



**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 2016

JULIO 2017



**UNODC**  
Oficina de las Naciones Unidas  
contra la Droga y el Delito



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



**BOLIVIA**

---

Monitoreo de Cultivos de Coca 2016

Julio 2017

Fotografía UNODC/ Componente de Monitoreo de Cultivos de Coca Programa BOL/Z68: Poblaciones de Alto Tunari y Alto Ascensión en la región de los Yungas de La Paz y Cruce Mercedes en la región del Trópico de Cochabamba

Edición: UNODC – Componente de Monitoreo de Cultivos de Coca del Programa BOL/Z68

Julio 2017, La Paz - Bolivia

## **AGRADECIMIENTOS**

Las siguientes organizaciones y personas contribuyeron a la implementación del monitoreo del cultivo de coca en Bolivia y a la preparación del presente informe.

### **Estado Plurinacional de Bolivia:**

Consejo Nacional de Lucha Contra el Tráfico Ilícito de Drogas (CONALTID)  
Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC)  
Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (VCDI)  
Dirección General de Desarrollo Integral de las Regiones Productoras de Coca (DIGPROCOCA)

### **UNODC:**

Helder Catari – Experto en Monitoreo de Cultivos  
Osvaldo Trigo – Especialista en Sensores Remotos y SIG  
Marien Avalos – Especialista en Sensores Remotos y SIG  
Juan Medrano – Técnico en Base de Datos y SIG  
Pamela Siacar – Técnico en Sensores Remotos y SIG  
Jorge Cabrera – Técnico en Geomática  
Harold Pareja – Técnico en Geomática  
Hernán Vasquez – Técnico en Geomática  
Luz López – Técnico en Geomática  
Edwin Liendo – Técnico en Geomática  
Rogelio Calamani – Chofer  
  
Antonino De Leo – Representante de la UNODC en Bolivia  
Carlos Díaz – Oficial Nacional de Programas de la UNODC en Bolivia  
  
Ángela Me – Jefe de Investigación y Análisis de Tendencias UNODC – Viena  
Coen Bussink – Oficial de Programas (Investigación) y Líder del Equipo del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos / UNODC – Viena  
Lorenzo Vita – Oficial de Programas (Sensores Remotos y SIG) – Unidad de Desarrollo y Gestión de Programas / Investigación y Análisis de Tendencias UNODC – Viena  
Jaqueline García-Yi – Oficial de Investigación – Investigación y Análisis de Tendencias – Sección de Estadísticas y encuestas UNODC – Viena

La implementación del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos de la UNODC en Bolivia para 2016 fue posible gracias a las contribuciones del Estado Plurinacional de Bolivia, la Unión Europea y Dinamarca.



Dinamarca



Unión Europea



Viceministerio de  
Defensa Social y Sustancias  
Controladas



Viceministerio de Coca y  
Desarrollo Integral



Consejo Nacional de Lucha Contra el  
Tráfico Ilícito de Drogas

## ABREVIACIONES

ADEPCOCA	Asociación Departamental de Productores de Coca de La Paz
ANMI	Área Natural de Manejo Integrado
ANMIN	Área Natural de Manejo Integrado Nacional
APs	Áreas Protegidas
BCB	Banco Central de Bolivia
Bs	Bolivianos (Moneda nacional)
CEO	Comando Estratégico Operacional "Tte. Gironda"
COFECAY	Consejo de Federaciones Campesinas de los Yungas de La Paz
CONALTID	Consejo Nacional de Lucha Contra el Tráfico Ilícito de Drogas
CPE	Constitución Política del Estado
DEA	<i>Drug Enforcement Administration</i>
DGSC	Dirección General de Sustancias Controladas
DIGCOIN	Dirección General de la Hoja de Coca e Industrialización
DIGPROCOC	Dirección General de Desarrollo Integral de las Regiones Productoras de Coca
ELCNyCCEC	Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Control de Cultivos Excedentarios de Coca, 2016-2020
ELCNyRCEC	Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Reducción de Cultivos Excedentarios de Coca, 2011-2015
EPB	Estado Plurinacional de Bolivia
EPMHCB	Estudio de Productividad Media de la Hoja de Coca en Bolivia
Esc.	Escala
FELCN	Dirección General de la Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico
GISUQ	Grupo de Investigación de Sustancias Químicas
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
ha	Hectáreas
INE	Instituto Nacional de Estadística
INRA	Instituto Nacional de Reforma Agraria
kg	Kilogramos
MDE	Modelo Digital de Elevación
MDRyT	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras
msnm	Metros sobre el nivel del mar
ND	Nivel Digital
NIR	Banda Infrarroja Cercana
PAN	Banda Pancromática
PIB	Producto Interno Bruto
ICMP	Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos
PN	Parque Nacional
R/E	Racionalización/erradicación
RGB	Banda Roja, Banda Verde, Banda Azul
RPC/RPB	Coeficientes Polinomiales Racionales

SERNAP	Servicio Nacional de Áreas Protegidas
TCO	Tierras Comunitarias de Origen
TI	Territorio Indígena
TIPNIS	Territorio Indígena y Parque Nacional Isiboro Sécuré
tm	Toneladas Métricas
UAC	Unidad Académica Campesina
UDESTRO	Unidad de Desarrollo Económico y Social del Trópico de Cochabamba
UDESY	Unidad de Desarrollo Económico y Social de los Yungas de La Paz
UELICN	Unidad Ejecutora de Lucha Integral Contra el Narcotráfico
UNODC	Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito
USD	Dólares Americanos (Moneda extranjera)
UTM	Universal Transversa de Mercator
VDSSC	Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas
VCDI	Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral
WGS	Sistema Geodésico Mundial



**INDICE GENERAL**

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ÁREAS DE MONITOREO Y CARACTERIZACIÓN DEL CULTIVO DE COCA EN BOLIVIA .....</b>	<b>5</b>
2.1. <i>Región de los Yungas de La Paz.....</i>	6
2.2. <i>Región de las provincias del Norte de La Paz.....</i>	16
2.3. <i>Región del Trópico de Cochabamba .....</i>	18
<b>3. RESULTADOS DEL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA EN BOLIVIA 2016 .....</b>	<b>24</b>
3.1. <i>Región de los Yungas y Provincias del Norte de La Paz .....</i>	27
3.2. <i>Región del Trópico de Cochabamba .....</i>	33
3.3. <i>Cuantificación del cultivo de coca en Áreas Protegidas .....</i>	36
<b>4. PRODUCCIÓN DE LA HOJA DE COCA.....</b>	<b>46</b>
4.1. <i>Estimación del límite superior e inferior de la producción potencial de hoja de coca .....</i>	46
4.2. <i>Estimación final de la producción potencial de la hoja de coca en Bolivia .....</i>	47
<b>5. COMERCIALIZACIÓN Y PRECIOS DE LA HOJA DE COCA EN BOLIVIA .....</b>	<b>49</b>
5.1. <i>Evolución de los precios de hoja de coca en Bolivia .....</i>	54
5.2. <i>Estimación del valor económico de la hoja de coca en Bolivia .....</i>	55
<b>6. RACIONALIZACIÓN/ERRADICACIÓN (R/E) DEL CULTIVO DE COCA EN BOLIVIA ....</b>	<b>57</b>
6.1. <i>Racionalización/erradicación (R/E) de los cultivos de coca en las regiones del Trópico de Cochabamba, Yungas y provincias del Norte de La Paz .....</i>	58
6.2. <i>Erradicación de almácigos de coca .....</i>	67
<b>7. SECUESTRO DE HOJA DE COCA Y SUSTANCIAS CONTROLADAS .....</b>	<b>68</b>
7.1. <i>Secuestro de hoja de coca .....</i>	68
7.2. <i>Secuestro de sustancias controladas .....</i>	70
7.3. <i>Secuestro de Sustancias Químicas Controladas (sólidas y líquidas), destrucción de fábricas de cocaína y laboratorios de reciclaje y cristalización .....</i>	71
<b>8. METODOLOGÍA PARA EL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA.....</b>	<b>73</b>
8.1. <i>Determinación de las áreas de monitoreo de cultivos de coca 2016 .....</i>	73
8.2. <i>Estándares técnicos de la información georreferenciada.....</i>	73
8.3. <i>Escala de trabajo .....</i>	74
8.4. <i>Adquisición y Pre-procesamiento de imágenes de satélite .....</i>	75
8.5. <i>Relevamiento de información en campo.....</i>	81
8.6. <i>Proceso de interpretación visual de cultivos de coca .....</i>	85
<b>9. COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA EL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA.....</b>	<b>92</b>
<b>10. IMPACTO A NIVEL NACIONAL DEL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA.....</b>	<b>93</b>
<b>11. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>94</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>95</b>

## INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Cuantificación de la superficie cultivada con coca por regiones, 2006 – 2016 (ha)</i> .....	24
<i>Tabla 2. Cultivos de coca en las regiones de los Yungas y provincias del Norte de La Paz, 2010 – 2016 (ha) .....</i>	27
<i>Tabla 3. Cultivos de coca por provincias en la región de los Yungas de La Paz, 2006 – 2016 (ha) .....</i>	28
<i>Tabla 4. Cultivos de coca por provincias en la región del Norte de La Paz, 2009 – 2016 (ha) .....</i>	30
<i>Tabla 5. Cultivos de coca por provincias en la región del Trópico de Cochabamba, 2006 – 2016 (ha) .....</i>	33
<i>Tabla 6. Áreas Protegidas de Bolivia afectadas con cultivos de coca.....</i>	36
<i>Tabla 7. Cultivos de coca en Áreas Protegidas* .....</i>	37
<i>Tabla 8. Cultivos de coca en Áreas Saneadas .....</i>	37
<i>Tabla 9. Límite superior de la producción potencial de hoja de coca secada al sol para las regiones de monitoreo (tm), estudios UNODC 2005 y DEA 1993 .....</i>	46
<i>Tabla 10. Límite inferior de la producción potencial de hoja de coca secada al sol para las regiones de monitoreo (tm), EPMHCB.....</i>	47
<i>Tabla 11. Estimación de la producción potencial de hoja de coca secada al sol en las tres regiones de monitoreo (tm).....</i>	48
<i>Tabla 12. Formas y volúmenes de comercialización de hoja de coca autorizada, 2016 (tm) .....</i>	50
<i>Tabla 13. Destino de la hoja de coca por departamento, 2006 – 2016 (tm) .....</i>	51
<i>Tabla 14. Precios nominales mensuales de hoja de coca comercializada en mercados autorizados, 2016 .....</i>	54
<i>Tabla 15. Estimación del valor de la producción de hoja de coca en las regiones de monitoreo considerando precios de mercados autorizados, 2016.....</i>	56
<i>Tabla 16. Secuestro de hoja de coca por departamento, 2006 – 2016 (kg) .....</i>	68
<i>Tabla 17. Secuestro de cocaína en Bolivia, 2006 – 2016 (tm) .....</i>	70
<i>Tabla 18. Secuestro de sustancias químicas, 2006 – 2016.....</i>	71
<i>Tabla 19. Imágenes satelitales utilizadas para el monitoreo 2016 .....</i>	75

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Provincias donde el cultivo de coca es tradicional y excedentario en transición de acuerdo con la Ley 1008 .....</i>	5
<i>Figura 2. Región de monitoreo en los Yungas de La Paz.....</i>	9
<i>Figura 3. Cultivos de coca en terrazas antiguas en la Zona Tradicional de los Yungas de La Paz (Diciembre 2016).....</i>	15
<i>Figura 4. Cultivos de coca identificados sobre imágenes satelitales Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la Población de Cocayapu, Municipio de Chulumani .16</i>	16
<i>Figura 5. Región de monitoreo en las provincias del Norte de La Paz .....</i>	17
<i>Figura 6. Cultivos de coca identificados sobre imágenes de satélite Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la población de Khuchipampa, Municipio de Charazani .....</i>	18
<i>Figura 7. Región de monitoreo del Trópico de Cochabamba.....</i>	20
<i>Figura 8. Cultivos de coca identificados sobre imágenes satelitales Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la población de Dorado Segundo, Municipio de Shinahota.....</i>	23
<i>Figura 9. Serie histórica de la superficie de cultivos de coca en Bolivia, 2006 – 2016 (ha) .....</i>	24
<i>Figura 10. Tasa anual de variación de la superficie con cultivos de coca en Bolivia, 2006 – 2016.....</i>	25
<i>Figura 11. Superficie de cultivos de coca por regiones, 2006 – 2016.....</i>	25
<i>Figura 12. Distribución porcentual del cultivo de coca en el Departamento de La Paz (15.900 ha), 2016.....</i>	27
<i>Figura 13. Tendencia del cultivo de coca en las provincias productoras de los Yungas de La Paz, 2006 – 2016.....</i>	29
<i>Figura 14. Distribución porcentual del cultivo de coca por provincias en los Yungas de La Paz (15.700 ha), 2016.....</i>	29
<i>Figura 15. Distribución Porcentual del cultivo de coca por provincias en el Norte de La Paz (240 ha), 2016.....</i>	31
<i>Figura 16. Tendencia del cultivo de coca en las provincias productoras del Trópico de Cochabamba, 2006 – 2016.....</i>	33
<i>Figura 17. Distribución del cultivo de coca por provincias en el Trópico de Cochabamba (7.200 ha), 2016.....</i>	34
<i>Figura 18. Parque Nacional y Territorio Indígena Isiboro Sécur .....</i>	39
<i>Figura 19. Parque Nacional Carrasco .....</i>	40
<i>Figura 20. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata .....</i>	41
<i>Figura 21. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró .....</i>	42
<i>Figura 22. Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba .....</i>	43
<i>Figura 23. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi .....</i>	44
<i>Figura 24. Producción y comercialización de hoja de coca a nivel nacional, 2006 – 2016 .....</i>	49
<i>Figura 25. Distribución de las formas y volúmenes de comercialización de hoja de coca por mercados autorizados, 2016 (%) .....</i>	50
<i>Figura 26. Destino de la Comercialización de hoja de coca en mercados autorizados, 2016 (tm) .....</i>	52
<i>Figura 27. Evolución de los volúmenes comercializados y los precios mensuales en mercados autorizados, 2016 .....</i>	55
<i>Figura 28. Evolución de los precios de hoja de coca en los mercados autorizados, 2005 – 2016 .....</i>	55
<i>Figura 29. Superficie de Racionalización/erradicación y superficie con cultivo de coca, 2006 – 2016 .....</i>	58

<i>Figura 30. Racionalización/erradicación anual del cultivo de coca en Bolivia a nivel regional, 2006 – 2016.....</i>	59
<i>Figura 31. Datos de Racionalización/erradicación del cultivo de coca en Bolivia por meses, 2016 .....</i>	59
<i>Figura 32. Localización geográfica de los puntos de R/E en los Yungas de La Paz y cambio de densidades 2015-2016 .....</i>	60
<i>Figura 33. Localización geográfica de los puntos de R/E de cultivos de coca en las provincias del Norte de La Paz y cambio de densidades 2015-2016 .....</i>	61
<i>Figura 34. Localización geográfica de los puntos de R/E de cultivos de coca en el Trópico de Cochabamba y cambio de densidades 2015-2016. ....</i>	62
<i>Figura 35. Localización de puntos de racionalización/erradicación sobre imágenes de satélite de alta resolución .....</i>	63
<i>Figura 36. Comparación de imágenes de satélite 2015 y 2016 que muestran el crecimiento de matorrales en parcelas erradicadas.....</i>	64
<i>Figura 37. Incremento de cultivos de coca en zonas donde no se realizaron tareas de R/E .....</i>	66
<i>Figura 38. Erradicación anual de almácigos de coca en Bolivia, 2006 – 2016 (m<sup>2</sup>) .....</i>	67
<i>Figura 39. Secuestro de hoja de coca en Bolivia, 2006 – 2016 (tm) .....</i>	69
<i>Figura 40. Secuestro de hoja de coca en los principales departamentos de Bolivia, 2016 .....</i>	69
<i>Figura 41. Secuestro de hoja de coca por departamentos del eje central de Bolivia, 2006 – 2016 (tm) .....</i>	70
<i>Figura 42. Secuestro de cocaína en Bolivia, 2006 – 2016 (tm).....</i>	70
<i>Figura 43. Secuestro de cocaína base y clorhidrato de cocaína por departamentos, 2016 (kg) .....</i>	71
<i>Figura 44. Destrucción de fábricas de cocaína, 2006 – 2016 .....</i>	72
<i>Figura 45. Destrucción de laboratorios de cristalización y reciclaje, 2006 – 2016.....</i>	72
<i>Figura 46. Vista de cultivos de coca sobre imágenes de satélite Pléiades (50 cm), en la región del Trópico de Cochabamba, Escalas 1:3000 y 1:1500 .....</i>	74
<i>Figura 47. Corrección geométrica .....</i>	79
<i>Figura 48. Generación de mosaicos.....</i>	80
<i>Figura 49. Mejora visual de una imagen de satélite .....</i>	81
<i>Figura 50. Captura de punto de control terrestre, Municipio de Alto Beni (Enero 2017). 82</i>	82
<i>Figura 51. Personal técnico de UNODC fotografiando cultivos de coca .....</i>	82
<i>Figura 52. Funcionario técnico de UNODC en la etapa de interpretación y digitalización de cultivos de coca.....</i>	85
<i>Figura 53. Ejemplo de clave de interpretación visual para cultivos de coca en el Trópico de Cochabamba .....</i>	86
<i>Figura 54. Ejemplo de clave de interpretación visual para cultivos de coca en los Yungas de La Paz .....</i>	87
<i>Figura 55. Verificación en campo de parcelas de coca.....</i>	89
<i>Figura 56. Flujo metodológico para el monitoreo de cultivos de coca.....</i>	90
<i>Figura 57. Resumen metodológico para el monitoreo de cultivos de coca .....</i>	91
<i>Figura 58. Coordinación interinstitucional para el monitoreo de cultivos de coca .....</i>	92

**INDICE DE MAPAS**

<i>Mapa 1. Área de monitoreo en los Yungas y Norte de La Paz de La Paz y el Trópico de Cochabamba.....</i>	7
<i>Mapa 2. Cambio de densidad de cultivos de coca en Bolivia, 2015-2016 .....</i>	26
<i>Mapa 3. Densidad de cultivos de coca en los Yungas y provincias del Norte de La Paz y parte del Trópico de Cochabamba, 2016.....</i>	32
<i>Mapa 4. Densidad de cultivos de coca en el Trópico de Cochabamba, 2016.....</i>	35
<i>Mapa 5. Cultivos de coca en Áreas Protegidas en Bolivia, 2016.....</i>	38
<i>Mapa 6. Comercialización de la hoja de coca en Bolivia, 2016 .....</i>	53
<i>Mapa 7. Cobertura de imágenes satelitales utilizadas en el monitoreo de la región de los Yungas de La Paz y provincias del Norte de La Paz, 2016 .....</i>	76
<i>Mapa 8. Cobertura de imágenes satelitales utilizadas en el monitoreo de la región del Trópico de Cochabamba, 2016 .....</i>	77
<i>Mapa 9. Cobertura de Imágenes Satelitales, 2015-2016.....</i>	78
<i>Mapa 10. Imágenes satelitales y rutas de verificación en las regiones de los Yungas, Norte de La Paz, Beni y Cochabamba, 2016 .....</i>	83
<i>Mapa 11. Imágenes satelitales y rutas de verificación en la región del Trópico de Cochabamba, Santa Cruz y Beni, 2016.....</i>	84



## Resumen de resultados del monitoreo de cultivo de hoja de coca, 2016

Variables	Fuente	2015	2016	Cambio 2015-2016
<b>Superficie sembrada con coca por región</b>				
Superficie con cultivos de coca en Bolivia <sup>1</sup>	UNODC	20.200 ha	23.100 ha	+14%
Superficie con cultivos de coca en la región de los Yungas de La Paz	UNODC	14.000 ha	15.700 ha	+12%
Superficie con cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba <sup>2</sup>	UNODC	6.000 ha	7.200 ha	+20%
Superficie con cultivos de coca en la región de las Provincias del Norte de La Paz	UNODC	150 ha	240 ha	+60%
Superficie con cultivos de coca regulada por la Ley 1008 <sup>3</sup>	Estado Plurinacional de Bolivia	12.000 ha	12.000 ha	–
<b>Producción potencial de hoja de coca secada al sol por región<sup>4</sup></b>				
Yungas de La Paz	UNODC	18.300 tm (15.900 – 18.300)	20.400 tm (17.800 – 20.400)	+11%
Trópico de Cochabamba	UNODC	14.000 tm (12.300 – 16.600)	17.300 tm (14.800 – 20.000)	+24%
Provincias del Norte de La Paz	UNODC	200 tm (200 – 200)	300 tm (200 – 300)	+50%
Producción total de hoja de coca secada al sol en Bolivia <sup>5</sup>	UNODC	32.500 tm (28.400 - 35.100)	38.000 tm (32.800 - 40.700)	+17%
Racionalización/erradicación de cultivos de coca	Estado Plurinacional de Bolivia (DIGPROCOCΑ-CEO)	11.020 ha	6.577 ha	-40%
<b>Comercialización y secuestro de hoja de coca y sustancias controladas</b>				
Hoja de coca comercializada en mercados autorizados en Bolivia	Estado Plurinacional de Bolivia (DIGCOIN)	21.201 tm	21.952 tm	+4%
Precio nacional promedio ponderado nominal de hoja de coca en los mercados autorizados	Estado Plurinacional de Bolivia (DIGCOIN)	9,4 USD/kg	8,1 USD/kg	-14%
Estimación del valor de la hoja de coca en Bolivia <sup>6</sup>	DIGCOIN – UNODC	USD 273 Millones	USD 276 Millones	+1%
Valor de la producción de la hoja de coca en porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) país <sup>7</sup>	UNODC	0,8%	0,8%	–
Valor de la producción de la hoja de coca en porcentaje del PIB del sector agrícola <sup>8</sup>	UNODC	8,1%	7,3%	–
Secuestro de hoja de coca	Estado Plurinacional de Bolivia (FELCN)	362 tm	353 tm	-2%
Secuestro de cocaína base	Estado Plurinacional de Bolivia (FELCN)	12.683 kg	12.196 kg	-4%
Secuestro de clorhidrato de cocaína	Estado Plurinacional de Bolivia (FELCN)	8.602 kg	17.765 kg	+107%

<sup>1</sup> Cuantificación de cultivos de coca, realizada en base a la interpretación visual de imágenes satelitales de alta resolución espacial.

<sup>2</sup> La región del Trópico de Cochabamba incluye las zonas productoras de coca de las provincias Ichilo en el Departamento de Santa Cruz y Moxos en el Departamento de Beni.

