gobierno, VDS - SC. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, VCDI. UNODC, ICMP, BOL/F57.
 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.

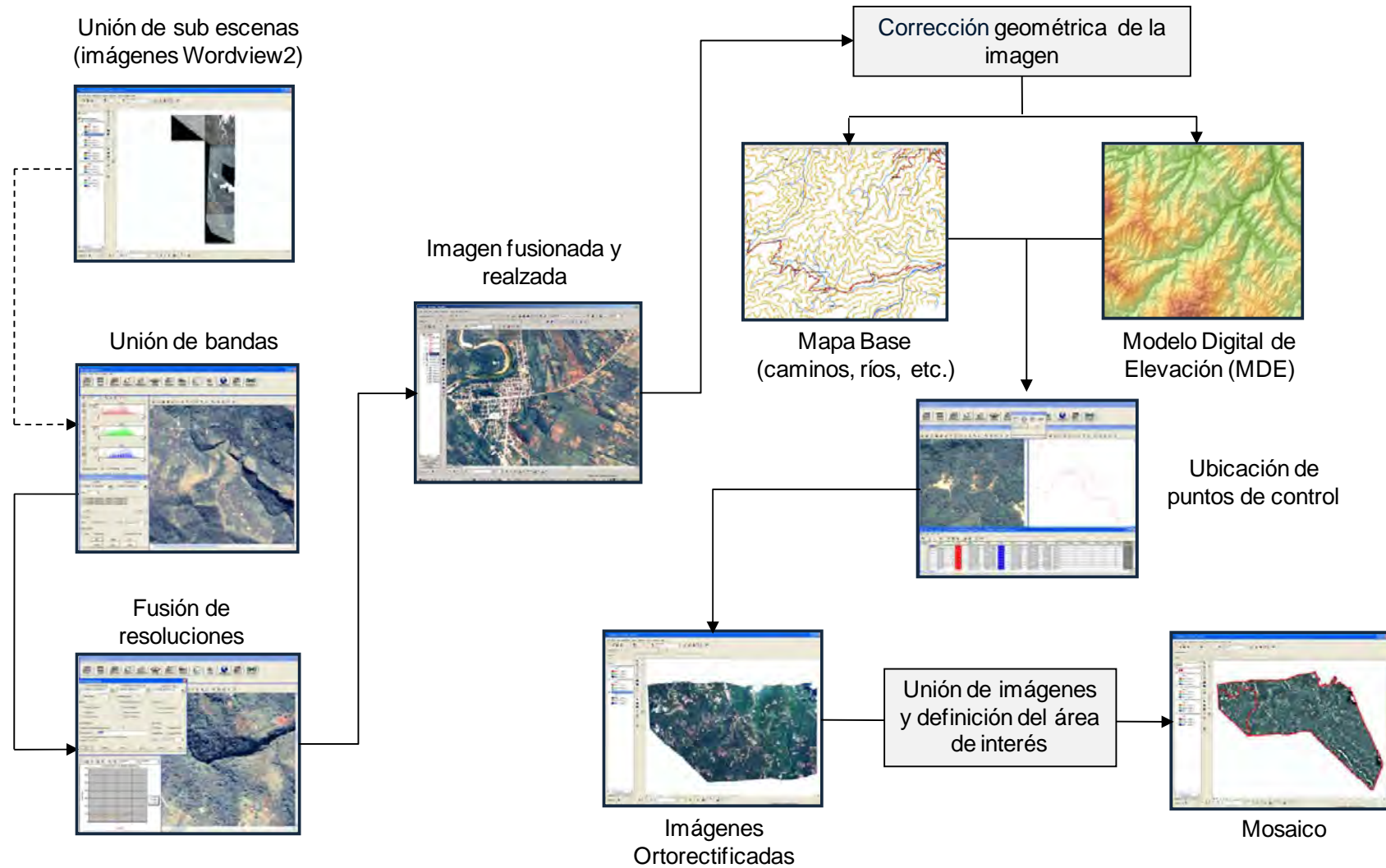
Verificación Cruzada para Nivelar los Criterios de Interpretación

Para uniformar los criterios de interpretación se realiza la revisión y control de los polígonos digitalizados por distintos interpretes en cada área asignada, de esta manera se obtiene un resultado homogéneo de cultivos de coca en el área de trabajo.