<sup>3</sup> Reglamento de Ley 1008 sobre Régimen de la Coca y Sustancias Controladas, Decreto Supremo 22099 de 1988. A partir de 2017 se tomará la superficie permitida de cultivos de coca establecida en la nueva Ley General de la Coca, Ley 906 promulgada en marzo de 2017.

<sup>4</sup> El límite superior de la estimación del rendimiento anual de hoja de coca se basó en los estudios realizados por la DEA en 1993 (Trópico de Cochabamba) y la UNODC en 2005 (Yungas y Norte de La Paz). El límite inferior se basó en el "Estudio de Productividad Media de la Hoja de Coca en Bolivia" realizado en 2010 por el CONALTID (Estado Plurinacional de Bolivia).

<sup>5</sup> La producción potencial de hoja de coca secada al sol para el Trópico de Cochabamba y provincias del Norte de La Paz se calculó mediante una estimación puntual entre los límites inferior y superior de rendimiento anual y para los Yungas de La Paz la producción se estimó utilizando el límite superior. Para mayor detalle, véase pág. 46 del informe.

<sup>6</sup> Este valor fue calculado utilizando los precios nominales de los mercados autorizados de la hoja de coca en Bolivia.

<sup>7</sup> Valor calculado a partir del PIB país 2015 y 2016 (INE) que ascendió de USD 32,76 a 33,56 mil millones respectivamente.

<sup>8</sup> Valor calculado a partir del PIB del sector agrícola 2015 y 2016 (INE) que ascendió de USD 3,3 a 3,7 mil millones respectivamente.



## RESUMEN EJECUTIVO

La Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC) apoya al Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia con información confiable y oportuna sobre la cantidad y ubicación geográfica de los cultivos de coca. Esta información contribuye al fortalecimiento de políticas nacionales y estrategias sobre el control de cultivos de coca en el país. La UNODC provee asistencia técnica en el marco de su “Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos” (ICMP por su sigla en inglés) con base en Viena y el “Programa de Apoyo de la UNODC a la implementación del Plan de Acción de la Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Reducción de Cultivos Excedentarios de Coca, 2011 – 2015 (ELCNyRCEC) del Estado Plurinacional de Bolivia (EPB)”.

El presente informe se constituye en el décimo cuarto que desde el año 2003 es publicado por la oficina de la UNODC en coordinación con el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia. Este documento provee información sobre la cuantificación de la extensión del cultivo de coca en las regiones de monitoreo de los Yungas y Norte de La Paz y el Trópico de Cochabamba, así como de la producción potencial de hoja de coca. En adición, presenta información complementaria reportada por instituciones estatales acerca de los precios de hoja de coca, su comercialización, racionalización/erradicación y otros temas relacionados.

Los resultados del monitoreo muestran un incremento en 2016 respecto a 2015. En 2016 se estimó una superficie de 23.100 ha de cultivos de coca, un incremento de 14% respecto a 2015, cuando se cuantificaron 20.200 ha.

En 2016 el área de monitoreo alcanzó un total de 18.772 km<sup>2</sup> de cobertura de imágenes satelitales, que equivale a un incremento de 6.771 km<sup>2</sup> respecto a 2015. De esta superficie, 1.800 km<sup>2</sup> de imágenes satelitales corresponden a áreas que no se habían monitoreado en anteriores gestiones, en las cuales se ha encontrado 180 ha de superficie cultivada de coca. En consecuencia, el incremento de la superficie cultivada de coca en 2016 se encuentra casi en su totalidad dentro de las áreas que habitualmente son monitoreadas por la UNODC.

En 2016, el 68% de la superficie cultivada con coca se registró en los Yungas de La Paz, el 31% en el Trópico de Cochabamba y el 1% en las provincias del Norte de La Paz. En comparación con 2015, las dos primeras regiones mostraron un incremento de 1.700 ha y 1.200 ha, respectivamente, mientras que en las provincias del Norte la Paz se observó un incremento de 90 ha en la superficie cultivada con coca en relación a 2015.

En 2016, la producción potencial de hoja de coca secada al sol en Bolivia se estimó en 38.000 toneladas métricas. Esta estimación se basó en los datos de Rendimiento de tres estudios: 1) Estudio de “Productividad Media de la Hoja de Coca en Bolivia”, realizado en 2010 por el Estado Plurinacional de Bolivia; 2) Un estudio regional para los Yungas de La Paz realizado por la UNODC en 2005 y 3) Un estudio regional para el Trópico de Cochabamba realizado por la DEA en 1993.

Los datos reportados por el Gobierno de Bolivia sobre la reducción de cultivos de coca excedentaria en zonas permitidas – proceso conocido como racionalización – y la erradicación de cultivos de coca en zonas prohibidas alcanzaron a 6.577 ha a nivel nacional, lo que representa un decremento del 40% en comparación con 2015.

En 2016 el volumen comercializado de hoja de coca en los dos mercados autorizados del país alcanzó a 21.952 toneladas métricas, lo que representa un incremento de 751 toneladas métricas respecto a 2015. El 92% del total de hoja de coca comercializada

corresponde al mercado de Villa Fátima en el Departamento de La Paz y el restante 8% se comercializó en el mercado de Sacaba en el Departamento de Cochabamba. Según la DIGCOIN, el 37% de la hoja comercializada en los mercados autorizados del país fue destinado al Departamento de Santa Cruz; el 16% a Tarija; el 14% a Cochabamba; el 11% a Potosí y el restante 22% tuvo como destino otros departamentos.

El precio nominal promedio de hoja de coca comercializada en los mercados autorizados del país se redujo en 14%, de USD 9,4 por kilogramo en 2015 a USD 8,1 por kilogramo en 2016. Esta baja en el precio nominal de la hoja de coca puede deberse principalmente al comportamiento de la oferta y la demanda. El incremento del cultivo de coca ha incrementado los volúmenes de producción generando una mayor oferta. Sin embargo no se puede descartar otros factores como el clima, las enfermedades (baja en la calidad de la hoja de coca), el acceso al transporte y posibles cambios en los procesos productivos de la hoja de coca que habrían incidido en mayor o menor medida en la disminución del precio en los mercados autorizados en ambas regiones durante el 2016.

El valor de producción de hoja de coca en Bolivia se estimó en 276 millones de dólares, lo que representa un incremento del 1% en comparación con el año anterior.

El secuestro de hoja de coca a nivel nacional disminuyó en 2%, de 362,1 tm en 2015 a 353,3 tm en 2016, de acuerdo a datos oficiales del Gobierno de Bolivia. Los departamentos donde se secuestró la mayor cantidad de hoja de coca fueron La Paz con el 64%, seguido de Cochabamba con el 23%. Los secuestros de cocaína base disminuyeron en 4%, de 12,68 tm en 2015 a 12,20 tm en 2016, mientras que los secuestros de clorhidrato de cocaína se incrementaron en 107%, de 8,6 tm a 17,77 tm. A nivel nacional los departamentos de Santa Cruz y Cochabamba presentan el mayor porcentaje de cocaína base secuestrada con 45% y 36% respectivamente, seguido del Departamento de La Paz con el 10%. Los mayores secuestros de clorhidrato de cocaína fueron registrados en el Departamento de Santa Cruz y La Paz con 51% y 44% respectivamente.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), por medio de la implementación del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (ICMP por su sigla en inglés), apoya al desarrollo y mantenimiento de una red global de monitoreo de cultivos para fines ilícitos. En la actualidad, se han establecido Sistemas de Monitoreo similares en seis países: Afganistán, Myanmar y México como productores de amapola y Colombia, Perú y el Estado Plurinacional de Bolivia como productores de coca.

El objetivo del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos es establecer metodologías para la recolección y análisis de datos, para incrementar la capacidad de los gobiernos en el monitoreo de cultivos ilícitos en sus territorios y brindar a la comunidad internacional información sobre la extensión y evolución de estos cultivos, 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 Estupefacientes de las Naciones Unidas en marzo de 2009. Los sistemas de monitoreo de cultivos se adaptan a los contextos nacionales de cada país y hacen hincapié en la formación y desarrollo de la experiencia local.

El presente informe de monitoreo de cultivos de coca estudia las regiones de los Yungas y provincias del Norte de La Paz y el Trópico de Cochabamba, presentando la cuantificación de la superficie cultivada, su evolución con respecto a años anteriores e información complementaria sobre la producción, precios y otros temas relacionados.

La cuantificación de cultivos de coca se basa principalmente en el uso de imágenes satelitales Pleiades de una resolución espacial de 50 cm por pixel que corresponden en su mayoría a los períodos octubre – diciembre 2016 y algunas escenas de julio – agosto 2016 y enero 2017. El método de análisis empleado para cuantificar los cultivos de coca fue la técnica de interpretación visual, respaldado por misiones de verificación de campo terrestres y aéreas.

Este documento se constituye en el décimo cuarto informe de monitoreo de cultivos de coca en Bolivia elaborado por la UNODC, con el apoyo de las instituciones pertenecientes al Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia involucradas en el control de los cultivos de coca. La Dirección General de Desarrollo Integral de las Regiones Productoras de Coca (DIGPROCOCA) proporcionó información sobre la racionalización/erradicación de las regiones productoras de coca más importantes del país. Por otro lado, la Dirección General de la Hoja de Coca e Industrialización (DIGCOIN) proporcionó datos de comercialización y precios de la hoja de coca en los mercados autorizados; la Dirección General de Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico (FELCN) contribuyó con datos de secuestro de hoja de coca desviada hacia actividades ilícitas, además de secuestro de cocaína base, clorhidrato de cocaína y sustancias precursoras sólidas y líquidas.

El presente informe es reconocido por el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia como herramienta importante para la planificación y ejecución de estrategias para el control de cultivos de coca y para la promoción del desarrollo integral y sostenible en las regiones productoras de coca.

A partir del año 2017, la superficie permitida de cultivos de coca establecida en la nueva Ley General de la Coca (Ley 906 de marzo de 2017) asciende a 22.000 ha.

## OBJETIVO

El informe de Monitoreo de Cultivos de Coca fue elaborado en el marco de los objetivos del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (ICMP) de la UNODC y del “Programa de Apoyo de la UNODC a la implementación del Plan de Acción de la Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Reducción de Cultivos Excedentarios de Coca, 2011 – 2015 (ELCNyRCEC) del Estado Plurinacional de Bolivia (EPB)” a través del Componente de Monitoreo de Cultivos de Coca<sup>9</sup>.

Su objetivo es proporcionar al Estado Plurinacional de Bolivia información confiable y actualizada sobre la cantidad y ubicación geográfica del cultivo de coca en las principales regiones de cultivo en el país que permita el fortalecimiento de políticas y estrategias para el control de cultivos de coca.

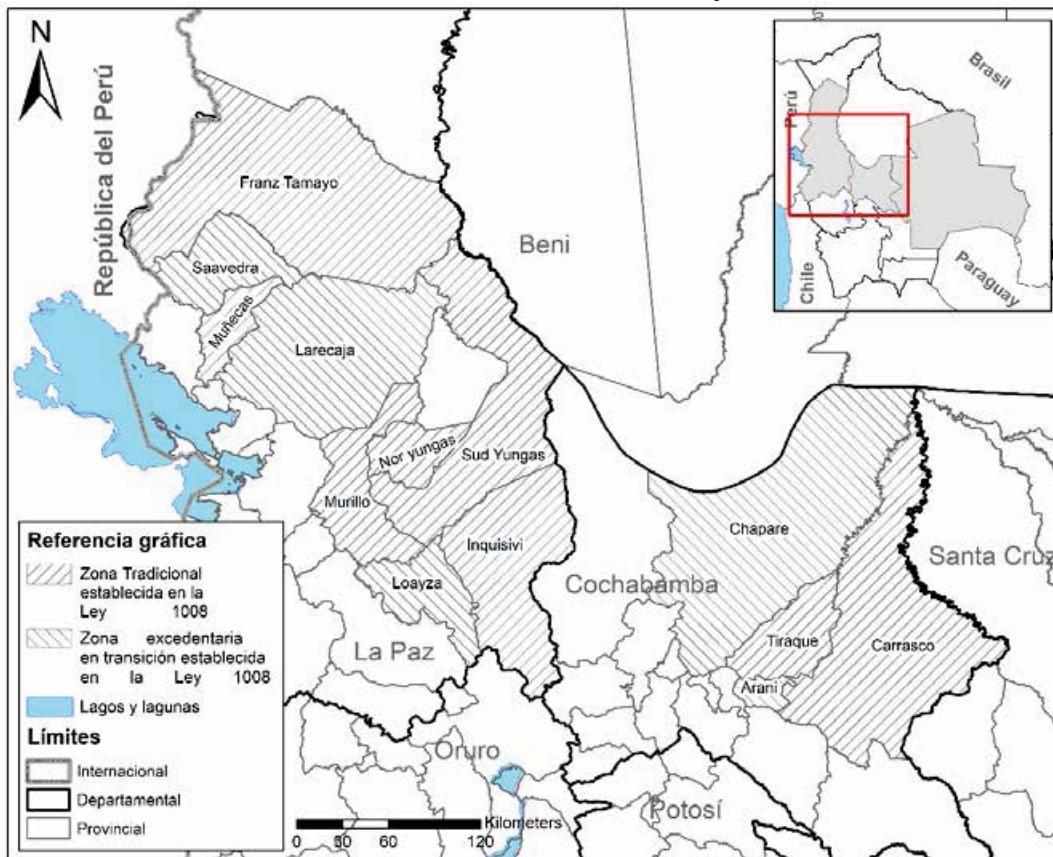
---

<sup>9</sup> El Estado Plurinacional de Bolivia cuenta con una nueva Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Control de Cultivos Excedentarios de Coca, 2016-2020

## 2. ÁREAS DE MONITOREO Y CARACTERIZACIÓN DEL CULTIVO DE COCA EN BOLIVIA

La delimitación de las áreas de monitoreo de los cultivos de coca se ha establecido inicialmente sobre la base de la Ley 1008, que define tres zonas de producción de cultivos de coca en Bolivia: 1) zona tradicional<sup>10</sup>, 2) zona excedentaria en transición<sup>11</sup> y 3) zona ilícita<sup>12</sup>. La zona tradicional comprende las provincias Nor Yungas, Sud Yungas, Murillo, Muñecas, Franz Tamayo e Inquisivi del Departamento de La Paz, y Yungas de Vandiola, que comprende parte de las provincias de Tiraque y Carrasco del Departamento de Cochabamba. La zona de producción excedentaria en transición comprende las provincias Saavedra, Larecaja y Loayza, las áreas de colonización de los Yungas del Departamento de La Paz y las provincias Chapare, Carrasco, Tiraque y Arani del Departamento de Cochabamba. La zona de producción ilícita comprende todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, excepto las mencionadas anteriormente<sup>13</sup>. Esta ley establece que la superficie máxima de cultivos de coca para estas zonas es de 12.000 ha.

*Figura 1. Provincias donde el cultivo de coca es tradicional y excedentario en transición de acuerdo con la Ley 1008*



Fuente: UNODC sobre la base de la Ley 1008

En 2016, Las áreas de monitoreo de cultivos de coca en Bolivia abarcan las provincias mencionadas en la Ley 1008, excepto las provincias Loayza del Departamento de La Paz y Arani del Departamento de Cochabamba. Las provincias Ichilo en el Departamento de

<sup>10</sup> La zona de producción tradicional de coca es aquella donde histórica, social y agroecológicamente se ha cultivado coca, la misma que ha servido para los usos tradicionales. (Ley 1008).

<sup>11</sup> La zona de producción excedentaria en transición es aquella donde el cultivo de coca es resultado de un proceso de colonización. Esta zona queda sujeta a planes anuales de reducción sustitución y desarrollo integral. (Ley 1008).

<sup>12</sup> La zona de producción ilícita de coca está constituida por aquellas áreas donde queda prohibido el cultivo de coca. Las plantaciones existentes en esta zona serán objeto de erradicación obligatoria. (Ley 1008).

<sup>13</sup> "Ley del Régimen de la Coca y Sustancias Controladas" Ley N° 1008, Capítulo 1, Artículos 8, 9, 10 y 11.

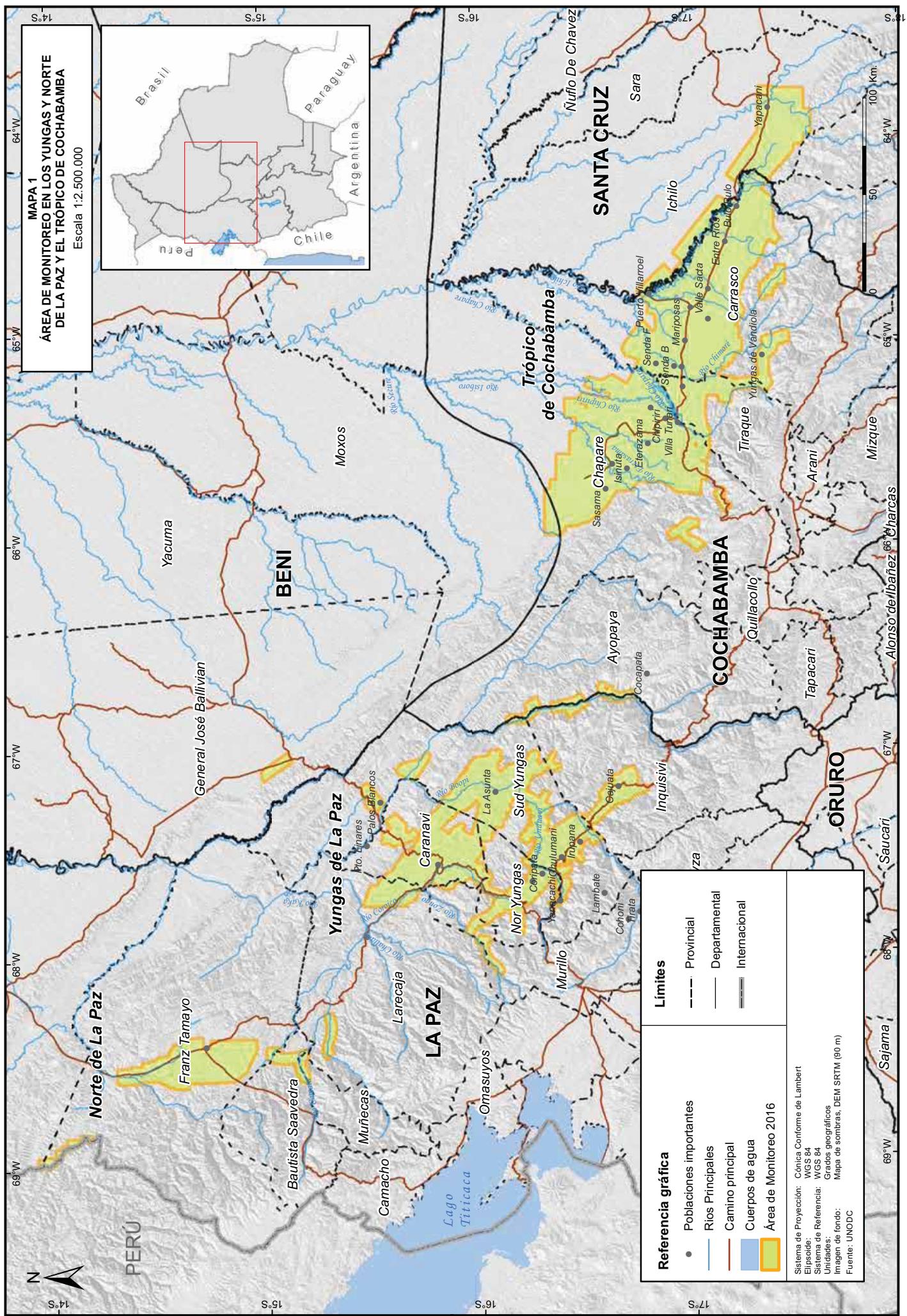
Santa Cruz, Moxos en el Departamento de Beni y recientemente Ayopaya en el Departamento de Cochabamba también son incluidas dentro del área de monitoreo (ver Mapa 1).

Con el fin de identificar nuevas zonas de posible expansión de cultivos de coca, se incrementó el área de monitoreo en 6.771 km<sup>2</sup>, principalmente en las provincias Sud Yungas, Inquisivi, Murillo, Franz Tamayo y Larecaja en la región de los Yungas y Norte de La Paz y las provincias Chapare, Tiraque, Carrasco, Ichilo y Ayopaya en la región del Trópico de Cochabamba, lo que representa un incremento del 56% respecto al área monitoreada en 2015. Las áreas de expansión fueron definidas mediante diferentes criterios técnicos como el análisis histórico del área monitoreada con cultivo de coca, la expansión de la frontera agrícola, procesos de deforestación identificados en base a imágenes satelitales de mediana resolución espacial, estratos altitudinales donde se desarrolla el cultivo de coca e información de trabajos de campo.

## 2.1. Región de los Yungas de La Paz

Los Yungas de La Paz comprenden zonas con relieve topográfico irregular, pendientes pronunciadas, valles profundos, ríos caudalosos y elevaciones que varían entre 300 y 4.000 msnm. Esta región se caracteriza por ser húmeda con nieblas frecuentes y precipitaciones abundantes, comprende climas meso-térmicos o templados, con invierno seco y cálido. En determinadas zonas la vegetación es exuberante y es considerada una región rica en especies animales y vegetales.

La producción agrícola varía de acuerdo a los diferentes pisos ecológicos y aspectos socioculturales. El uso de suelo en esta región es predominantemente agrícola. La coca es el principal cultivo, aunque existen iniciativas de desarrollo integral, como es el caso de la Provincia Caranavi, en la que se encuentra la mayor superficie de producción de café. En las provincias Nor Yungas y parte de Sud Yungas, las áreas con otros cultivos de desarrollo integral son menores que en la Provincia Caranavi.



*Vista panorámica de la región de los Yungas de La Paz, Municipio de Caranavi (Diciembre 2016)*



Fuente: UNODC

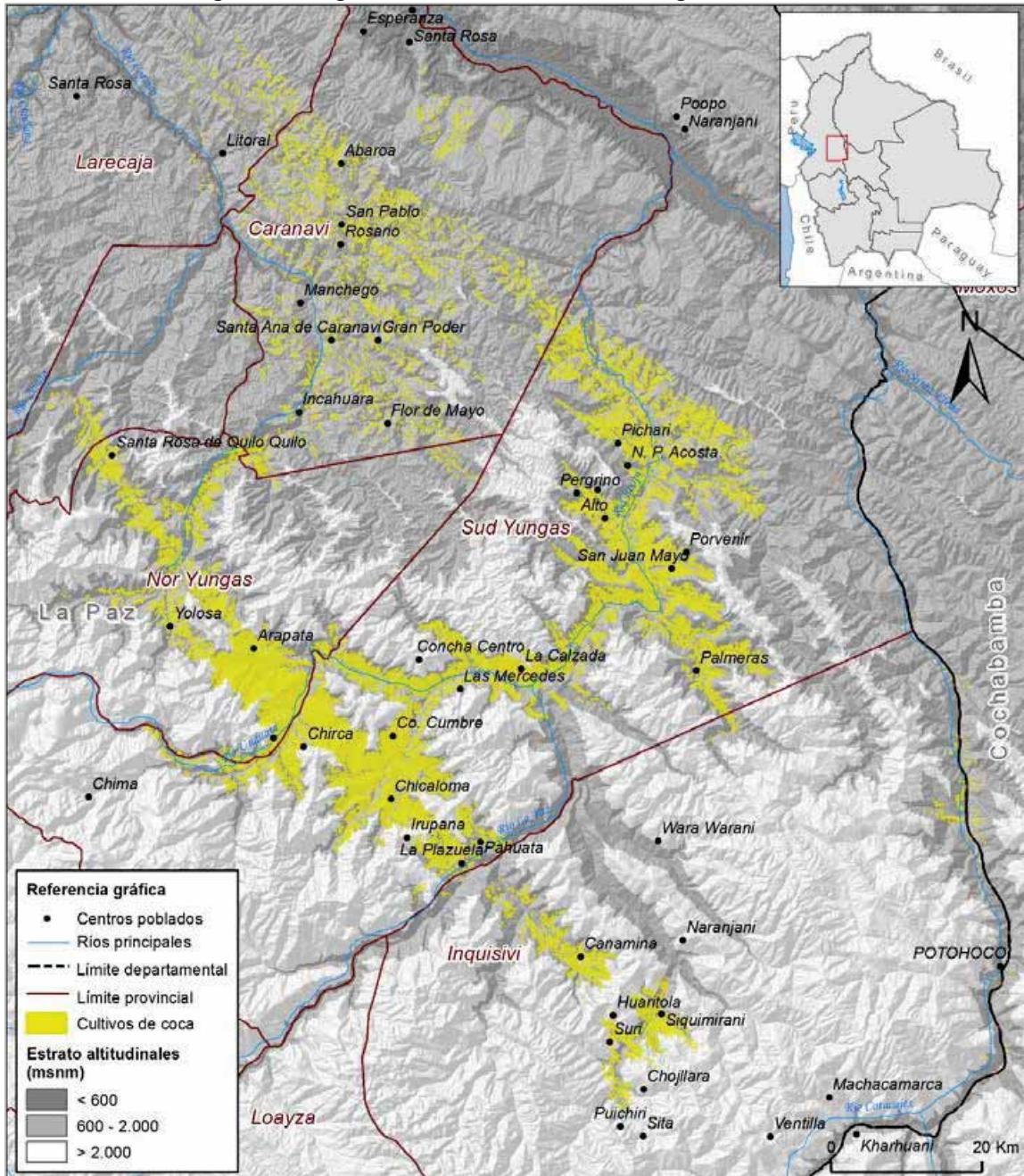
La región de monitoreo de cultivos de coca en los Yungas de la Paz abarca 6 provincias: Sud Yungas, Nor Yungas, Caranavi, Inquisivi, Murillo y la frontera Este de la Provincia Larecaja, cubriendo aproximadamente 5.846 Km<sup>2</sup>. Esta región incluye el Parque Nacional Cotapata.

La mayor superficie de cultivos de coca se sitúa en las provincias Sud Yungas y Nor Yungas, abarcando el 67% y 21% de la superficie total en esta región. El Municipio de La Asunta, ubicado en la Provincia Sud Yungas, es la principal zona productora de coca de los Yungas de La Paz.

A través del estudio de rendimiento del cultivo de coca en los Yungas de La Paz realizado por la UNODC en 2005, se estimó que la mayor superficie cultivada de coca se encuentra en un rango de altitud de 1.000 a 2.000 msnm. Esto se corroboró a través de las misiones de campo realizadas anualmente a la región de los Yungas de La Paz. Se ha constatado que la mayor parte de las parcelas de coca se encuentran por debajo de los 2.000 msnm.

En base a esta información y el análisis espacial de los cultivos de coca a través de un Modelo Digital de Elevación (MDE), se han definido tres estratos con diferentes rangos altitudinales. La mayor superficie de cultivos de coca se encuentra en el rango altitudinal de 600 a 2000 msnm (ver Figura 2).

Figura 2. Región de monitoreo en los Yungas de La Paz

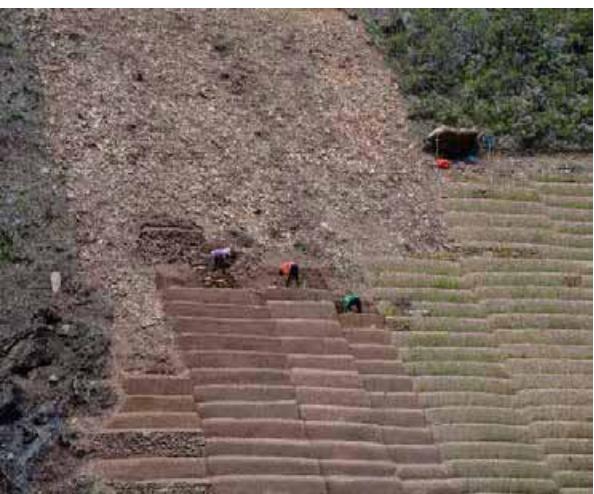


Fuente: UNODC

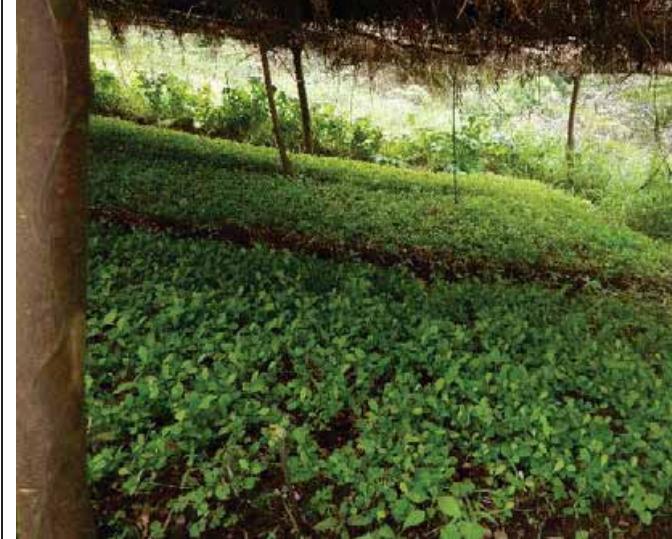
### **Etapas y técnicas para el establecimiento de parcelas de coca, en la región de los Yungas de La Paz**

El establecimiento de parcelas de coca en la Zona Tradicional de los Yungas de La Paz se inicia con el desbroce y limpieza del terreno, generalmente durante la época seca. Los terrenos habilitados para el cultivo de coca están bajo monte secundario, con arbustos, pajas y árboles de porte medio. En caso de desmontar bosque primario, se aprovecha la fertilidad de estas tierras para el establecimiento de cultivos de autoconsumo como maíz, maní o walusa y ocasionalmente cultivos de coca. Cuando su fertilidad declina después de unos años de haber realizado la rotación de cultivos, recién se introduce el cultivo de coca.

La preparación del suelo se realiza con las primeras lluvias. La topografía montañosa con pendientes pronunciadas hace necesaria la construcción de terrazas, y surcos en lugares de pendiente baja a media. Posteriormente se preparan los almácigos y se trasplanta los plantines. A continuación se detalla las diferentes etapas y técnicas para el establecimiento del cultivo de coca.

	<p><b>Habilitación de terrenos</b></p> <p>El establecimiento de nuevos cultivos se inicia con la habilitación de terrenos mediante diferentes prácticas como la roza, tumba, secado, quema y fertilización.</p>
	<p><b>Construcción de terrazas</b></p> <p>La mayoría de cultivos de coca son establecidos en “wachus” o terrazas, construidas cuando inicia la época lluviosa y en consecuencia el suelo es más suave.</p> <p>Las terrazas están dispuestas transversalmente a la dirección de la pendiente para aprovechar de mejor manera el agua de escorrentía y reduciendo el riesgo de erosión hídrica.</p>
	<p>El ancho y la forma de las terrazas varían de acuerdo con el talud y la estructura del terreno. El ancho puede variar entre 45 centímetros y 1 metro.</p> <p>Para construir las paredes laterales de las terrazas se utilizan piedras planas de mayor diámetro colocadas de manera vertical. A este proceso sigue la acumulación de tierra para su compactación por medio del “golpeteo” con paletas.</p>

	<p>El establecimiento de terrazas reduce considerablemente la erosión y pérdida de nutrientes del suelo en áreas de pendiente pronunciada. Esta práctica permite una mayor acumulación de la humedad y prolonga la vida de los cultivos de coca.</p>
<p>Terraza concluida, Población de Chulumani, Municipio de Chulumani; (Foto: UNODC, Enero 2017).</p> 	<p><b>Selección de semillas y preparación de almácigos</b></p> <p>Las semillas de coca son obtenidas de plantas en producción que tienen entre 5 y 10 años de edad. La mejor semilla es producida en los meses de octubre y noviembre.</p>
<p>Cultivo de coca en estado de fructificación, población de Chuquinipinos, Municipio de Chulumani; (Foto: UNODC, Enero 2017).</p> 	<p>La semilla recolectada es almacenada en bolsas/recipientes de color oscuro y en ambientes ventilados, para luego ser pre-germinadas antes de ser establecidas en las almacigueras para su completa germinación.</p> <p>El sustrato del terreno se prepara mezclando tierra del lugar, cascarilla de arroz, compost, estiércol y arena. Luego de cuatro días se adiciona materia orgánica para la formación de platabandas (espacio de suelos separados por bordes). Este sustrato debe ser la mejor combinación de material, que permita una germinación uniforme de las semillas.</p>

<p>Las platabandas están a semi-sombra, protegidas con hojas, ramas y tallos en ambientes húmedos, para evitar que el sol dañe los plantines.</p>	 <p>Almácigo de coca, población de Queaconi Rancho, Municipio de Irupana; (Foto: UNODC, Enero 2017).</p>
<p><b>Trasplante de plantines</b></p> <p>Los plantines sanos son seleccionados para su trasplante definitivo. Esta labor se debe realizar en horas de la mañana cuando el tiempo es fresco y nublado preferentemente, evitando la exposición de las raíces de los plantines al sol.</p> <p>Las terrazas para trasplante deben estar en condiciones adecuadas de humedad. Por lo general esta labor se realiza en época de lluvias y de forma manual. Las plantas se ubican en hileras cada cinco centímetros, previendo que algunos de los plantines no lleguen a sobrevivir en el proceso de trasplante.</p>	 <p>Selección de plantines, población 18 de Mayo, Municipio de Caranavi; (Foto: UNODC, Enero 2017).</p>
<p>Se estima que en una terraza de aproximadamente 5 m pueden caber aproximadamente entre 100 y 120 plantines de coca. Una vez plantados estos son cubiertos con materiales livianos, como por ejemplo hojas de plátano, para no maltratarlos y proceder con la construcción de la siguiente terraza. De los 120 plantines, en la etapa de producción del cultivo solamente quedan de 15 a 20 plantas adultas.</p>	 <p>Plantines trasplantados en terrazas, población de San Félix, Municipio de Coripata; (Foto: UNODC, Enero 2017).</p>

<p><b>Labores culturales<sup>14</sup></b></p> <p>Para obtener una buena producción de hojas de coca, se realizan diferentes técnicas:</p>	<p>a) Podas y técnicas manuales de limpieza de hierbas y malezas que perjudican el desarrollo de la planta.</p>	
	<p>b) En algunas zonas de producción, se ha podido observar que se realiza la fumigación con herbicidas y plaguicidas combinados frecuentemente con fertilizantes foliares.</p>	
	<p>c) Uso de fertilizantes artificiales y abonos orgánicos.</p>	

<sup>14</sup> Las labores culturales comprenden un conjunto de actividades conexas con las agrícolas. Estas son: riego, control de malezas, control de plagas y control de enfermedades. Fuente: Guenkov, Guenko (1969).

<p>d) Riego por aspersión: en este sistema, el agua llega a las plantas por medio de politubos en forma de “lluvia” localizada.</p>	
<p>Riego por aspersión, en cercanías a la población de Tabacal, Municipio de Coripata; (Foto de archivo UNODC).</p> 	<p><b>Cosecha</b></p> <p>Tradicionalmente, la primera cosecha de un cocal (cultivo de coca), se efectúa entre los 6 y 12 meses posteriores a su trasplante y se realiza de forma manual. La cosecha consiste en remover todas las hojas maduras de la planta, para ser almacenadas en bolsas de polipropileno para su posterior secado.</p>
<p>Grupo de personas realizando la cosecha de hoja de coca, población de Las Lomas, Municipio de Chulumani; (Foto: UNODC, Enero 2017).</p> 	<p><b>Secado de las hojas de coca</b></p> <p>En la Zona Tradicional de los Yungas de La Paz, las hojas se esparcen en un piso especial construido de piedra pizarra denominado “cachi”. El tiempo de secado es de aproximadamente 6 horas en un día cálido.</p> <p>En otras zonas, el secado de las hojas de coca se realiza sobre redes agrícolas, láminas de plástico y lonas extendidas sobre el suelo.</p>



Secadero de coca, población de Alto Asunta, Municipio de La Asunta; (Foto: UNODC, Enero 2017).

Fuente: UNODC

El proceso de secado se realiza en ambientes naturales al aire libre, ya sea cercanos a los lugares de cosecha, alrededor de las áreas de viviendas o caminos, siempre y cuando se disponga de un espacio limpio y lo más plano posible.

Después de largos periodos de cosechas, las plantas de coca comienzan a deteriorarse; sus tallos se vuelven blanquecinos, se llenan de líquenes y sus hojas son muy pequeñas y escasas. Con el transcurrir del tiempo el cultivo va perdiendo su rendimiento. Para su rehabilitación se realiza la práctica de “pillu” o poda, cortando el tallo principal en ángulo agudo a una altura aproximada de 3 cm del suelo y quitando los líquenes que quedan. Según costumbre, esta práctica debe realizarse sólo en época seca (junio, julio y agosto), puesto que en época de lluvia los tallos recién cortados pueden dañarse. En consecuencia, brotan nuevos tallos y ramas que después de seis a ocho meses pueden ser nuevamente cosechados.

La práctica del monocultivo de coca en la Zona Tradicional de los Yungas de La Paz (municipios de Cajuata, Coroico, Coripata, Chulumani, Irupana y Yanacachi) por períodos prolongados, produjo la erosión en los suelos y la pérdida de fertilidad, por consiguiente muchos de estos terrenos fueron abandonados. La Figura 3 muestra cultivos antiguos de coca.

*Figura 3. Cultivos de coca en terrazas antiguas en la Zona Tradicional de los Yungas de La Paz (Diciembre 2016)*



Cultivo de coca en terrazas antiguas, población de Yuni Grande, Municipio de Irupana (Foto: UNODC, Diciembre 2016).

Fuente: UNODC



Cultivo de coca erosionado, población de Anacuri, Municipio de Coripata (Foto: UNODC, Enero 2017).

La siguiente figura muestra las parcelas de coca identificadas en color amarillo sobre la imagen satelital, concentradas alrededor de los centros poblados de la Zona Tradicional de los Yungas de La Paz.

*Figura 4. Cultivos de coca identificados sobre imágenes satelitales Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la Población de Cocayapu, Municipio de Chulumani*



Fuente: UNODC

## 2.2. Región de las provincias del Norte de La Paz

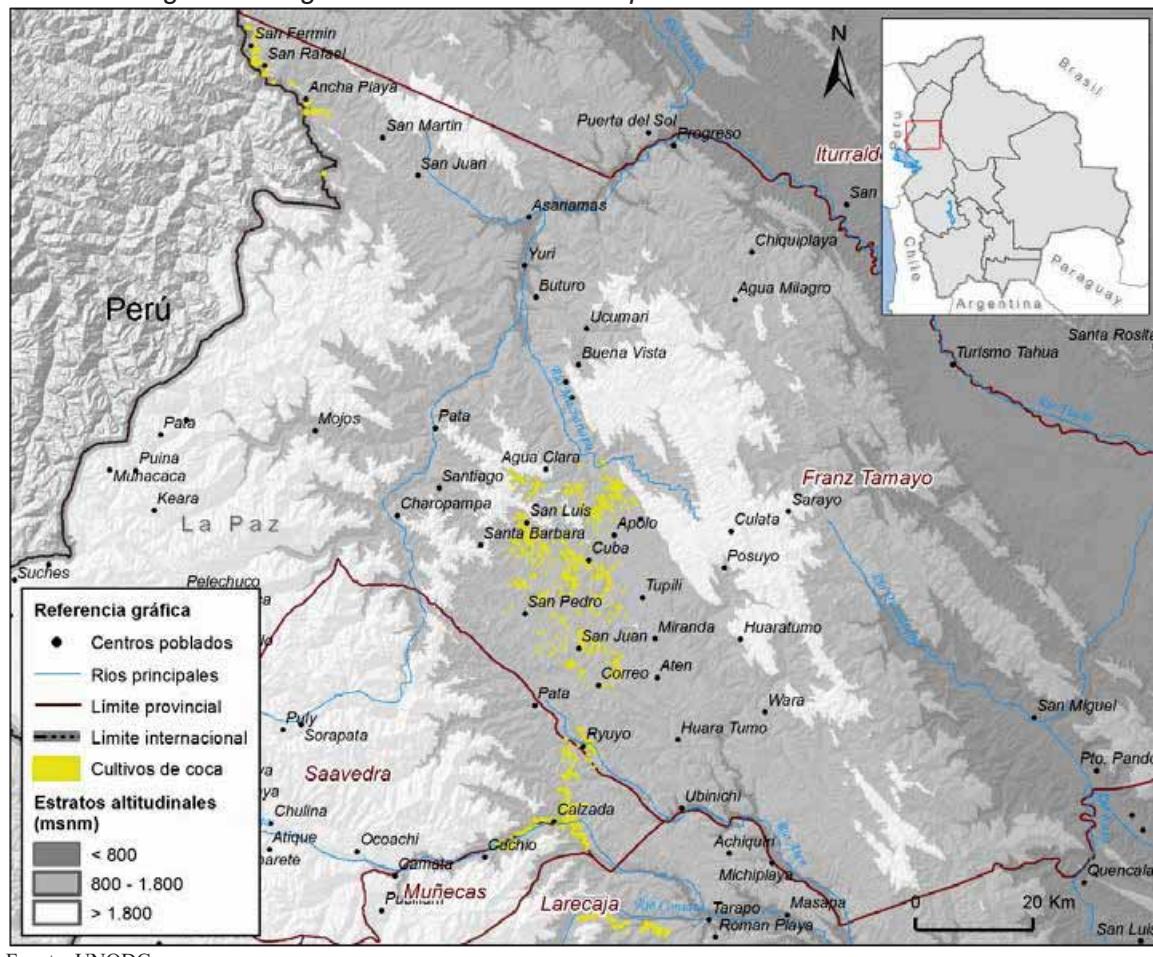
La región de monitoreo de cultivos de coca en el Norte de La Paz abarca 4 provincias: Franz Tamayo, Muñecas, Bautista Saavedra y el Noroeste de la Provincia Larecaja. A partir de 2009, la UNODC realiza un seguimiento anual a los cultivos de coca en la región tropical de las cuencas de los ríos Camata (límite natural entre las provincias Muñecas y Bautista Saavedra) y Yuyo. La región de monitoreo para este año cubre una superficie aproximada de 1.650 Km<sup>2</sup>. En esta región se encuentran el Parque Nacional Madidi y el Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba.

La Provincia Franz Tamayo (Municipio de Apolo) cuenta con la mayor diversidad de pisos ecológicos de toda Bolivia. Comprende dos regiones fisiográficas – una tropical y otra montañosa –; el clima en esta última varía de frío a templado, mientras que en la zona tropical el clima es cálido. Las actividades productivas son principalmente la agricultura y ganadería.

Las provincias Bautista Saavedra y Muñecas se caracterizan por presentar relieves topográficos con pendientes pronunciadas similares a la región de los Yungas de La Paz.

Para la región del Norte de La Paz, se ha determinado que la mayor superficie de cultivos de coca se encuentra en el rango altitudinal de 800 a 1.800 msnm, como se muestra en la Figura 5.

*Figura 5. Región de monitoreo en las provincias del Norte de La Paz*



El cultivo de coca en la Provincia Franz Tamayo se establece en valles y colinas bajas; no se utilizan técnicas de laboreo en terrazas. Sin embargo, en las provincias Bautista Saavedra y Muñecas las técnicas de manejo del cultivo y de secado de la hoja de coca son similares a las empleadas en los Yungas de La Paz.

## *Cultivos de coca en las provincias del Norte de La Paz*



Cultivo de coca asociado con Yuca, población de Mohima, Municipio de Apolo, (Foto: UNODC, Octubre 2016)

Cultivo de coca en pendiente, población de Cuzka, Municipio de Apolo (Foto de archivo: UNODC, Noviembre 2015).

Fuente: UNODC

La siguiente figura muestra las parcelas de coca identificadas en color amarillo sobre imágenes satelitales, en la Provincia Bautista Saavedra.

*Figura 6. Cultivos de coca identificados sobre imágenes de satélite Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la población de Khuchipampa, Municipio de Charazani*



Fuente: UNODC

### 2.3. Región del Trópico de Cochabamba

La región del Trópico de Cochabamba se encuentra entre la cordillera de Los Andes y las Llanuras Amazónicas, abarcando áreas de fisiografía diferenciada: serranías, colinas bajas y pie de monte, para concluir en grandes sabanas tropicales de llanuras aluviales y de inundación hacia el Norte. Los ríos son de cauce ancho y gran caudal, las elevaciones varían de 200 a 2.500 msnm; los cauces principales son el río Sécure, Ichilo, Chapare e Isiboro. Además de estos cuatro ríos corren por la llanura numerosas corrientes secundarias, entre otros los ríos Eterazama, Coni, Chipiriri y Chimoré.