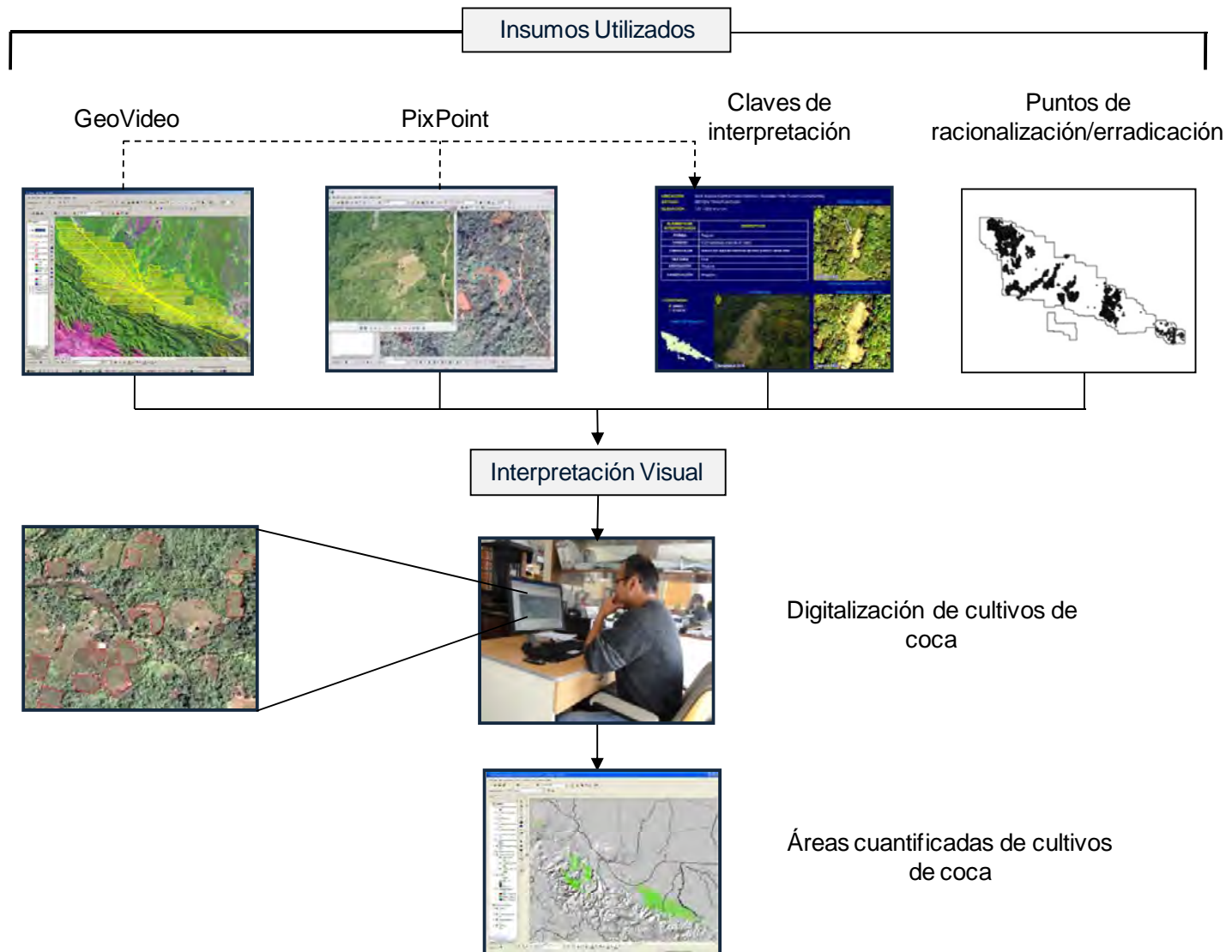


Flujograma de interpretación y revisión de cultivos de coca

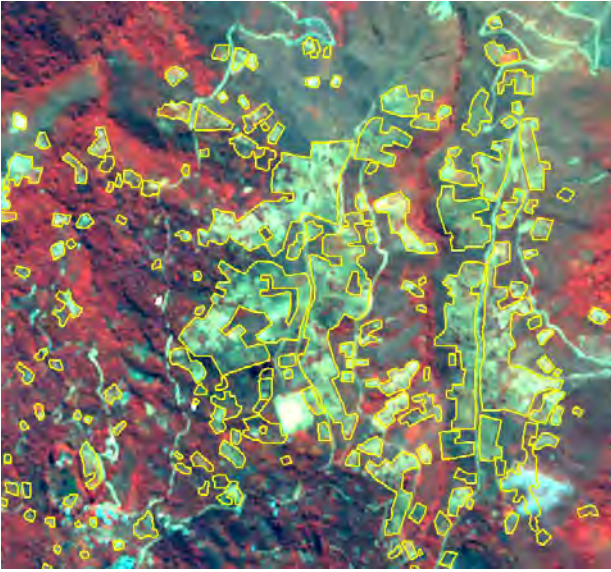
Flujo Metodológico – Procesamiento de Imágenes de Satélite



Flujo Metodológico – Interpretación del Cultivo de Coca



Imágenes satelitales de resolución espacial alta y media, que permiten una interpretación visual detallada.