*Vista panorámica de cultivos de coca en la población de Villa Barrientos en el Municipio de Villa Tunari, Provincia Chapare (Enero 2017)*



Fuente: UNODC

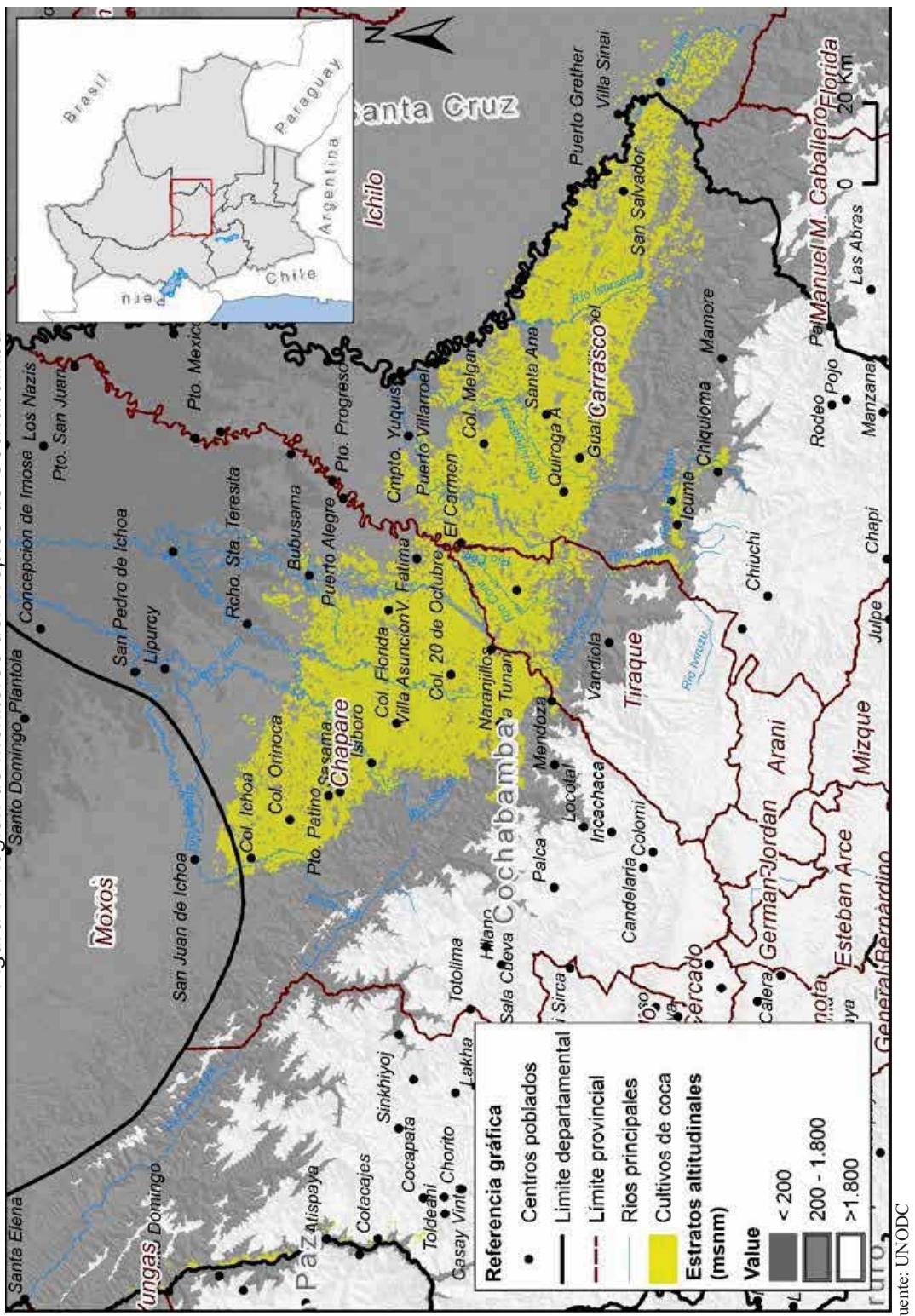
El clima de esta región corresponde a las categorías subtropical y tropical, con una alta precipitación pluvial que varía desde 1.000 a más de 5.000 mm anuales. La temperatura promedio es de 25° C. Durante la época lluviosa, la temperatura se incrementa a más de 28° C, con índices elevados de humedad. Este hecho favorece el desarrollo de una vegetación densa que alberga una gran variedad de especies en flora y fauna. En esta región existen varios cultivos que diversifican la producción agrícola de la zona, como son las plantaciones de banano, cítricos, piña, palmito, maracuyá, yuca, arroz y té entre otros, cuya producción en algunos casos alcanza niveles industriales destinados a la comercialización y exportación. Esta región cuenta con una amplia red de caminos secundarios empedrados, situación que facilita el transporte de estos productos a los mercados nacionales e internacionales.

La región de monitoreo de cultivos de coca del Trópico de Cochabamba abarca las provincias Chapare, Tiraque, Carrasco y Ayopaya del Departamento de Cochabamba, la Provincia Moxos en el Departamento de Beni y la Provincia Ichilo perteneciente al Departamento de Santa Cruz. La región de monitoreo para este año cubre una superficie aproximada de 11.276 km<sup>2</sup>. En esta región se encuentran los Parques Nacionales Isiboro Sécuré al Noroeste, Carrasco al Sur y Amboró al Sureste del área de monitoreo.

El control de plantaciones de coca excedentaria en esta región es complejo, debido a la alta dinámica de los cultivos de coca.

En base a misiones de campo y al análisis del Modelo Digital de Elevación (MDE) se ha podido observar que los cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba se desarrollan en un rango de altitud de 200 a 1.800 msnm (ver Figura 7).

Figura 7. Región de monitoreo del Trópico de Cochabamba



Fuente: UNODC

### **Características del cultivo de coca en la región del Trópico de Cochabamba**

El cultivo de coca se halla favorecido por las características tropicales y sub tropicales de la zona (temperatura y lluvias intensas). Generalmente, las parcelas son de forma regular y debido al potencial productivo de los suelos de la región, puede encontrarse cultivos de coca rodeados por otros cultivos de desarrollo integral.

#### *Características del cultivo de coca en el Trópico de Cochabamba*

 Parcela de coca entre cultivos de Desarrollo Integral, población de Senda 3, Municipio de Chimoré; (Foto: UNODC, Enero 2017).	<p>En la región del Trópico de Cochabamba, el relieve topográfico es plano a ligeramente ondulado. Es frecuente encontrar parcelas de coca rodeadas de grandes extensiones de cultivos de desarrollo integral que diversifican la producción agrícola en la zona.</p>
<p>Las parcelas de coca son implementadas generalmente en forma regular de 40 x 40 m, abarcando una superficie de 1.600 m<sup>2</sup>. Estas parcelas se denominan "catos de coca".</p> <p>En la foto se observa un cato de coca en medio del bosque primario.</p>	 Cato de coca, población de Tunari, Municipio de Puerto Villarroel; (Foto: UNODC, Enero 2017).
 Vista aérea que muestra dos parcelas de coca, población de Urkupiña, Municipio de Yapacaní; (Foto: UNODC, Enero 2017).	<p>La siembra de plantaciones de coca se realiza durante todo el año ya que no existe una época de siembra fija. En esta región se realizan hasta cuatro cosechas por año.</p>

<p>Las plantaciones de coca en esta región son desarrolladas. Su tallo es leñoso con abundante masa foliar.</p>	 <p>Medición de un arbusto de coca, población de Florida, Municipio de Shinahota; (Foto: UNODC, Diciembre 2016).</p>
 <p>Cosecha de la hoja de coca, población Cooperativa el Dorado, Municipio de Puerto Villaruel; (Foto: UNODC, Enero 2017).</p>	<p>La cosecha de las hojas de coca se realiza de forma manual rama por rama y se acopian en bolsas de polipropileno.</p>
<p>El proceso de secado de las hojas de coca, se realiza esparciéndolas sobre superficies aptas como: carpas, lonas o plásticos, que se extienden sobre el suelo.</p> <p>Durante este proceso, las hojas deben removerse para un secado homogéneo.</p>	 <p>Secadero de hoja de coca, población de Palmar Pampa B, Municipio de Shinahota; (Foto: UNODC, Diciembre 2016).</p>

Fuente: UNODC

La siguiente figura muestra parcelas de coca identificadas en color amarillo sobre imágenes satelitales, en la Provincia Tiraque.

*Figura 8. Cultivos de coca identificados sobre imágenes satelitales Pléiades de 50 cm de resolución espacial, en la población de Dorado Segundo, Municipio de Shinahota*



Fuente: UNODC

### 3. RESULTADOS DEL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA EN BOLIVIA 2016

En 2016, la superficie cuantificada de cultivos de coca en las regiones monitoreadas de Bolivia alcanzó 23.100 ha, lo que representa un incremento del 14% en relación a la gestión 2015 que fue de 20.200 ha.

La superficie cultivada de coca en la región de los Yungas de La Paz se incrementó en 1.700 ha, equivalente al 12% del total registrado en 2015. En el Trópico de Cochabamba, el incremento fue de 1.200 ha, equivalente al 20%, y en las provincias del Norte de La Paz se incrementaron 90 ha, un 60% (ver Tabla 1).

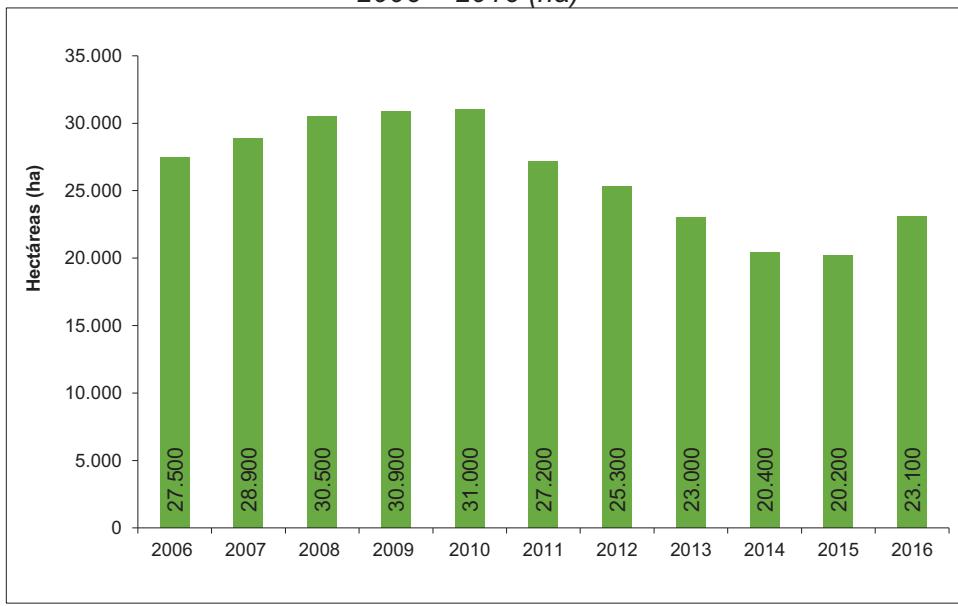
*Tabla 1. Cuantificación de la superficie cultivada con coca por regiones, 2006 – 2016 (ha)*

Región	Departamento	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	% Cambio 2015-2016
Yungas de La Paz	La Paz	18.900	19.800	20.700	20.900	20.500	18.200	16.900	15.700	14.200	14.000	15.700	12%
Provincias del Norte de La Paz	La Paz	300	300	300	300	400	370	320	230	130	150	240	60%
Trópico de Cochabamba	Cochabamba												
	Beni	8.300	8.800	9.500	9.700	10.100	8.600	8.100	7.100	6.100	6.000	7.200	20%
	Santa Cruz												
<b>Total redondeado</b>		<b>27.500</b>	<b>28.900</b>	<b>30.500</b>	<b>30.900</b>	<b>31.000</b>	<b>27.200</b>	<b>25.300</b>	<b>23.000</b>	<b>20.400</b>	<b>20.200</b>	<b>23.100</b>	<b>14%</b>

Fuente: UNODC

La Figura 9 refleja la serie histórica de la superficie cultivada con coca desde el año 2006 hasta 2016, mostrando una tendencia creciente desde 2006 con 27.500 ha hasta alcanzar una superficie de 31.000 ha en 2010. A partir del año 2011, se observa una tendencia decreciente hasta llegar a 20.200 ha en 2015. En 2016 se registró un incremento en la superficie de cultivos de coca para llegar a 23.100 ha.

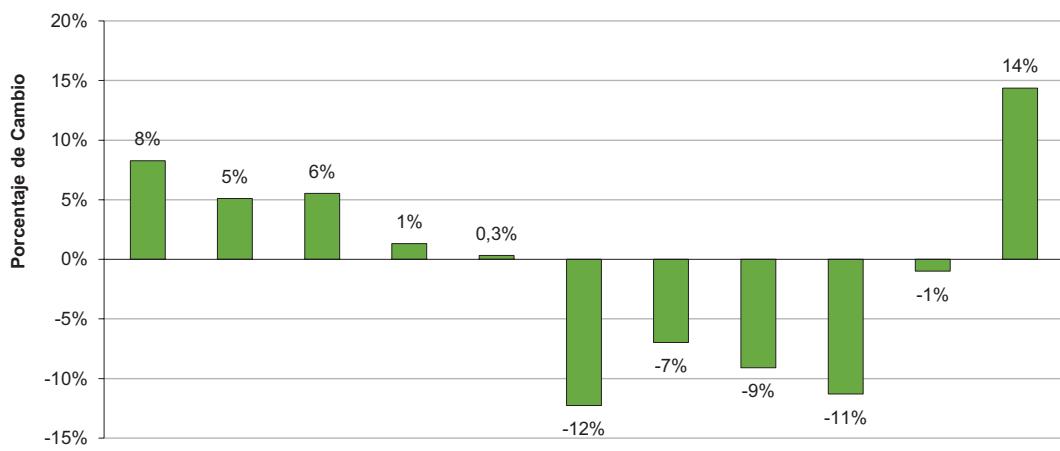
*Figura 9. Serie histórica de la superficie de cultivos de coca en Bolivia, 2006 – 2016 (ha)*



Fuente: UNODC

La Figura 10 muestra la tasa anual de variación en la superficie de cultivos de coca en Bolivia para el periodo comprendido entre 2006 y 2016. Entre los años 2006 y 2010 muestra una tendencia creciente. En el periodo 2011-2015 se evidencia una reducción neta en la superficie de cultivo de 12%, 7%, 9%, 11% y 1% respectivamente. En 2016 se observa un incremento del 14% en relación a 2015.

*Figura 10. Tasa anual de variación de la superficie con cultivos de coca en Bolivia, 2006 – 2016*

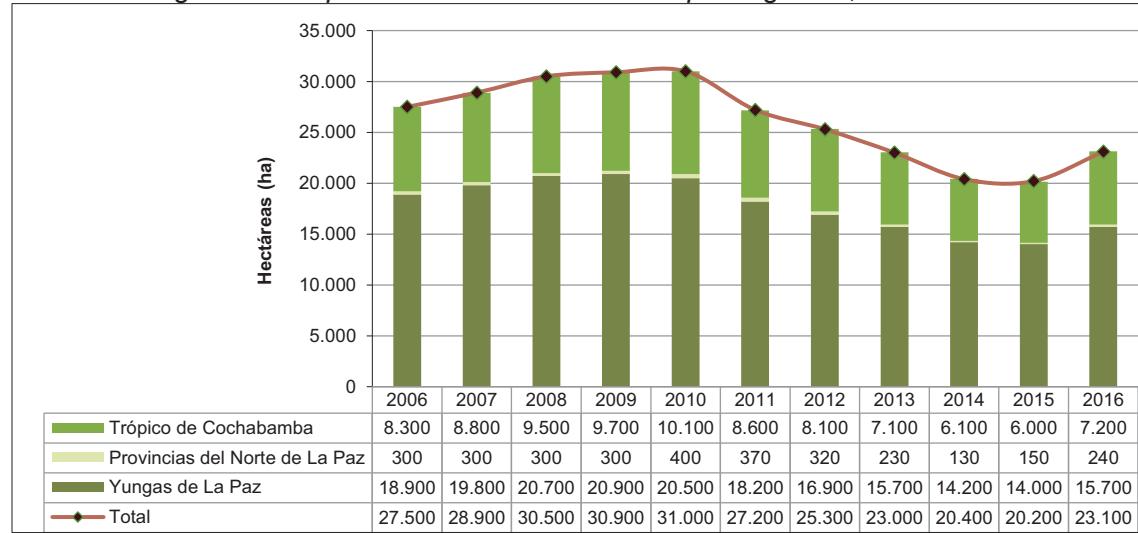


Cultivos de coca en Bolivia (ha)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	27.500	28.900	30.500	30.900	31.000	27.200	25.300	23.000	20.400	20.200	23.100

Fuente: UNODC

La Figura 11 muestra la superficie cultivada con coca en las tres regiones monitoreadas en Bolivia. A partir de 2011 presenta una reducción sostenida hasta 2015, mientras que en 2016 se observa un incremento de 2.900 ha.

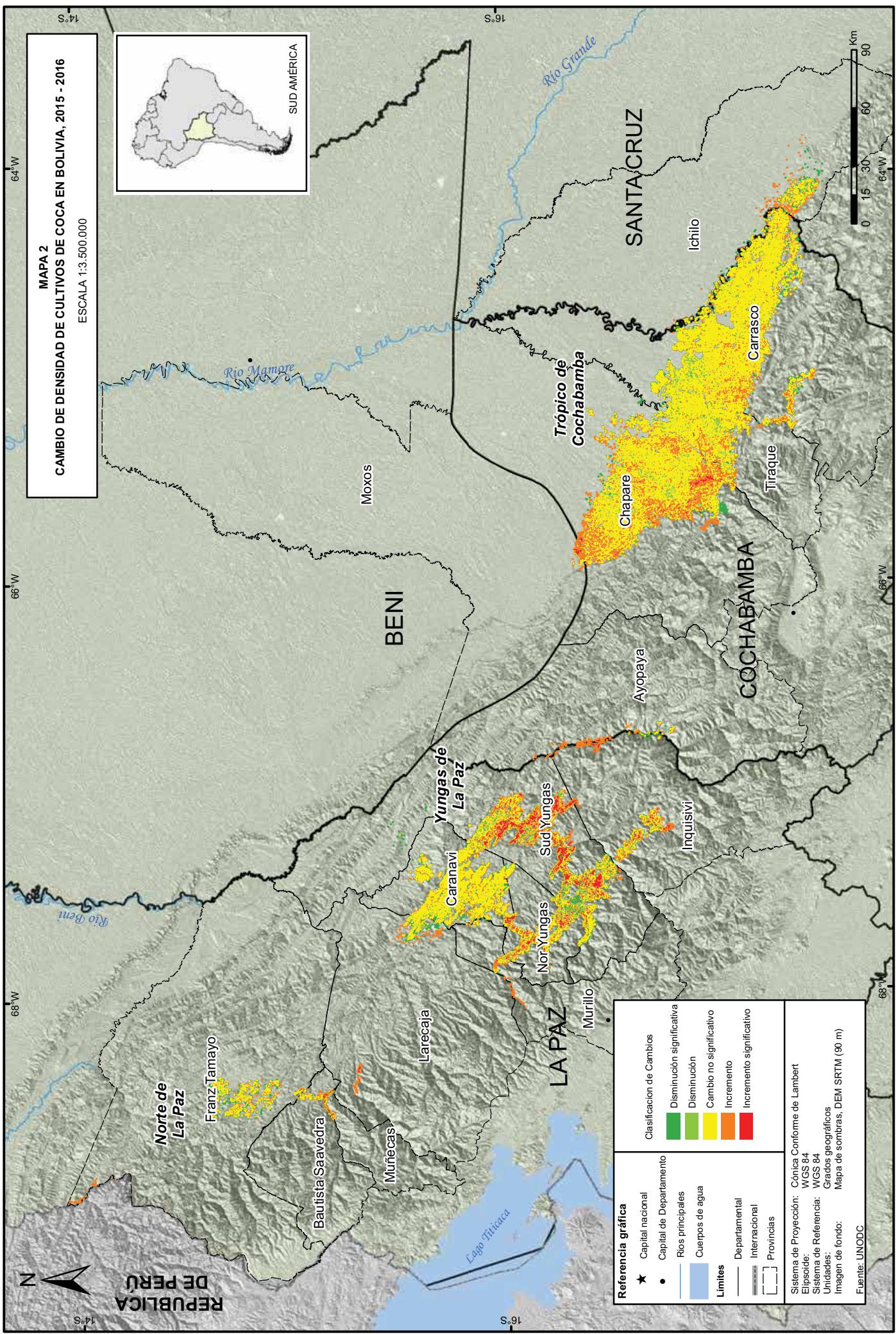
*Figura 11. Superficie de cultivos de coca por regiones, 2006 – 2016*



Fuente: UNODC

Este incremento se ha localizado principalmente en las provincias Sud Yungas, Nor Yungas e Inquisivi en la región de los Yungas de La Paz; Franz Tamayo y Bautista Saavedra en la región de las provincias del Norte de La Paz y las provincias Chapare, Carrasco y Tiraque en la región del Trópico de Cochabamba (Ver Mapa 2).

Asimismo se ha cuantificado cultivos de coca al este de la Provincia Inquisivi en la región de los Yungas de La Paz, al noroeste de la Provincia Franz Tamayo y al noroeste de la Provincia Larecaja en la región de las provincias del Norte de La Paz y al oeste de la Provincia Ayopaya en la región del Trópico de Cochabamba.



### 3.1. Región de los Yungas y Provincias del Norte de La Paz

En 2016, la superficie con cultivos de coca en los Yungas de La Paz y provincias del Norte de La Paz se incrementó en 1.700 ha, de 14.200 ha a 15.900 ha en 2016, lo que equivale a un aumento de 12% (ver Tabla 2).

*Tabla 2. Cultivos de coca en las regiones de los Yungas y provincias del Norte de La Paz, 2010 – 2016 (ha)*

Departamento	Región	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	% Cambio 2015-2016
La Paz	Yungas de La Paz	20.500	18.200	16.900	15.700	14.200	14.000	15.700	12%
	Provincias del Norte de La Paz	400	370	320	230	130	150	240	60%
<b>Total redondeado</b>		<b>20.900</b>	<b>18.600</b>	<b>17.200</b>	<b>15.900</b>	<b>14.300</b>	<b>14.200</b>	<b>15.900</b>	<b>12%</b>

Fuente: UNODC

La región de los Yungas de La Paz y la región de las provincias del Norte de La Paz representan el 98 % y 2 %, respectivamente de la superficie cultivada con coca en el Departamento de La Paz (ver Figura 12).

*Figura 12. Distribución porcentual del cultivo de coca en el Departamento de La Paz (15.900 ha), 2016*



Fuente: UNODC

### 3.1.1. Región de los Yungas de La Paz

La superficie con cultivos de coca en los Yungas de La Paz se incrementó en 1.700 ha, de 14.000 ha en 2015 a 15.700 ha en 2016, lo que representa un aumento del 12%. La provincia que registró el mayor incremento de la superficie cultivada con coca fue Sud Yungas, con 1.226 ha (13%). También las provincias Nor Yungas e Inquisivi muestran en menor proporción incrementos de 6% y 22% respectivamente.

Por otro lado, existe una disminución poco significativa de la superficie de cultivos de coca al Este de la Provincia Larecaja de 38 ha en 2015 a 25 ha en 2016, lo que representa un 35% de reducción (ver Tabla 3).

*Tabla 3. Cultivos de coca por provincias en la región de los Yungas de La Paz, 2006 – 2016 (ha)*

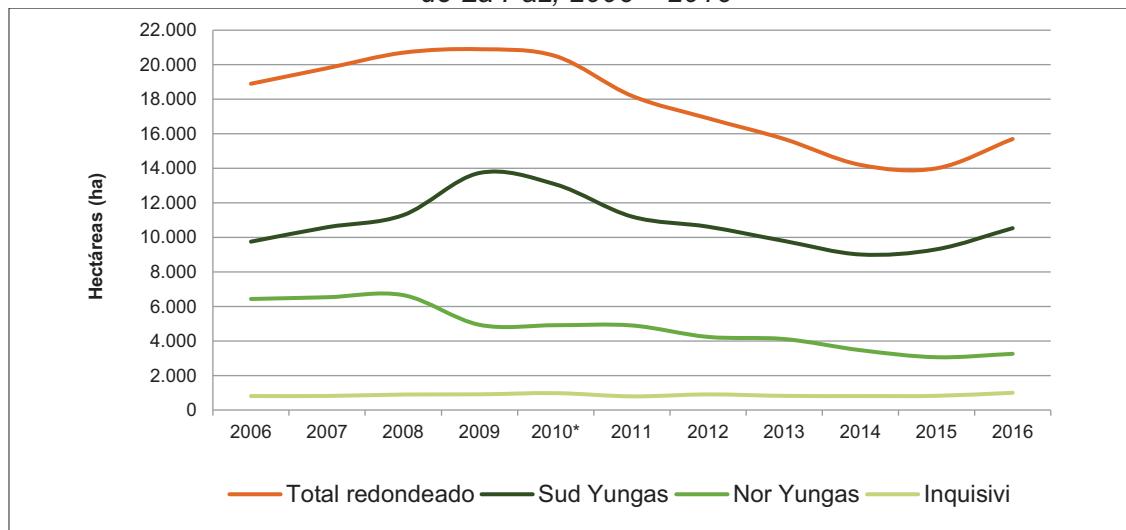
Provincia	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Cambio 2015-2016
<b>Sud Yungas</b>	9.753	10.588	11.291	13.731	13.068	11.205	10.619	9.793	9.009	9.309	10.535	13%
<b>Nor Yungas</b>	6.432	6.532	6.654	4.936	4.912	4.899	4.234	4.112	3.467	3.057	3.255	6%
<b>Inquisivi</b>	809	813	897	909	978	790	905	819	808	822	1.000	22%
<b>Caranavi</b>	1.714	1.653	1.630	1.211	1.349	1.205	999	839	797	720	755	5%
<b>Murillo</b>	225	229	247	74	102	81	78	78	78	65	91	40%
<b>Larecaja (Este)</b>					92	52	56	57	57	38	25	-34%
<b>Total</b>	18.933	19.815	20.719	20.861	20.501	18.232	16.891	15.704	14.216	14.011	15.661	12%
<b>Total redondeado</b>	<b>18.900</b>	<b>19.800</b>	<b>20.700</b>	<b>20.900</b>	<b>20.500</b>	<b>18.200</b>	<b>16.900</b>	<b>15.700</b>	<b>14.200</b>	<b>14.000</b>	<b>15.700</b>	<b>12%</b>

Fuente: UNODC

La serie de datos de la Tabla 3 muestra dos periodos que marcan la tendencia de la superficie de cultivos de coca en la región de los Yungas de La Paz. En el primer periodo (2006 – 2009) la superficie de cultivos de coca se incrementó de 18.900 a 20.900 ha. En el segundo periodo (2010 – 2015) la superficie cuantificada se redujo de 20.500 a 14.000 ha, para cambiar nuevamente a tendencia en 2016.

Entre los años 2006 a 2009, la Provincia Sud Yungas registró una tendencia creciente de 9.753 a 13.731 ha, mientras que entre 2010 y 2014 registró un decremento de 13.068 a 9.009 ha y entre 2015 y 2016 se registra un incremento de 1.226 ha (ver Figura 13).

*Figura 13. Tendencia del cultivo de coca en las provincias productoras de los Yungas de La Paz, 2006 – 2016*



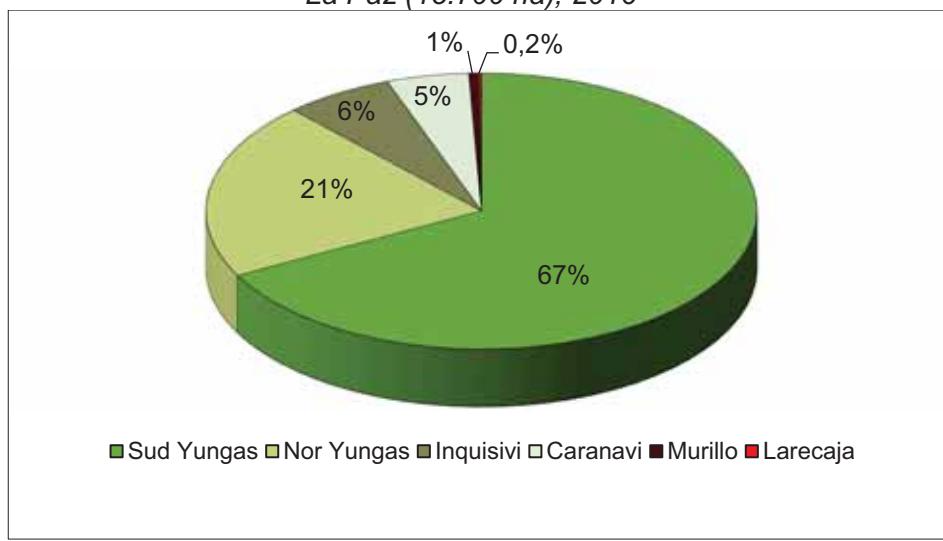
Fuente: UNODC

En la región de los Yungas de La Paz, se identificaron nuevas áreas con cultivos de coca (80 ha) circundantes a las poblaciones de Licoma, Toquibombo, Tacuara Pampa, Seque Rancho Calacala y Santo Domingo en la Provincia Inquisivi.

De acuerdo al análisis visual de las imágenes satelitales adquiridas por la UNODC y los datos de racionalización/erradicación proporcionados por el Gobierno de Bolivia, las poblaciones donde se registró mayor esfuerzo en las tareas de racionalización/erradicación de cultivos de coca son: Trinidad, 10 de Mayo y Flor Huaycho I - II al Este de la Provincia Larecaja; las poblaciones de Calama y San Pablo de Huayrapata en la provincia Caranavi y las poblaciones de Villa el Carmen y Santo Domingo en la provincia Inquisivi.

Las provincias Sud y Nor Yungas son las principales productoras de cultivos de coca en la región de los Yungas de La Paz. Ambas representan el 88% de la superficie cultivada con coca (ver Figura 14).

*Figura 14. Distribución porcentual del cultivo de coca por provincias en los Yungas de La Paz (15.700 ha), 2016*



Fuente: UNODC

### 3.1.2. Región de las provincias del Norte de La Paz

La superficie cultivada de coca en las provincias del Norte de La Paz en 2016 se ha incrementado en 60% en comparación con 2015, de 150 a 240 ha. Esta superficie representa aproximadamente el 1% del total de la superficie cultivada de coca de las tres regiones de monitoreo en el país.

Como se muestra en la Tabla 4, el incremento de cultivos de coca se distribuye en las tres provincias monitoreadas: Franz Tamayo con 16 ha, Bautista Saavedra con 27 ha y Muñecas con 16 ha.

*Tabla 4. Cultivos de coca por provincias en la región del Norte de La Paz, 2009 – 2016 (ha)*

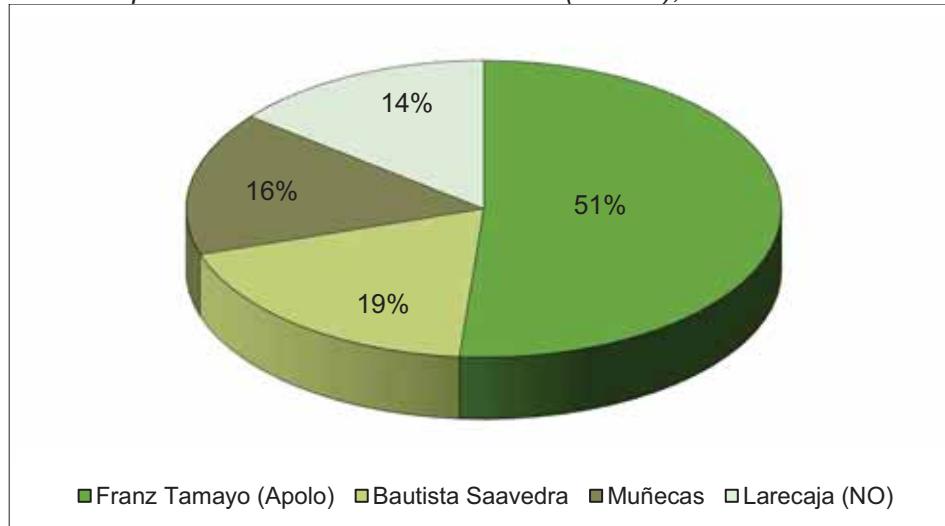
Provincia	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	% Cambio 2015-2016
<b>Franz Tamayo (Apolo)</b>	220	327	250	193	121	93	106	122	16%
<b>Bautista Saavedra</b>	35	42	71	81	64	15	18	45	142%
<b>Muñecas</b>	55	29	48	47	43	19	21	37	81%
<b>Larecaja (Noroeste)</b>								34	0%
<b>Total</b>	310	398	369	321	229	127	145	238	65%
<b>Total redondeado</b>	<b>310</b>	<b>400</b>	<b>370</b>	<b>320</b>	<b>230</b>	<b>130</b>	<b>150</b>	<b>240</b>	<b>60%</b>

Fuente: UNODC

En la Provincia Franz Tamayo, en la Frontera Bolivia – Perú, se identificaron nuevas áreas con cultivos de Coca. En noviembre de 2016, el Comando Estratégico Operacional Tte. Gironda (CEO) realizó tareas de erradicación en esta zona y en las poblaciones de San José y San Anselmo al noroeste de la provincia Larecaja.

En las provincias del Norte de La Paz, el 51% de la superficie cultivada de coca se encuentra en la Provincia Franz Tamayo. Existe una mayor cantidad de cultivos de coca en esta provincia debido a que la topografía de la zona presenta menores dificultades que en las otras provincias de esta región para implementar el cultivo de coca (ver Figura 15).

*Figura 15. Distribución Porcentual del cultivo de coca por provincias en el Norte de La Paz (240 ha), 2016*

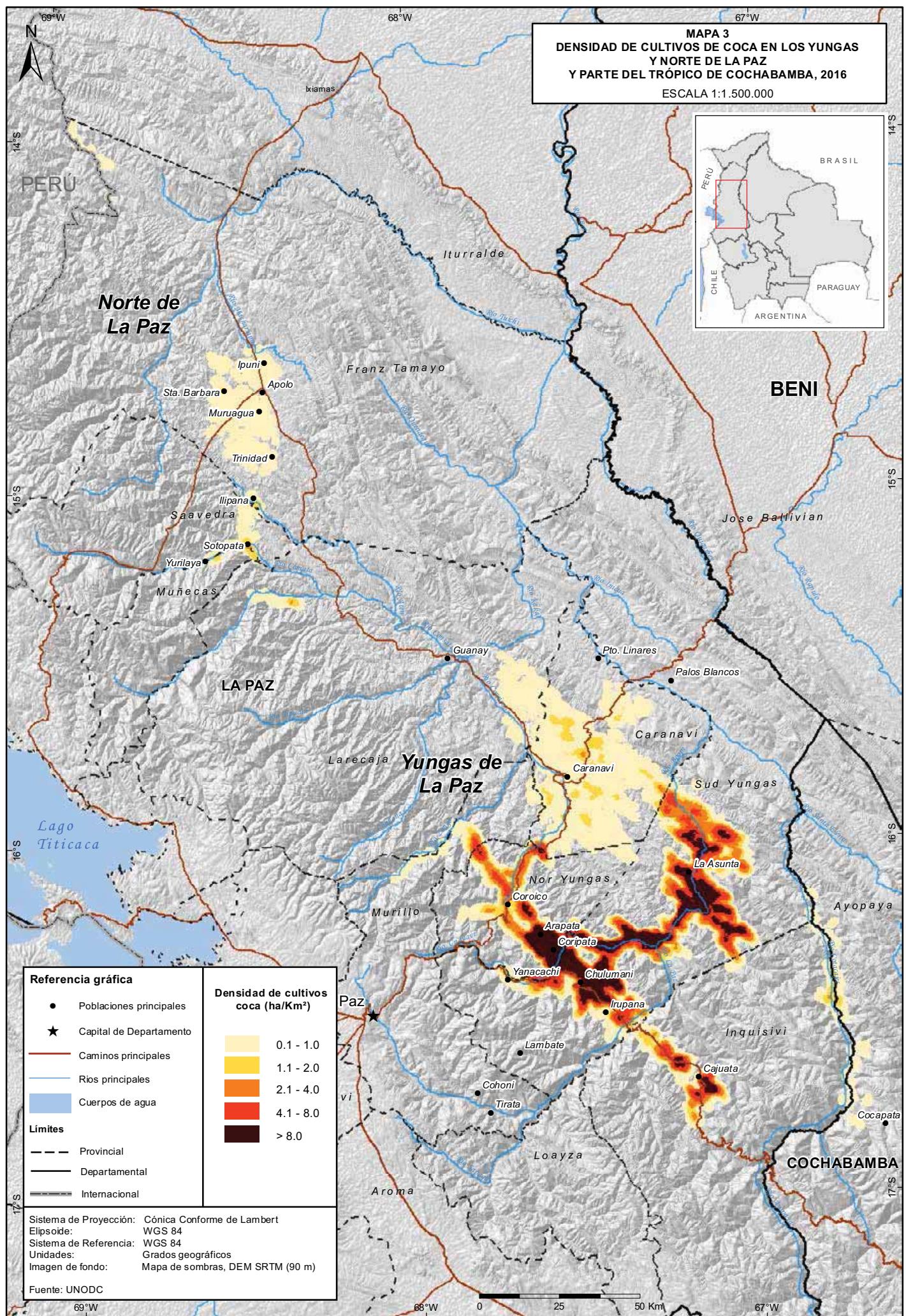


Fuente: UNODC

El Mapa 3 muestra los rangos de densidad y la ubicación espacial de cultivos de coca en las regiones de los Yungas y provincias del Norte de La Paz para el año 2016. En las provincias Sud Yungas y Nor Yungas se hallan concentrados los cultivos con la mayor superficie, predominando las densidades del cultivo de coca entre 2,1 y mayores a 8 ha/Km<sup>2</sup> (resaltado en tonos naranja, rojo y marrón). Para la Provincia Caranavi se observa un predominio de densidades de cultivos de coca entre 0,1 y 2 ha/Km<sup>2</sup> (resaltado en tonos amarillo claro y amarillo).

En las provincias Franz Tamayo y Bautista Saavedra se observa un predominio de baja densidad de cultivos de coca entre 0,1 y 1 ha/km<sup>2</sup>, lo que representa la concentración de cultivos de menor superficie en relación a otras provincias (resaltado en tonos amarillo claro).

**MAPA 3**  
**DENSIDAD DE CULTIVOS DE COCA EN LOS YUNGAS**  
**Y NORTE DE LA PAZ**  
**Y PARTE DEL TRÓPICO DE COCHABAMBA, 2016**  
**ESCALA 1:1.500.000**



### 3.2. Región del Trópico de Cochabamba

Los cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba se incrementaron en 20%, de 6.000 ha en 2015 a 7.200 ha en 2016, equivalente a 1.200 ha. En las provincias Chapare, Tiraque y Carrasco, los cultivos de coca se incrementaron en 35%, 10%, y 5% respectivamente. En la Provincia Ichilo del Departamento de Santa Cruz los cultivos de coca se redujeron en 13 %, equivalente a 11 ha (ver Tabla 5).

*Tabla 5. Cultivos de coca por provincias en la región del Trópico de Cochabamba, 2006 – 2016 (ha)*

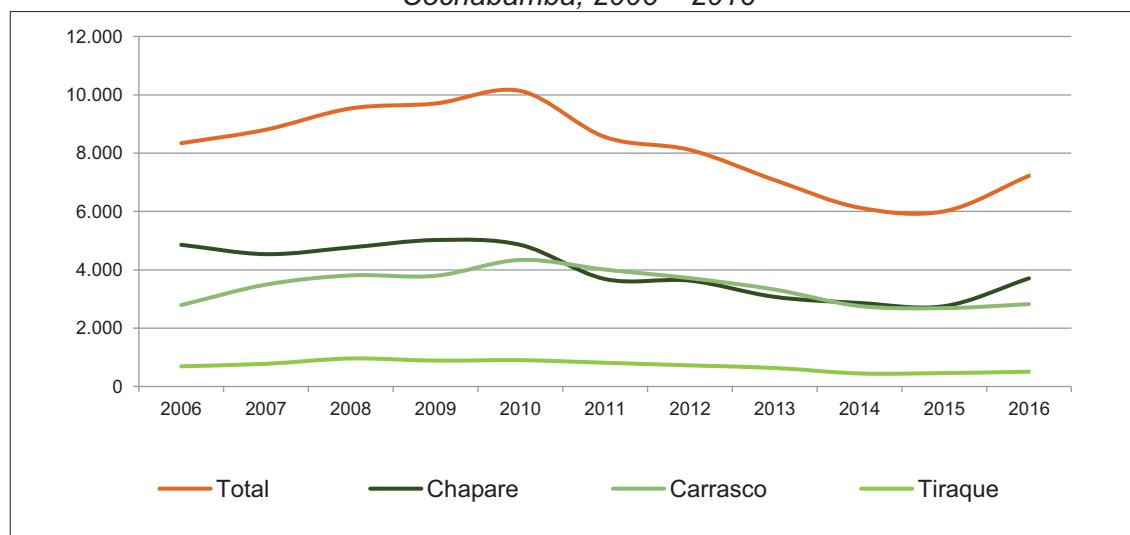
Departamento	Provincia	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Cambio 2014-2015
<b>Cochabamba</b>	Chapare	4.857	4.536	4.767	5.020	4.855	3.682	3.628	3.071	2.864	2.754	3.707	35%
	Carrasco	2.791	3.492	3.807	3.795	4.338	4.006	3.714	3.323	2.757	2.685	2.823	5%
	Tiraque	691	777	959	886	902	813	722	634	446	458	506	10%
	Ayopaya											48	-
<b>Santa Cruz</b>	Ichilo					39	49	47	48	63	90	79	-13%
<b>Beni</b>	*Moxos										18	59	228%
<b>Total</b>		8.339	8.805	9.533	9.701	10.134	8.550	8.111	7.076	6.130	6.005	7.222	20%
<b>Total redondeado</b>		<b>8.300</b>	<b>8.800</b>	<b>9.500</b>	<b>9.700</b>	<b>10.100</b>	<b>8.600</b>	<b>8.100</b>	<b>7.100</b>	<b>6.100</b>	<b>6.000</b>	<b>7.200</b>	<b>20%</b>

\* La cuantificación de cultivos de coca en la Provincia Chapare incluyó hasta 2015 la superficie cuantificada en la Provincia de Moxos del Departamento del Beni. A Partir de 2016 esta cifra se presenta de manera desagregada.

Fuente: UNODC

La Figura 16 muestra que los cultivos de coca en la región del Trópico de Cochabamba en el periodo 2006 – 2010 presentan una tendencia creciente, de 8.300 a 10.100 ha. A partir de 2011 hasta 2015, se registra una reducción de 8.600 a 6.000 ha. En 2016 se observa un incremento de los cultivos de coca alcanzando 7.200 ha.

*Figura 16. Tendencia del cultivo de coca en las provincias productoras del Trópico de Cochabamba, 2006 – 2016*



Fuente: UNODC

En el periodo 2006 – 2010, el cultivo de coca en las provincias Chapare, Carrasco y Tiraque siguió una tendencia ascendente. A partir de 2011 hasta 2015, se registró una tendencia decreciente para incrementar nuevamente en 2016.

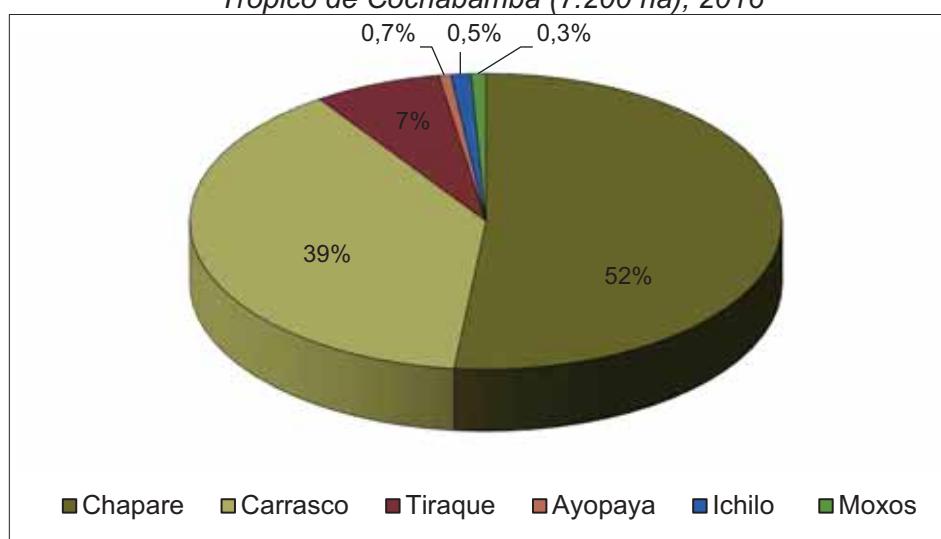
En la Provincia Ayopaya se identificaron 48 ha en 2016. En años anteriores se había identificado una cantidad mínima (7 ha), que por proximidad fue contabilizada en la región de los Yungas de La Paz.