Orto-imagen de RapidEye en falso color, interpretada con polígonos de coca, Coroico Este, comunidad San Gerónimo.

Orto-imagen de Ikonos en color verdadero, interpretada con polígonos de coca, Yungas de Vandiola Sur (Trópico de Cochabamba).



Orto-imagen de WorldView2 en color verdadero, interpretada con polígonos de coca, Sur Oeste del Municipio Cajuata.

Ejemplo de interpretación para cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba



Una clave de interpretación es una guía para la identificación que describe el estado y las categorías de los objetos a ser interpretados; esta guía es importante para coordinar el trabajo de varios intérpretes y obtener resultados homogéneos. Además, la clave de interpretación, sirve como material de referencia para nuevos intérpretes y coadyuva en la toma de decisiones en caso de incertidumbre respecto al tipo de cobertura del suelo presente en una imagen satelital.

Para definir una clave de interpretación se diferencian áreas homogéneas de trabajo; también se consideran los estados de desarrollo de los cultivos de coca, y se definen qué elementos serían seleccionados para el desarrollo de la clave de interpretación.

3.2.4 Verificación de Campo

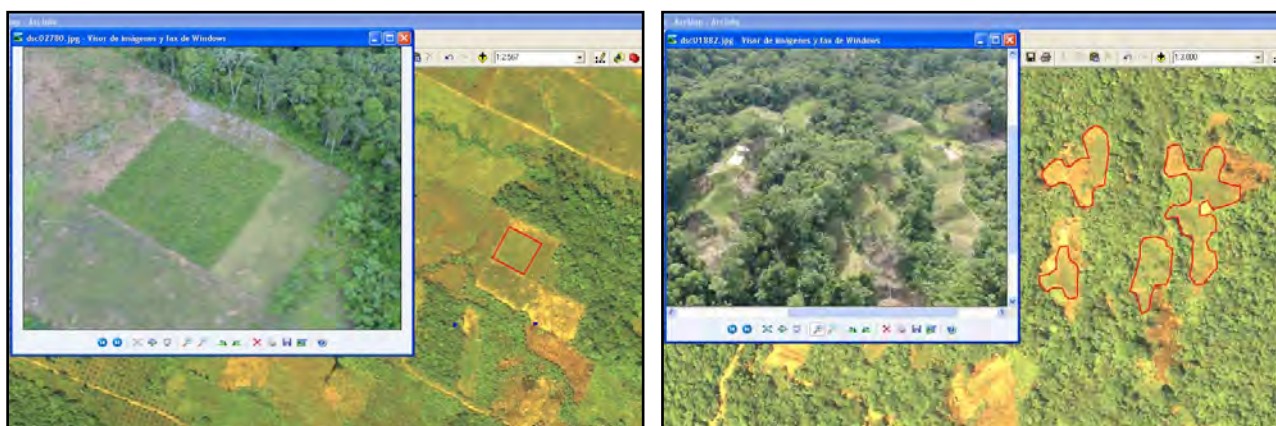
El uso de imágenes satelitales de alta resolución por si misma no es suficiente para una identificación precisa del cultivo de coca, por lo cual es necesario contar con una adecuada verificación de campo. Los datos recopilados durante la verificación permiten clarificar los niveles de incertidumbre de las parcelas de coca interpretadas preliminarmente.

Para el monitoreo 2011, la UNODC a través del proyecto BOL/F57, realizó un trabajo conjunto con técnicos del Gobierno de Bolivia, para la verificación de cultivos de coca en ambas regiones de monitoreo. En los Yungas de La Paz se llevaron a cabo 4 misiones terrestres, para validar la interpretación preliminar y confirmar zonas de expansión de cultivos de coca. Para las provincias del Norte de La Paz se realizó una misión terrestre para la validación de este cultivo. Finalmente, en la región del Trópico de Cochabamba se realizaron una misión aérea y una misión terrestre para confirmar cultivos de coca sobre las cuales existía incertidumbre. Toda la información recolectada en campo, ha permitido alcanzar el resultado de la cuantificación de cultivos de coca con un elevado nivel de confiabilidad.

En los Yungas de La Paz y Apolo se han obtenido puntos de control y fotografías georeferenciadas directamente en el terreno, aprovechando la topografía para interpretar imágenes en el campo desde zonas altas. En el Trópico de Cochabamba el proyecto obtuvo la mayoría de sus puntos de verificación a partir de sobrevuelos en helicóptero para obtener videografía y fotografías georeferenciadas.