En el periodo 2010 – 2015, la Provincia Ichilo del Departamento de Santa Cruz registró un incremento de 39 ha a 90 ha. Para 2016 esta provincia a diferencia del resto, muestra un decrecimiento de 11 ha, equivalente a una reducción del 13%.

Los resultados de cuantificación de la Provincia Moxos en el Departamento del Beni fueron contabilizados como parte de la Provincia Chapare hasta 2015, cuando presentaba 18 ha de cultivos de coca. Para 2016 se cuantificaron 59 ha, lo que representa un incremento significativo del 228%.

La Figura 17 muestra que las provincias Chapare y Carrasco son las principales productoras de coca en la región del Trópico de Cochabamba, debido a que ambas concentran el 91% de la superficie cultivada de coca en la región. La Provincia Tiraque representa el 7% y las provincias de Ayopaya, Ichilo y Moxos juntas representan aproximadamente el 2%.

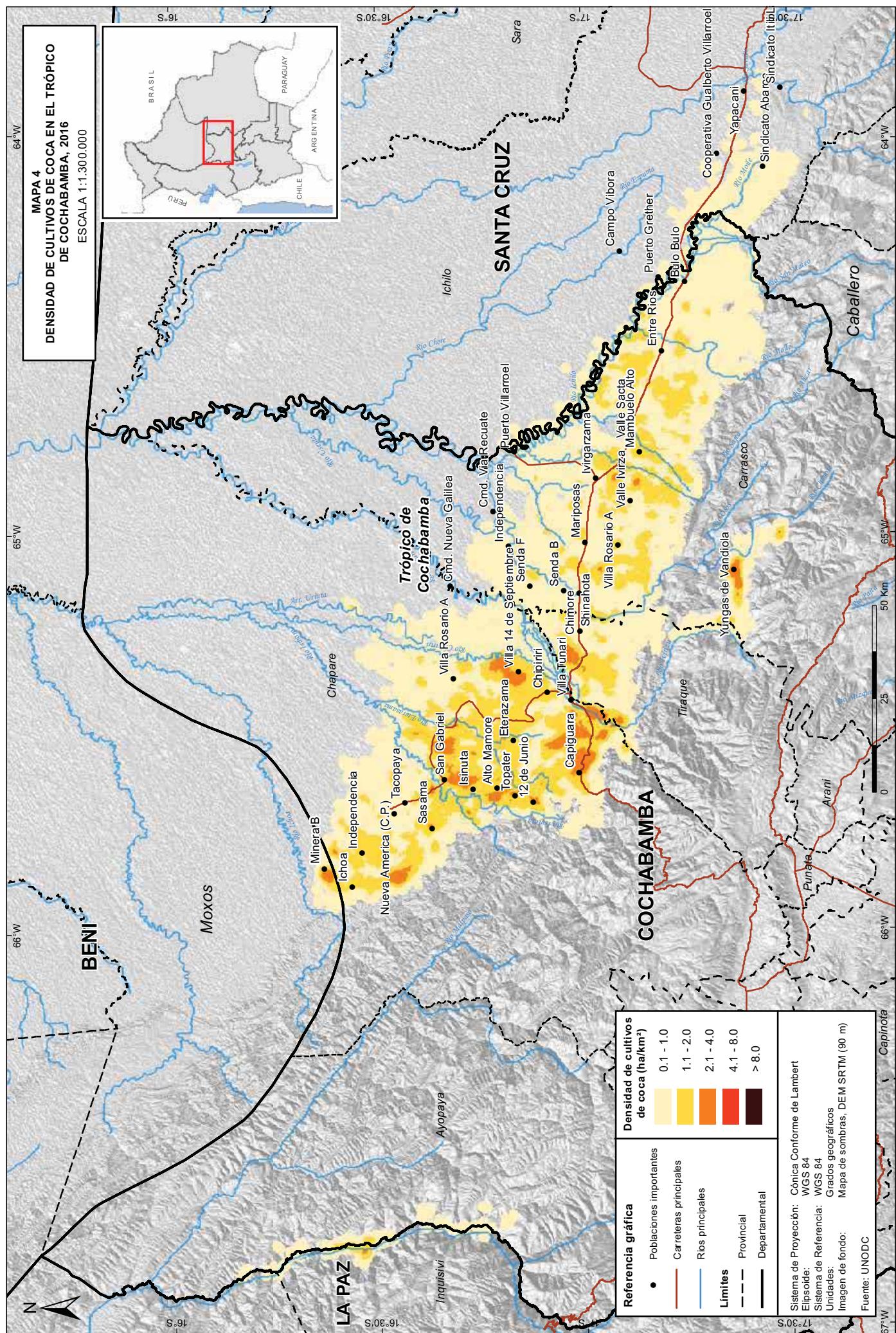
*Figura 17. Distribución del cultivo de coca por provincias en el Trópico de Cochabamba (7.200 ha), 2016*



Fuente: UNODC

En el Mapa 4 se muestran los rangos de densidad y la ubicación espacial del cultivo de coca en la región del Trópico de Cochabamba. La mayor concentración de cultivos de coca entre 2,1 y 4 ha/km<sup>2</sup> (resaltado en naranja) se encuentran en la parte central de la provincia Chapare y en pequeña proporción al Sur de la provincia Moxos del Departamento de Beni. Esta densidad se observa principalmente a lo largo de la carretera que conectan las poblaciones de Capiguara, 12 de junio, Topater, Ichoa y Minera B.

Los rangos de densidad comprendidos entre 1,1 y 2 ha/km<sup>2</sup> (amarillo), se encuentran al norte de la Provincia Tiraque y en la parte central de la Provincia Carrasco y en menor proporción en el límite de la Provincia Ayopaya con el Departamento de La Paz. La más baja densidad de cultivos de coca entre 0,1-1 ha/km<sup>2</sup> (en tono amarillo claro) se encuentra al Suroeste de la provincia Ichilo del Departamento de Santa Cruz, colindante con la Provincia Carrasco del Departamento de Cochabamba. Estas densidades se explican principalmente por las tareas de racionalización/erradicación llevadas a cabo en 2015 y 2016.



### 3.3. Cuantificación del cultivo de coca en Áreas Protegidas

La actual Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia reconoce a las Áreas Protegidas como bien común y patrimonio natural y cultural del país; cumplen funciones ambientales, culturales, sociales y económicas para el desarrollo sustentable<sup>15</sup>.

Al respecto, mediante la Ley N° 1178 de Organización del Poder Ejecutivo del 16 de septiembre de 1997, se aprobó la creación del Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP), como organismo descentralizado, el cual depende directamente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

En este marco, en Bolivia se han definido 22 Áreas Protegidas (APs), totalizando una superficie de 170.700 km<sup>2</sup>, que representan aproximadamente el 16% del territorio nacional. El monitoreo de cultivos de coca en el proceso de cuantificación, ha identificado seis Áreas Protegidas afectadas con cultivos de coca (ver Tabla 6).

*Tabla 6. Áreas Protegidas de Bolivia afectadas con cultivos de coca*

Nombre de Área Protegida	Categoría
<b>Isiboro Sécore</b>	Parque Nacional <sup>16</sup> y Territorio Indígena (PN y TI)
<b>Carrasco</b>	Parque Nacional (PN)
<b>Cotapata</b>	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado <sup>17</sup> (PN y ANMI)
<b>Amboró</b>	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado (PN y ANMI)
<b>Apolobamba</b>	Área Natural de Manejo Integrado Nacional (ANMIN)
<b>Madidi</b>	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado (PN y ANMI)

Fuente: UNODC – SERNAP

El Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA) mediante el proceso de saneamiento<sup>18</sup> ha delimitado el “Polígono 7” y la “Línea Roja” al interior de los Parques Nacionales Isiboro Sécore y Carrasco respectivamente, con la finalidad de evitar nuevos asentamientos al interior de las mismas.

La Tabla 7 muestra la superficie de cultivos de coca dentro de cada Área Protegida. El PN Carrasco alberga la mayor superficie cultivada con coca (95 ha), seguido por el ANMIN Apolobamba con 45 ha y el PN y ANMI Cotapata con 39 ha.

<sup>15</sup> Art. 385, Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, promulgada el 25 de enero de 2009.

<sup>16</sup> Un Parque Nacional es un lugar que por contener una inmensa y singular riqueza natural, requiere de protección estricta y permanente de los recursos naturales, ecosistemas y provincias biogeográficas que existen en él, para beneficio de futuras generaciones.

<sup>17</sup> El Área Natural de Manejo Integrado tiene como objetivo compatibilizar la conservación de la diversidad biológica y el desarrollo sostenible de la población local, mediante una utilización planificada enmarcada en un Plan de Manejo.

<sup>18</sup> El saneamiento es el proceso técnico-jurídico transitorio destinado a regularizar y perfeccionar el derecho de propiedad agraria (Ley 1715 del Servicio Nacional de Reforma Agraria, Octubre 1996).

*Tabla 7. Cultivos de coca en Áreas Protegidas\**

Nombre Área Protegida	2015 (ha)	2016 (ha)	% Cambio 2015-2016
<b>Isiboro Sécure</b>	12	30	150%
<b>Carrasco</b>	104	95	-9%
<b>Cotapata</b>	31	39	26%
<b>Amboró</b>	27	23	-15%
<b>Apolobamba</b>	18	45	150%
<b>Madidi</b>	12	21	75%

\*No incluye la superficie de cultivos de coca del Polígono 7 y Línea Roja dentro de los Parques Nacionales Isiboro Sécure y Carrasco

Fuente: UNODC – VDSSC

La Tabla 8 muestra la superficie de cultivos de coca dentro de las áreas saneadas al interior de los Parques Isiboro Sécure y Carrasco, siendo el Polígono 7 del Parque Isiboro Sécure el que alberga la mayor superficie cultivada con coca (1.233 ha). Esta superficie fue cuantificada dentro del área monitoreada del Trópico de Cochabamba.

*Tabla 8. Cultivos de coca en Áreas Saneadas*

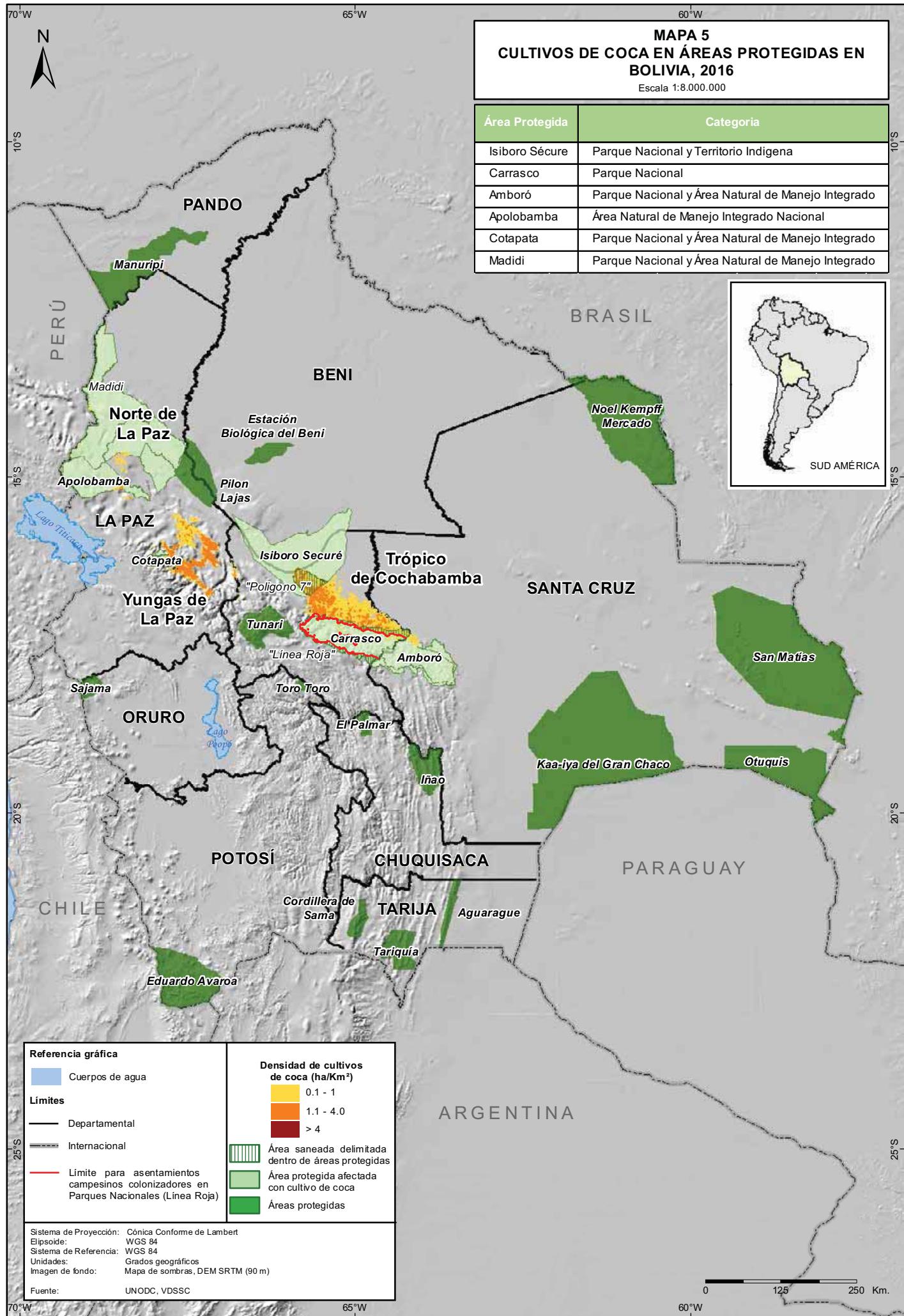
Nombre Área Saneada	2015 (ha)	2016 (ha)	Cambio 2015-2016
Polígono 7 (Isiboro Sécure)	861	1.233	43%
Línea Roja (Carrasco)	509	642	26%

Fuente: UNODC – VDSSC

**MAPA 5**  
**CULTIVOS DE COCA EN ÁREAS PROTEGIDAS EN BOLIVIA, 2016**

Escala 1:8.000.000

Área Protegida	Categoría
Isiboro Sécure	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



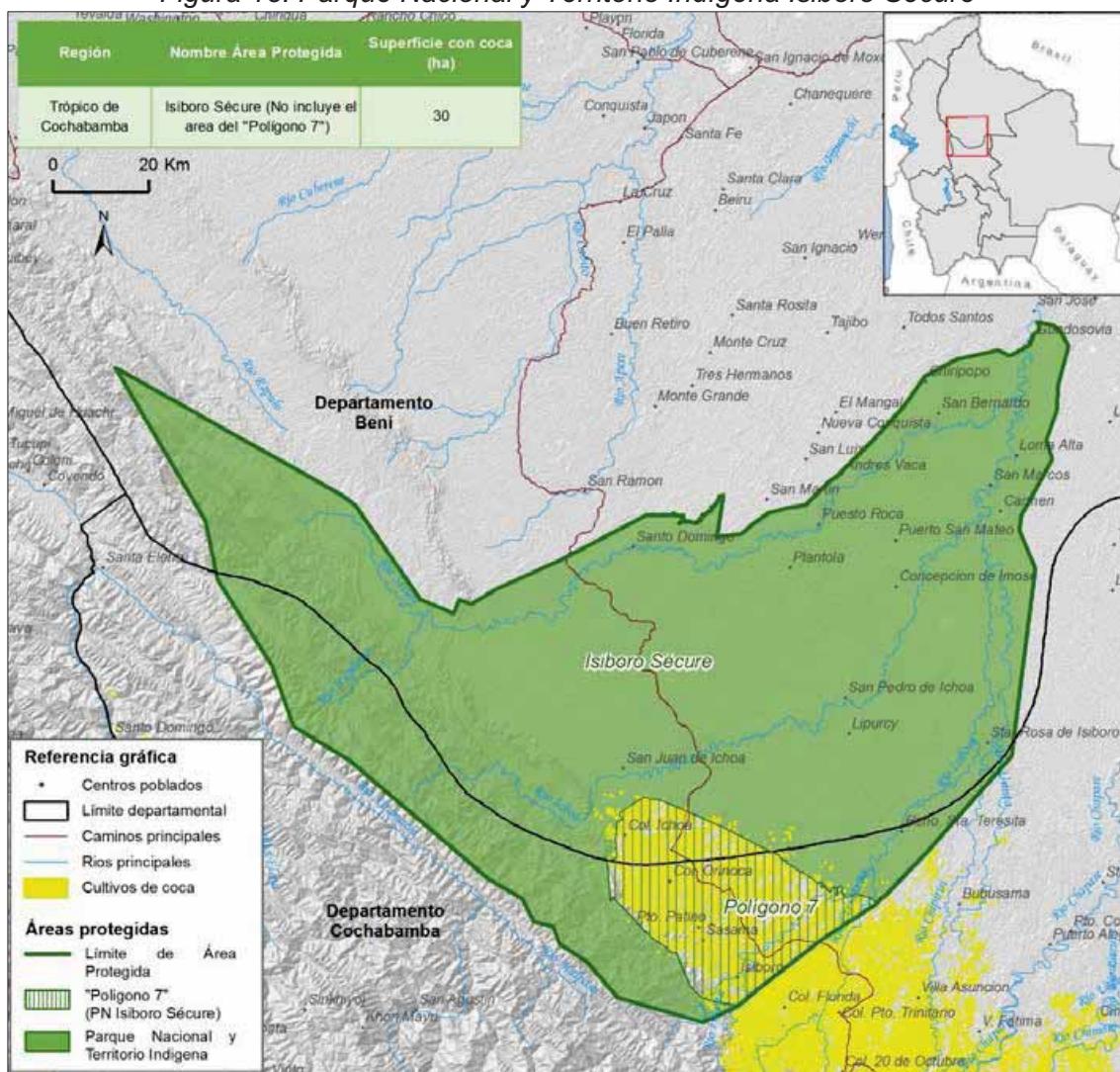
Los límites de Áreas Protegidas, "Polígono 7" y "Línea Roja" fueron proporcionados por el Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas.  
 Los límites y nombres mostrados así como los términos utilizados en este mapa no reflejan su aceptación por parte de la Organización de las Naciones Unidas.

En el Mapa anterior se distingue la delimitación de Áreas Protegidas afectadas por cultivos de coca en Bolivia. Asimismo se observa las áreas saneadas dentro del Parque Nacional y Territorio Indígena Isiboro Sécure y del Parque Nacional Carrasco.

### a) Isiboro Sécure

El Parque Nacional y Territorio Indígena Isiboro Sécure (TIPNIS) ha sido creado inicialmente como Parque Nacional mediante Decreto Supremo 7401 del 22 de noviembre de 1965. Está localizado entre los departamentos de Beni (Provincia Moxos) y de Cochabamba (Provincia Chapare); los municipios involucrados son San Ignacio de Moxos y Loreto en el Beni; Villa Tunari y Morochata en Cochabamba, con una superficie de 12.363 Km<sup>2</sup> (ver Figura 18).

*Figura 18. Parque Nacional y Territorio Indígena Isiboro Sécure*



Fuente: UNODC – VDSSC

Esta Área, a partir del Decreto Supremo 22610 del 24 de septiembre de 1990, tiene doble estatus: por un lado el de Área Protegida (AP) y por otro lado el de Tierra Comunitaria de Origen (TCO). Se caracteriza por su extraordinaria diversidad de ecosistemas en función a su amplio rango altitudinal. El TIPNIS se caracteriza por su importante población indígena de más de 50 comunidades (Moxeña, Yuracaré y Chimán) que mantiene formas tradicionales de manejo de los recursos naturales.

Los principales impactos negativos sobre los recursos naturales del TIPNIS provienen del avance de la frontera agrícola en la zona de colonización al Sureste del Área, de la

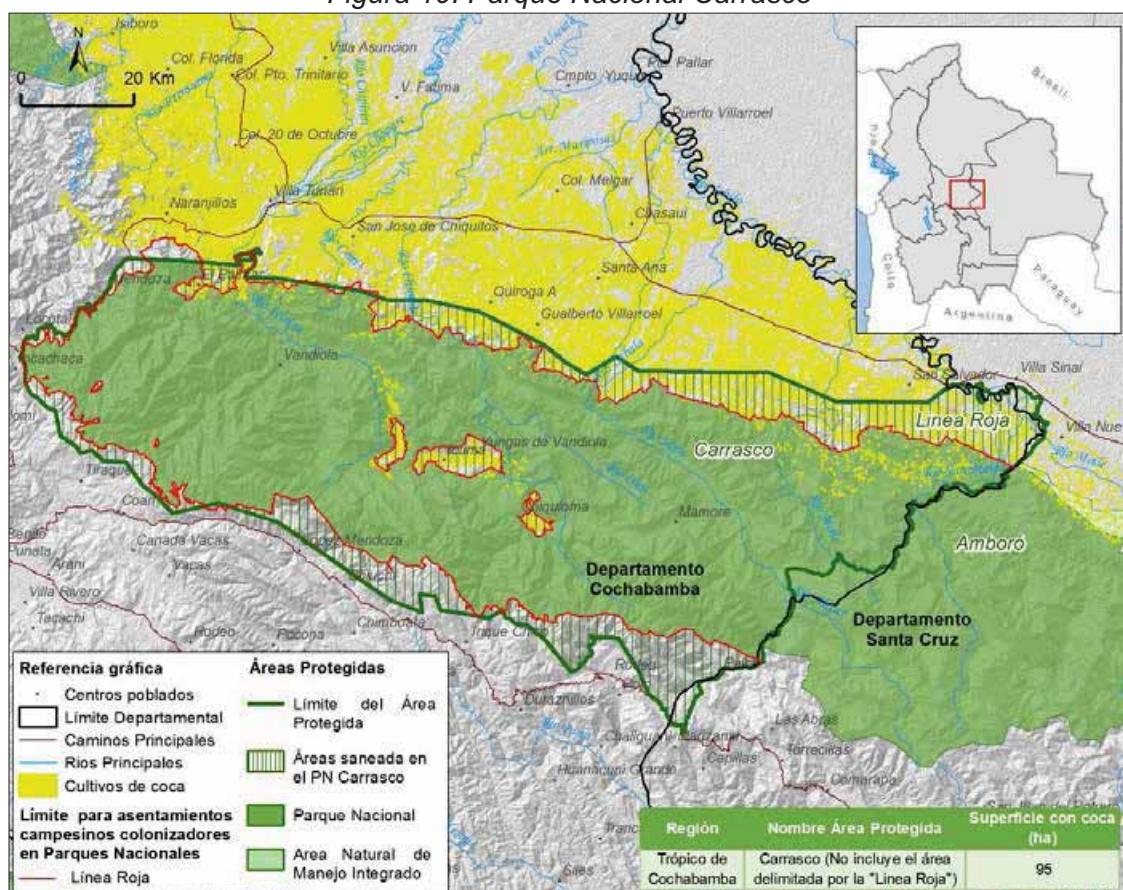
prospección y exploración petrolera, de la explotación maderera por empresas y motosierristas, de la caza furtiva comercial o deportiva, de la pesca comercial y de la construcción de carreteras<sup>19</sup>.

El Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA) en el marco de la CPE Art. 385 parágrafo II<sup>20</sup> ha determinado y delimitado el “Polígono 7” al interior sureste del Área Protegida y según informe INF-DGS JRV N° 269/2014 en este polígono se ha identificado y titulado dentro del proceso de saneamiento de tierras a 74 comunidades.

### b) Carrasco

El Parque Nacional Carrasco fue creado mediante Decreto Supremo 22940 del 11 de octubre de 1991. Está localizado al este del Departamento de Cochabamba, en las provincias Carrasco, Tiraque y Chapare. Los municipios involucrados son Puerto Villarroel, Chimoré, Totora, Pocona, Pojo, Tiraque, Villa Tunari y Colomi; cuenta con una superficie de 6.226 Km<sup>2</sup>. El Parque Nacional Carrasco colinda al este con el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró, formando parte de un extenso corredor biológico. En 1991 se estimó alrededor de 100 familias campesinas al interior del área (de 700 a 800 personas), distribuidas en comunidades pequeñas como Arepucho, Chaquisacha, Icuma, San Pedro, Yana Mayo, San José, Potrero, Río Blanco, Chuquioma, Vandolia, El Palmar y otras menores (ver Figura 19).

Figura 19. Parque Nacional Carrasco



Fuente: UNODC – VDSSC

<sup>19</sup> SERNAP, 2016

<sup>20</sup> Constitución Política del Estado, Art. 385, II. Donde exista sobreposición de áreas protegidas y territorios indígena originario campesinos, la gestión compartida se realizará con sujeción a las normas y procedimientos propios de las naciones y pueblos indígena originaria campesinos, respetando el objeto de creación de estas áreas.

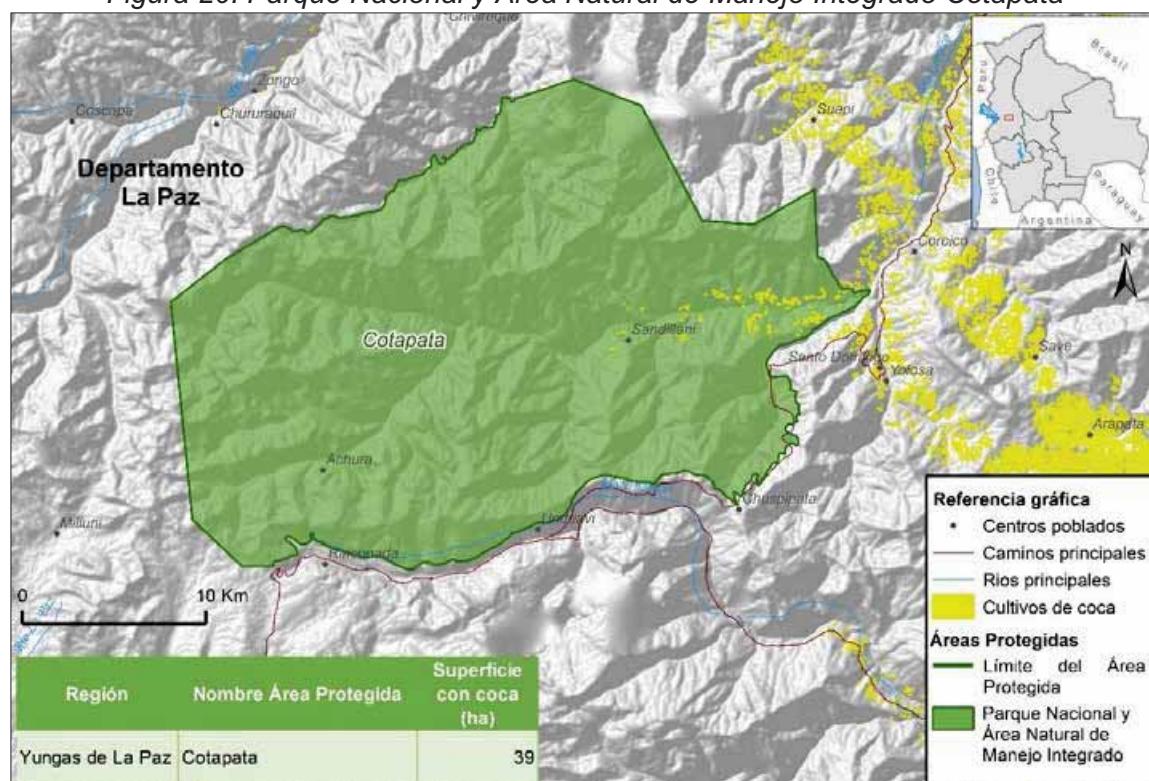
Las amenazas más preocupantes sobre el Parque Nacional Carrasco provienen del avance del frente de colonización hacia la Línea Roja, la explotación minera, la explotación forestal selectiva con motosierras, la pesca con dinamita, la apertura no regulada de caminos y la caza furtiva<sup>21</sup>.

Uno de los principales conflictos sociales del área es la tenencia de la tierra. Muchos de los habitantes de las comunidades asentadas antes de la creación del Área Protegida no cuentan con un título de propiedad sobre la tierra, factor limitante en el control y regulación de los cultivos de coca y nuevos asentamientos. Al respecto, para evitar el avance del frente de colonización mediante la habilitación de nuevas tierras el INRA ha establecido y delimitado la denominada “Línea Roja” en la zona de amortiguación ubicada al Norte y Sur de la periferia y centro del Área Protegida donde existen alrededor de 19.000 habitantes que viven en más de 20 comunidades.

### c) Cotapata

El Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata se halla localizado al Noreste de la ciudad de La Paz, colindante al muro cordillerano. El Área se inicia en el camino a los Yungas en el tramo La Cumbre-Sacramento, que corresponde al límite Sur. El PN ANMI Cotapata se encuentra en las provincias Nor Yungas y Murillo del Departamento de La Paz. Los municipios involucrados son Coroico y Nuestra Señora de La Paz, posee una superficie de 400 Km<sup>2</sup> (ver Figura 20).

*Figura 20. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata*



Fuente: UNODC – VDSSC

El PN ANMI Cotapata presenta una gran diversidad de ecosistemas debido a su amplio rango altitudinal. Se caracteriza por su excepcional belleza escénica, por los grandes nevados, glaciares, lagunas altoandinas, ríos torrentosos y caídas de agua. Se hallan importantes sitios arqueológicos como el camino precolombino del Chucura o Choro, de gran afluencia turística, ruinas arqueológicas y cuevas con pictografías.

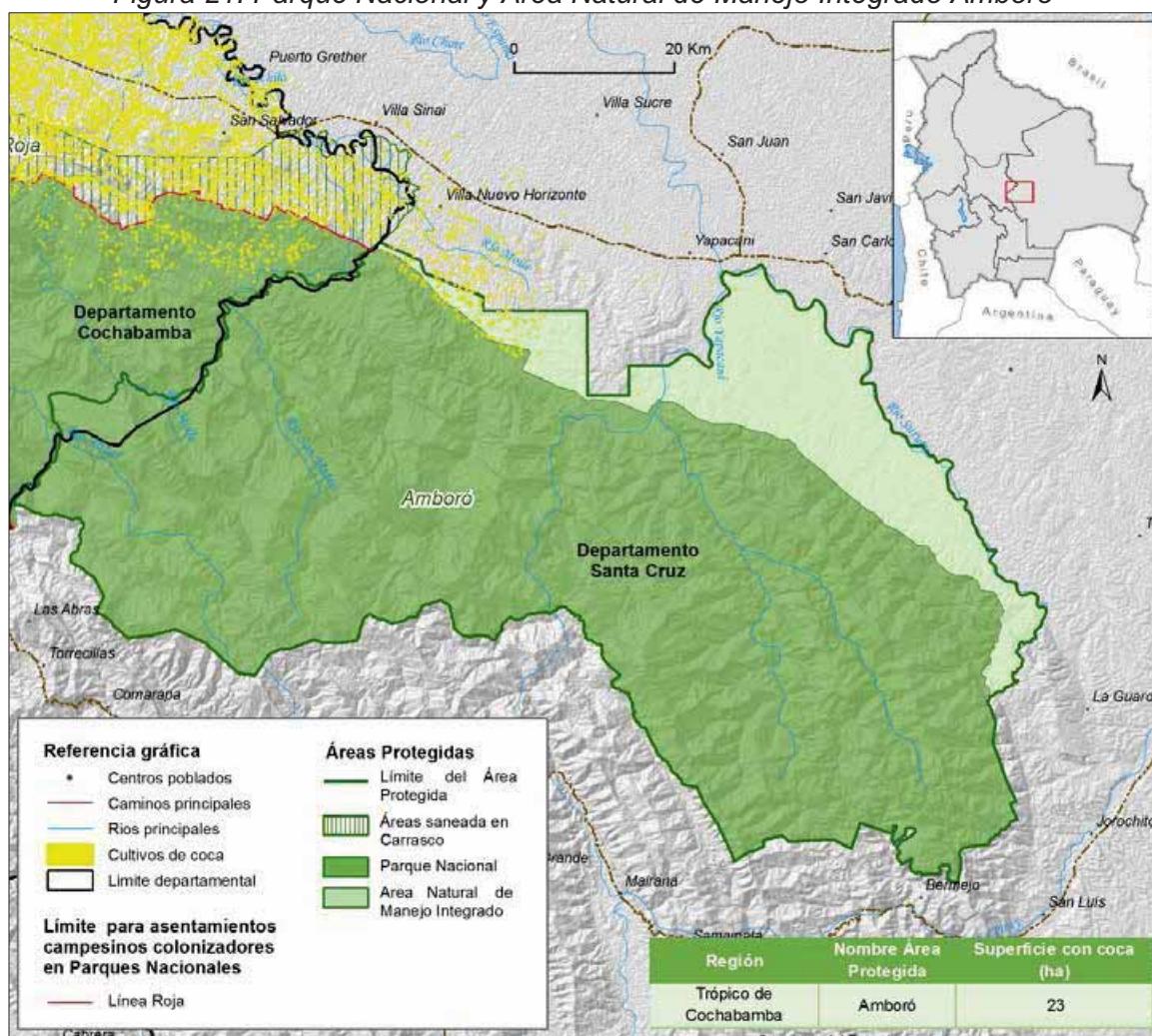
<sup>21</sup> SERNAP, 2016

Las amenazas sobre el área provienen de la explotación aurífera, el turismo no regulado a lo largo del “Camino del Inca”, la caza deportiva, el chaqueo en pendientes inclinadas y las quemas no controladas. La intensificación de las actividades turísticas sin una debida regulación representaría un riesgo para la estabilidad de los ecosistemas y la calidad ambiental que ofrece el área.

#### d) Amboró

El Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró se localiza al oeste del Departamento de Santa Cruz, entre las provincias Ichilo, Manuel María Caballero, Florida y Andrés Ibáñez. Los municipios involucrados son Buenavista, San Carlos, Yapacaní, Comarapa, Samaipata, Mairana, Pampa Grande, El Torno y Porongo. Dispone de una superficie de 6.376 Km<sup>2</sup>, de las cuales 4.425 Km<sup>2</sup> corresponden a la categoría de PN y 1.951 Km<sup>2</sup> a la de ANMI. Esta área colinda al oeste con el PN Carrasco, localizado en el Departamento de Cochabamba, formando parte de un extenso corredor biológico. Se caracteriza por su gran diversidad de ecosistemas de montaña húmeda y su extraordinaria riqueza biológica (ver Figura 21).

*Figura 21. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró*



Fuente: UNODC – VDSSC

El PN ANMI Amboró presenta una gran belleza escénica por el relieve montañoso, los cañones y valles profundos, los ríos torrentosos y las caídas de agua. Circundantes al área existen localidades pintorescas como Samaipata, Comarapa y Buena Vista.

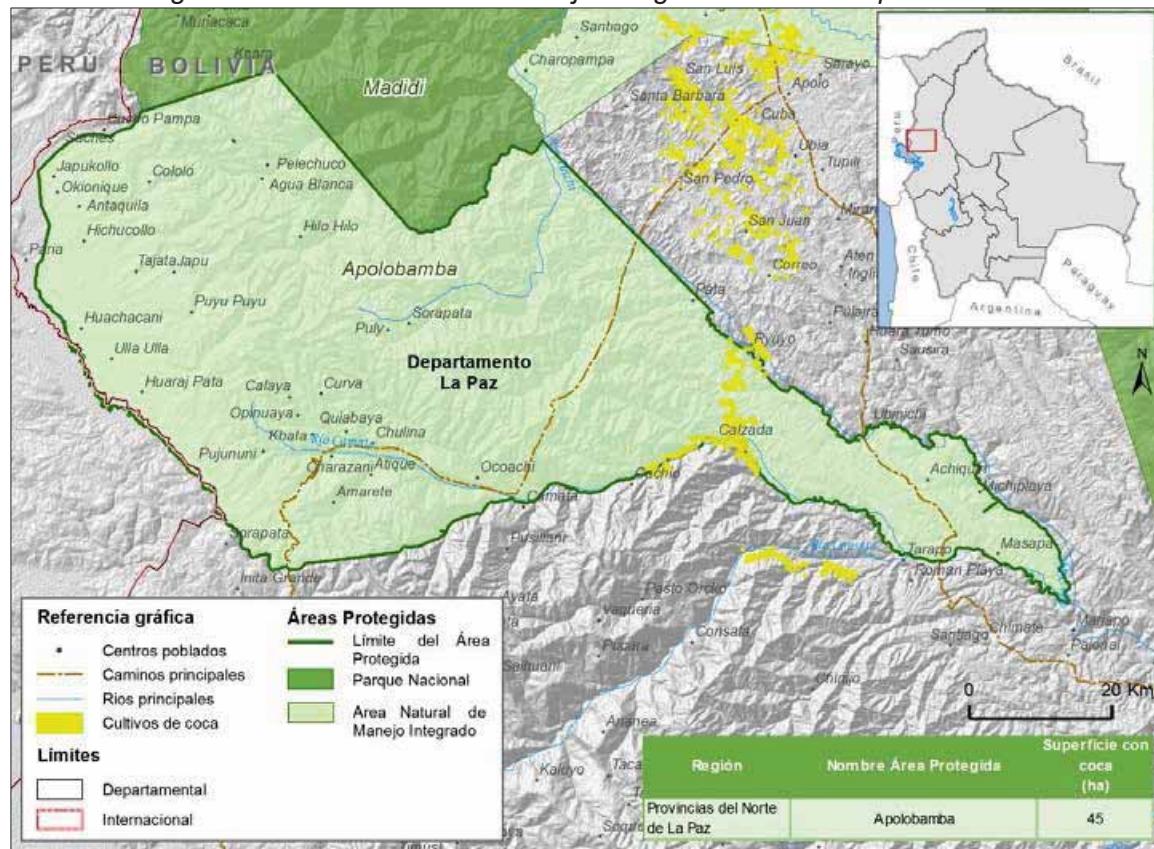
Las amenazas más importantes sobre el Área provienen del avance de la frontera agropecuaria por parte de los colonos y campesinos, del chaqueo en terrenos pendientes y montañosos, de la explotación forestal selectiva con motosierras, del pastoreo incontrolado, de la caza furtiva y del turismo desordenado.

### e) Apolobamba

El Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba, se encuentra ubicada en el extremo Oeste del Departamento de La Paz, en las provincias Bautista Saavedra, Franz Tamayo y Larecaja. Los municipios involucrados son Pelechuco, Curva, Charazani y Guanay.

Su ubicación es fronteriza con la República de Perú y colinda con el PN ANMI Madidi formando parte de un amplio corredor biológico binacional entre Perú y Bolivia. Además colinda con las TCOs Leco-Quechua Apolo (Provincia Franz Tamayo) y Lecos Larecaja. Por su elevado rango altitudinal, el área alberga una gran diversidad de ecosistemas y constituye un importante reservorio de recursos genéticos (ver Figura 22).

*Figura 22. Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba*



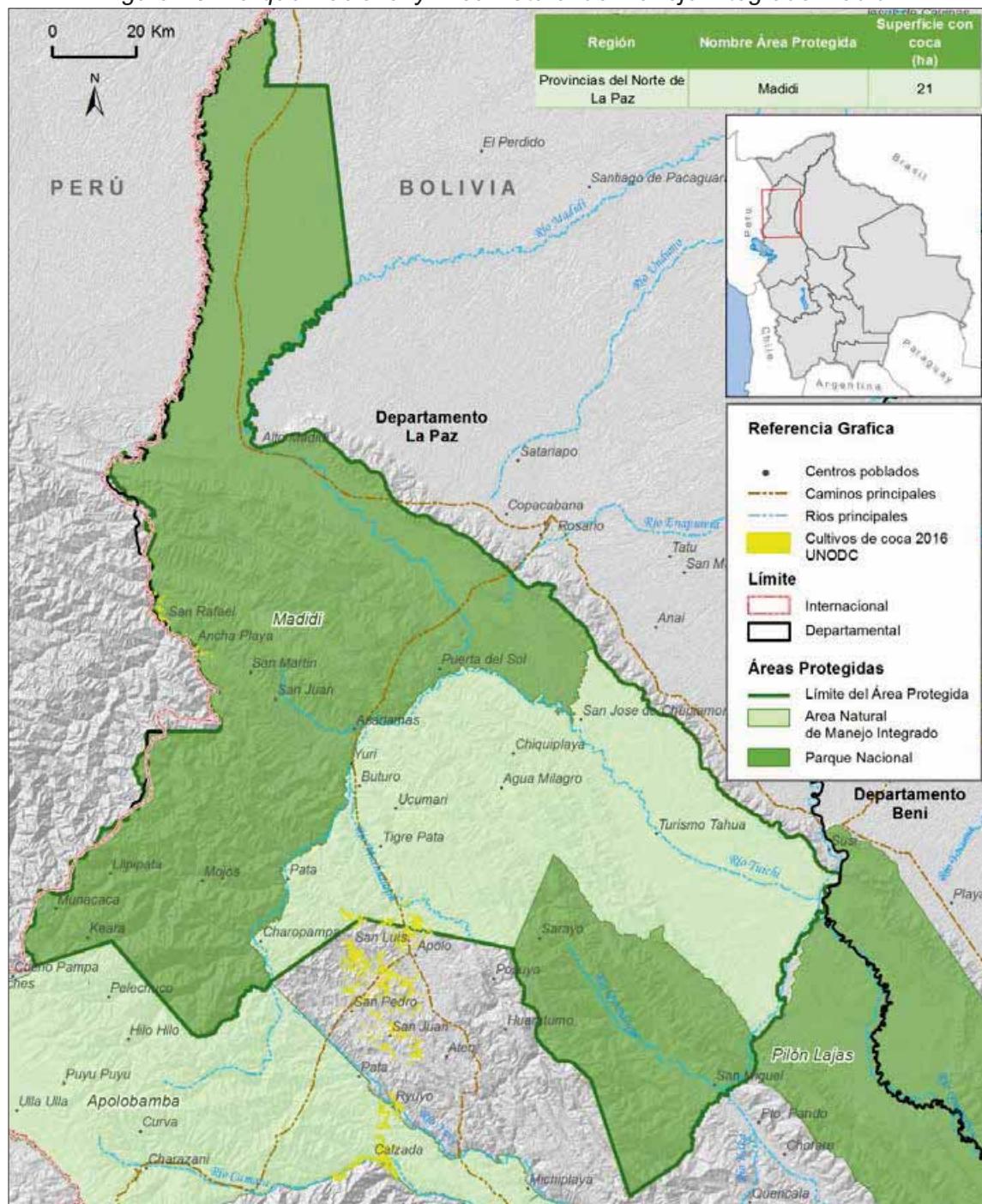
Fuente: UNODC – VDSSC

Las principales amenazas sobre el Área Protegida son el sobrepastoreo en la meseta occidental, la caza furtiva de vicuñas y aves acuáticas, la explotación aurífera por cooperativas y compañías mineras, las quemas estacionales del páramo, la pesca con métodos inadecuados, el avance de la frontera agrícola por colonización espontánea y desordenada en la zona tropical, el reemplazo del Bosque Nublado por terrenos agrícolas y ganaderos, el turismo no regulado y la apertura de caminos.

### f) Madidi

El Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi se localiza en la región Noroeste del Departamento de La Paz, en las provincias Franz Tamayo, Abel Iturralde y Larecaja. Los municipios involucrados son Apolo, San Buenaventura, Ixiamas, Pelechuco y Guanay. Tiene una superficie de 18.957 Km<sup>2</sup>, de los cuales 12.715 Km<sup>2</sup> corresponden a la categoría de PN y 6.242 Km<sup>2</sup> a la categoría de ANMI (ver Figura 23).

Figura 23. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi



Fuente: UNODC – VDSSC

El PN-ANMI Madidi colinda con el Perú y es vecino de tres Áreas Protegidas de este país (Parque Nacional Bahuaja Sonene, Zona Reservada Tambopata Candamo y Santuario Pampas del Heath). En Bolivia colinda hacia el Sur con el ANMI Apolobamba y al Este con la Reserva de la Biósfera y Tierra Comunitaria de Origen Pilón Lajas, formando parte de un extenso corredor biológico binacional. El PN ANMI Madidi es una de las Áreas Protegidas de carácter nacional con mayor biodiversidad. Se caracteriza por su excepcional variedad de ecosistemas y su enorme riqueza de vida silvestre.

Las amenazas más importantes sobre el área son la explotación aurífera en las tierras altas y la contaminación de los ríos por mercurio, el avance de la frontera agropecuaria, la caza furtiva para el comercio de carne de monte, la pesca con dinamita y con sustancias tóxicas, el turismo desordenado y la apertura de caminos en las tierras altas. Uno de los impactos más preocupantes se relaciona con la implementación de actividades agropecuarias a gran escala por cooperativas de las tierras altas en el valle del Tuichi y en la región de San Fermín.

## 4. PRODUCCIÓN DE LA HOJA DE COCA

### 4.1. Estimación del límite superior e inferior de la producción potencial de hoja de coca

La estimación de la producción potencial de la hoja de coca en Bolivia se encuentra dentro de un límite superior y un límite inferior, establecidos por la UNODC.