Durante diez años de monitoreo, el proyecto BOL/F57 ha obtenido un gran número de puntos de control, empezando el año 2002 en los Yungas de La Paz, y desde el 2003 extendiendo sus capacidades al Trópico de Cochabamba y Apolo.

La interpretación visual de cultivos de coca utiliza como referencia los puntos de racionalización/erradicación proporcionados por DIGPROCOCA.



Ejemplo de uso de videografía y pixpoint en gabinete para identificar los cultivos de coca en el área de monitoreo del Trópico de Cochabamba



Tomando un punto de control de campo de una parcela de coca, en el municipio de Irupana del área Tradicional de los Yungas de La Paz

En el monitoreo 2010 se evaluó la precisión de los resultados alcanzados, tomando como base los polígonos de coca interpretados por el proyecto BOL/F57, el personal de las instituciones involucradas en este trabajo de verificación fueron: Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDS-SC), El Programa de Apoyo al Control Social de la Producción de la Hoja de Coca (PAC´S), la Dirección General de Producción de coca (DIGPROCOCA), la Fuerza de Tarea Conjunta (FTC) y la Oficina de Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC). Los resultados de este trabajo de verificación de cultivos de coca en ambas regiones del monitoreo ratificaron los resultados obtenidos por el proyecto durante la gestión 2010.

3.3 Coordinación Interinstitucional para el Monitoreo de Cultivos de Coca

La coordinación entre instituciones del Gobierno de Bolivia involucradas en el monitoreo de cultivos de coca y la UNODC/BOL/F57 ha permitido realizar actividades conjuntas, entre las más importantes se puede destacar las siguientes:

- La recolección de información completa y oportuna de racionalización/erradicación y mensura, para la adquisición de imágenes satelitales en fechas posteriores a los trabajos de racionalización/erradicación,
- La adquisición de imágenes satelitales en época seca del año para el área de los Yungas de La Paz. Los datos de racionalización/erradicación serán considerados solamente en fechas anteriores a la toma de imágenes satelitales.
- La definición de estrategias y métodos para actualizar la información en áreas donde no existen imágenes satelitales.
- La verificación de manera conjunta, contrapartes del Gobierno y UNODC, que complementen el proceso de monitoreo de cultivos de coca.
- La implementación de muestreos estadísticos que establezcan el rango de precisión en la superficie de cultivos de coca.

4. IMPACTO A NIVEL NACIONAL DEL PROYECTO DE MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA

La información precisa y actualizada del cultivo de hoja de coca a nivel nacional permite al Estado Plurinacional de Bolivia definir políticas concertadas del control con los productores de cultivos de coca en el país y la erradicación de este cultivo en zonas prohibidas, en las áreas de monitoreo: Yungas de La Paz, Trópico de Cochabamba y las provincias Norte de La Paz.

Las instituciones gubernamentales que se benefician con la información generada son las siguientes: Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDS-SC), Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (VCDI), el Programa de Apoyo al Control Social de la Producción de la Hoja de Coca (PAC'S), la Dirección General de Producción de Coca (DIGPROCOCA) y las Unidades de Desarrollo Económico Social de los Yungas de La Paz y el Trópico de Cochabamba (UDES Y UDESTRO), que utilizan esta información en la planificación de tareas de racionalización/erradicación del cultivo de hoja de coca y en la definición de límites de restricción en las áreas productoras de este cultivo.

También los resultados del informe de monitoreo de cultivos de coca, es una fuente confiable de información para la Comunidad Internacional que refleja los esfuerzos del Estado Plurinacional de Bolivia en el control de los cultivos de coca y la lucha contra el tráfico de drogas.

Ademas el proyecto brinda apoyo al personal técnico del Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (UDESTRO, UDES Y) dependientes del Ministerio de Gobierno, a través de cursos de capacitación en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección, del mismo modo en la generación de mapas temáticos para diferentes aplicaciones.

Adicionalmente el proyecto BOL/F57 a través del componente ambiental, genera información biofísica, socioeconómica e institucional a nivel municipal, la cual sirve de base para definir políticas sectoriales con las que el municipio puede enfocar su crecimiento en temas de: medio ambiente, aptitud de uso de suelos, educación, salud, actividades económicas, comunicación y transporte. Finalmente esta información es utilizada para el fortalecimiento institucional principalmente de las Organizaciones Territoriales de Base (OTB's).

La información del monitoreo de cultivos de coca generada por el proyecto BOL/F57 es el referente principal para la comunidad internacional en la toma de decisiones y políticas de apoyo al Estado Plurinacional de Bolivia.