#### 4.1.1. Determinación del límite superior

El límite superior de la producción potencial de hoja de coca en la región de los Yungas de La Paz se estimó a partir del estudio de rendimiento realizado en 2005 por la UNODC de manera conjunta con la Unidad Académica Campesina (UAC) de Carmen Pampa de los Yungas de La Paz, institución dependiente de la Universidad Católica Boliviana. De acuerdo con este estudio, el rendimiento anual de hoja de coca secada al sol se estima en 1.305 kg/ha. Para el año 2016, la producción potencial de hoja de coca secada al sol en esta región es de 20.400 toneladas métricas.

Para la región del Trópico de Cochabamba, de acuerdo con la información generada en la “Operación Breakthrough” por la DEA en 1993, el factor de rendimiento anual de hoja de coca secada al sol es de 2.764 kg/ha. Utilizando este dato, se estima que la producción potencial de hoja de coca alcanza 20.000 toneladas métricas.

Para las provincias del Norte de La Paz, dada la ausencia de un estudio de rendimiento en esta región, se utilizó el factor de rendimiento 1.250 kg/ha correspondiente al estrato de alturas entre 1.000 y 2.000 msnm de los Yungas de La Paz, según el estudio de rendimiento realizado en 2005 por la UNODC. Con este factor se estima una producción potencial de 300 toneladas métricas.

De acuerdo a los factores de rendimiento utilizados en los informes de monitoreo de coca 2005 – 2012, se estimó el límite superior de la producción potencial de hoja de coca secada al sol para las tres regiones en 40.700 toneladas métricas (ver Tabla 9).

*Tabla 9. Límite superior de la producción potencial de hoja de coca secada al sol para las regiones de monitoreo (tm), estudios UNODC 2005 y DEA 1993*

Regiones productoras de coca	Superficie cultivada con coca (ha)	Factor de Rendimiento (kg/ha/año)	Producción potencial de hoja de coca secada al sol (tm)*
Yungas de La Paz	15.660	1.305	20.400
Trópico de Cochabamba	7.223	2.764	20.000
Norte La Paz	238	1.250	300
<b>Total redondeado</b>	<b>23.100</b>	-	<b>40.700</b>

\* La producción potencial de la hoja de coca fue calculada en base de datos de superficie y posteriormente redondeado a la centena.

Fuente: UNODC

#### 4.1.2. Determinación del límite inferior

Para la estimación del límite inferior de la producción potencial de hoja de coca se utilizaron los datos del estudio EPMHCB. En la zona de los Yungas – Caranavi, el rendimiento anual promedio es de 1.137 kg/ha, por lo que la producción de hoja de coca secada al sol se estima en 17.800 toneladas métricas. En esta región existen áreas donde los suelos y mejoras técnicas permiten una mayor productividad, por lo que el rendimiento del cultivo de coca tiende al límite superior. En la zona de Apolo (Norte de la Paz) el rendimiento promedio es de 1.037 kg/ha. De acuerdo con este estudio, el límite inferior de la producción de hoja de coca secada al sol en las provincias del Norte de La Paz se estima en 200 toneladas métricas.

En el Trópico de Cochabamba, el rendimiento es menos variable. Este hecho se debe principalmente a que la zona tiene una mayor homogeneidad en aspectos topográficos. El rendimiento anual promedio de la zona es de 2.047 kg/ha, por lo que se estima una producción potencial de 14.800 toneladas métricas.

Con base en los factores de rendimiento del Estudio de Productividad Media de la Hoja de Coca en Bolivia (EPMHCB), se estimó el límite inferior de la producción potencial de hoja de coca secada al sol en 32.800 toneladas métricas (ver Tabla 10).

*Tabla 10. Límite inferior de la producción potencial de hoja de coca secada al sol para las regiones de monitoreo (tm), EPMHCB*

Regiones productoras de coca	Superficie cultivada con coca (ha)	Factor de rendimiento (kg/ha/año)	Producción potencial de hoja de coca secada al sol (tm)*
Yungas - Caranavi	15.660	1.137	17.800
Trópico de Cochabamba	7.223	2.047	14.800
Apolo (Norte de La Paz)	238	1.037	200
<b>Total Redondeado</b>	<b>23.100</b>	-	<b>32.800</b>

\* La producción potencial de la hoja de coca fue calculada en base de datos de superficie y posteriormente redondeado a la centena.

Fuente: UNODC

#### 4.2. Estimación final de la producción potencial de la hoja de coca en Bolivia<sup>22</sup>

Con el apoyo del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (ICMP), se ha establecido una metodología para la estimación de la producción potencial de la hoja de coca. Para la estimación de la producción potencial de los Yungas de La Paz, y tomando en cuenta que el rendimiento del cultivo de coca tiende al límite superior, se utilizó para toda la superficie cultivada (15.700 ha) el factor de rendimiento del límite superior que alcanza los 1.305 kg/ha. Para el Trópico de Cochabamba y las provincias del Norte de La Paz se realizó el siguiente procedimiento: Las 12.000 ha de cultivos de coca permitidas por la Ley 1008 han sido distribuidas proporcionalmente de acuerdo al porcentaje de cultivos de coca existentes en cada región de monitoreo. Esto significa que para el Trópico de Cochabamba corresponde el 31,2% (3.744 ha) y para las provincias del Norte de La Paz 1% (120 ha). A estas superficies se aplicaron los factores de rendimiento del límite inferior, correspondiente al EPMHCB, de 2.047 kg/ha y 1.037 kg/ha respectivamente.

Para el resto de la superficie cultivada en el Trópico de Cochabamba (3.456 ha), se aplicó la tasa de rendimiento del límite superior de 2.764 kg/ha, mientras que para la superficie restante de las provincias del Norte de La Paz se aplicó una tasa de rendimiento de 1.250 kg/ha.

Utilizando este método de estimación, la producción potencial de hoja de coca secada al sol en Bolivia se estimó en 38.000 toneladas métricas, que se encuentra en el rango de los límites inferior y superior.

Como resultado de un análisis comparativo de los años 2015 y 2016 se estimó un incremento de 17% en la producción potencial, de 32.500 a 38.000 toneladas métricas como se muestra en la Tabla 11.

Es importante señalar que los resultados obtenidos derivan de factores de rendimiento desactualizados, considerando que el último estudio de rendimiento ha sido realizado en 2010. La UNODC considera necesario priorizar el desarrollo de un nuevo estudio para actualizar los factores e incrementar la confiabilidad de las cifras de producción estimadas.

<sup>22</sup> UNODC – Secretaría de Coordinación CONALTID.

*Tabla 11. Estimación de la producción potencial de hoja de coca secada al sol en las tres regiones de monitoreo (tm)*

Regiones productoras de coca	Límite Superior (UNODC)*		Límite Inferior (CONALTID)*		Producción Potencial Estimada*		Cambio 2015-2016
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	
<b>Yungas de La Paz</b>	18.300	20.400	15.900	17.800	18.300	20.400	11%
<b>Trópico de Cochabamba</b>	16.600	20.000	12.300	14.800	14.000	17.300	24%
<b>Norte de La Paz</b>	200	300	200	200	200	300	50%
<b>Total redondeado</b>	<b>35.100</b>	<b>40.600</b>	<b>28.400</b>	<b>32.800</b>	<b>32.500</b>	<b>38.000</b>	<b>17%</b>

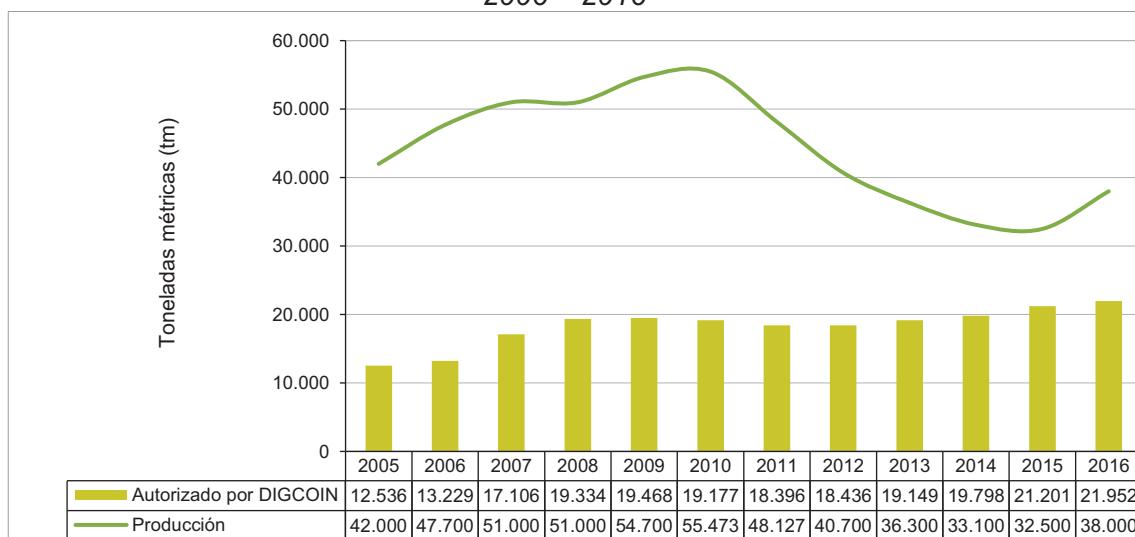
\*La producción potencial de hoja de coca fue calculada en base a los datos de superficie y redondeada a la centena.

Fuente: UNODC – Secretaría de Coordinación CONALTID – Drug Enforcement Administration (DEA)

## 5. COMERCIALIZACIÓN Y PRECIOS DE LA HOJA DE COCA EN BOLIVIA

La Dirección General de la Hoja de Coca e Industrialización (DIGCOIN), dependiente del Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (VCDI), es la instancia que autoriza y supervisa la circulación de los volúmenes de la hoja de coca y registra los precios de comercialización en los mercados autorizados de Villa Fátima en la ciudad de La Paz y Sacaba en la ciudad de Cochabamba. En 2016, esta Dirección registró en los mercados autorizados una comercialización total de 21.952 toneladas métricas de hoja de coca, cifra que representa un 4% adicional a la cantidad registrada en 2015, que fue de 21.201 toneladas métricas. El volumen de hoja de coca comercializada autorizado por la DIGCOIN a nivel nacional es el más alto de la serie histórica. Este valor representa el 58% de la producción total de hoja de coca a nivel nacional que en 2016 alcanzó a 38.000 toneladas métricas (ver Figura 24).

*Figura 24. Producción y comercialización de hoja de coca a nivel nacional, 2006 – 2016<sup>23</sup>*



Fuente: elaborado en base a datos de DIGCOIN – UNODC

Según mercados autorizados por DIGCOIN, la cantidad comercializada de hoja de coca en el mercado de Villa Fátima aumentó de 19.615 toneladas métricas en 2015 a 20.091 toneladas métricas en 2016, lo que representa un incremento del 3%. El mismo fenómeno se observó en el mercado de Sacaba, donde la cantidad comercializada de hoja de coca aumentó de 1.586 toneladas métricas en 2015 a 1.861 toneladas métricas en el 2016, un incremento del 17%.

La Tabla 12 muestra que de un total de 21.952 toneladas métricas de hoja de coca, el 92% fue comercializado en el mercado de Villa Fátima del Departamento de La Paz y el restante 8% se comercializó en el mercado de Sacaba del Departamento de Cochabamba.

<sup>23</sup> Producción calculada en base a los factores de rendimiento de los estudios de Operación Breakthrough (1993), UNODC (2005) y EPMHCB (2010).

Tabla 12. Formas y volúmenes de comercialización de hoja de coca autorizada, 2016 (tm)

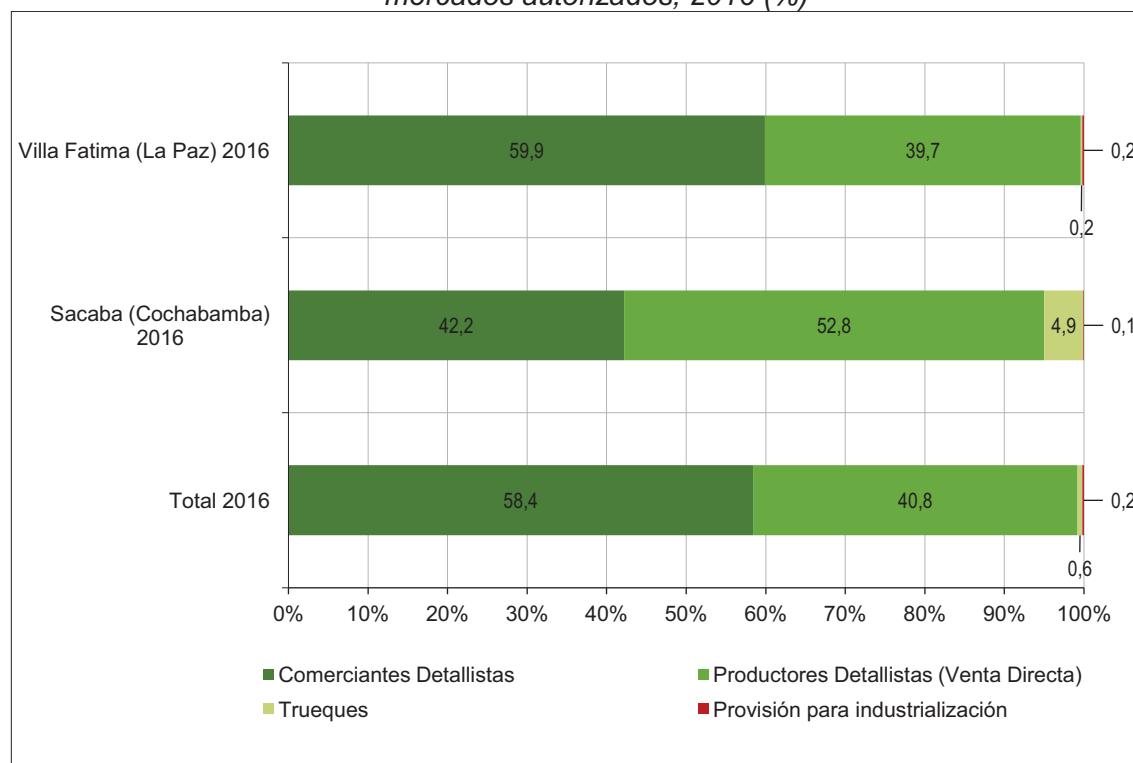
Formas de Comercialización	DIGCOIN Mercados autorizados						Cambio 2015-2016	
	Mercado de Villa Fátima (La Paz)		Mercado de Sacaba (Cochabamba)		Total			
	2015	2016	2015	2016	2015	2016		
Comerciantes Detallistas	12.329	12.043	778	786	13.106,4	12.828,5	-2%	
Productores Detallistas (Venta Directa)	7.216	7.981	722	982	7.937,3	8.962,6	13%	
Trueques	44	34	86	92	130,4	126,4	-3%	
Provisión para industrialización	27	33	0,5	1,0	27,4	34,5	26%	
<b>Total</b>	<b>19.616</b>	<b>20.091</b>	<b>1.586</b>	<b>1.861</b>	<b>21.200</b>	<b>21.952</b>	<b>4%</b>	
<b>Porcentaje</b>	<b>93%</b>	<b>92%</b>	<b>7%</b>	<b>8%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>-</b>	

Fuente: Estadística DIGCOIN

Las diferencias en los volúmenes de comercialización entre ambos mercados se deben principalmente a que el mercado de hoja de coca de Villa Fátima se encuentra ubicado al noreste de la ciudad de La Paz, sobre el eje principal de acceso de toda la producción de hoja de coca de la región de los Yungas de La Paz donde se registra y comercializa al resto del país. En cambio el mercado de hoja de coca de Sacaba se ubica en la población del mismo nombre, próximo a la ciudad de Cochabamba y a 150 Km de las zonas de producción de coca del Trópico de Cochabamba. En consecuencia, la comercialización de hoja de coca para los productores es más conveniente realizarla de manera directa, más aún cuando la hoja de coca es transportada al oriente del país.

El mayor movimiento comercial de hoja de coca en los mercados autorizados del país fue generado por los comerciantes detallistas, que representan el 58,4%, seguido por los productores detallistas con 40,8%, el trueque representa el 0,6% y la industrialización el 0,2% (Ver Figura 25).

Figura 25. Distribución de las formas y volúmenes de comercialización de hoja de coca por mercados autorizados, 2016 (%)



Fuente: Estadística DIGCOIN

El productor es aquella persona que trabaja y produce personalmente su parcela y está reconocido por DIGCOIN y acreditado mediante un carnet de productor. Es el único autorizado para el transporte de la hoja de coca desde los lugares de producción hasta los mercados autorizados en: Villa Fátima – La Paz y Sacaba – Cochabamba.

El comerciante detallista o minorista es aquella persona registrada y acreditada por DIGCOIN. Cuenta con un puesto de venta autorizado por el ente regulador dentro de su jurisdicción para la comercialización de hoja de coca en su estado natural al por menor directamente al consumidor.

El productor detallista es toda persona debidamente registrada y acreditada por DIGCOIN, que además de producir transporta desde los mercados legales hasta los centros de consumo y comercializa su producto del productor al consumidor de acuerdo a la oferta y la demanda en todo el territorio nacional.

El trueque es una modalidad de comercialización tradicional y ancestral, donde la hoja de coca es intercambiada en su estado natural por otro bien o producto. Esta forma de comercialización se realiza en ferias o directamente con los productores campesinos y otros consumidores legales.

La provisión de hoja de coca para la industrialización es una forma de uso y destino como materia prima para las industrias farmacéuticas, para estudios de investigación y/u otras acreditadas conforme a la normativa vigente.

El consumidor es la persona natural o jurídica, nacional o extranjera que demanda la hoja de coca en su estado natural para su uso personal.

Los datos reportados por DIGCOIN reflejan que en el periodo 2006-2016, el volumen comercializado de hoja de coca a nivel nacional se incrementó un 66%, de 13.229 a 21.952 toneladas métricas (ver Tabla 13).

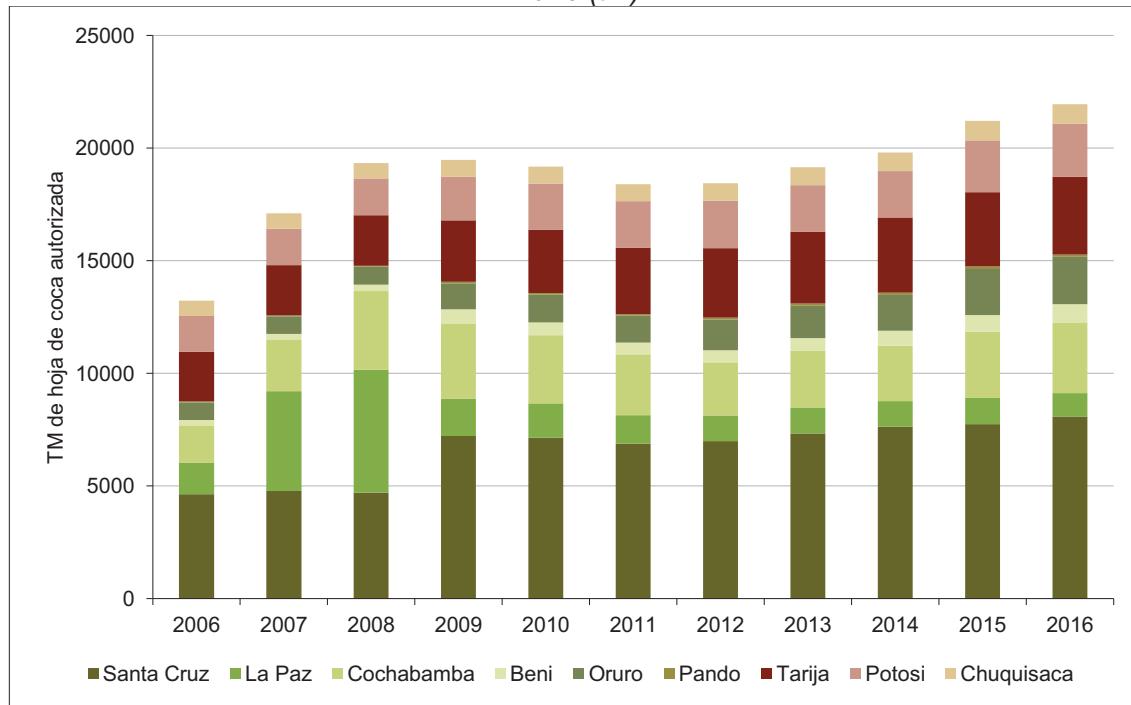
*Tabla 13. Destino de la hoja de coca por departamento, 2006 – 2016 (tm)*

Depto.	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Cambio 2015-2016
Santa Cruz	4.629,0	4.773,6	4.705,0	7.213,0	7.153,6	6.871,5	6.988,0	7.325,8	7.628,1	7.749,7	8.083,7	4%
La Paz	1.415,1	4.435,7	5.446,7	1.674,0	1.515,9	1.277,1	1.141,0	1.157,8	1.132,9	1.160,2	1.038,3	-11%
Cochabamba	1.640,8	2.266,6	3.505,3	3.298,0	3.016,8	2.695,2	2.361,0	2.505,6	2.462,8	2.938,9	3.137,2	7%
Beni	245,8	277,9	279,3	658,0	577,3	518,2	534,0	576,2	661,2	741,9	811,7	9%
Oruro	775,4	781,2	793,0	1.154,0	1.235,9	1.195,6	1.364,0	1.436,8	1.599,2	2.035,7	2.098,2	3%
Pando	44,6	35,8	39,4	68,0	70,7	76,6	84,0	91,3	98,1	112,5	101,6	-10%
Tarija	2.204,4	2.230,5	2.254,3	2.726,0	2.802,9	2.934,9	3.087,0	3.186,5	3.330,3	3.295,1	3.446,2	5%
Potosí	1.588,4	1.623,8	1.622,6	1.933,0	2.050,3	2.075,1	2.098,0	2.073,5	2.060,9	2.311,2	2.370,0	3%
Chuquisaca	685,4	680,5	688,6	744,0	753,3	751,5	779,0	795,6	824,0	856,3	865,1	1%
Total	13.229	17.106	19.334	19.468	19.177	18.396	18.436	19.149	19.798	21.201	21.952	4%

Fuente: Estadística DIGCOIN – UNODC

A nivel de departamentos, La Paz y Pando presentaron una disminución del 11% y 10% respectivamente. En el resto de los departamentos, la comercialización de hoja de coca experimentó un incremento, destacándose el Departamento de Beni con 9%.

*Figura 26. Destino de la Comercialización de hoja de coca en mercados autorizados, 2016 (tm)*

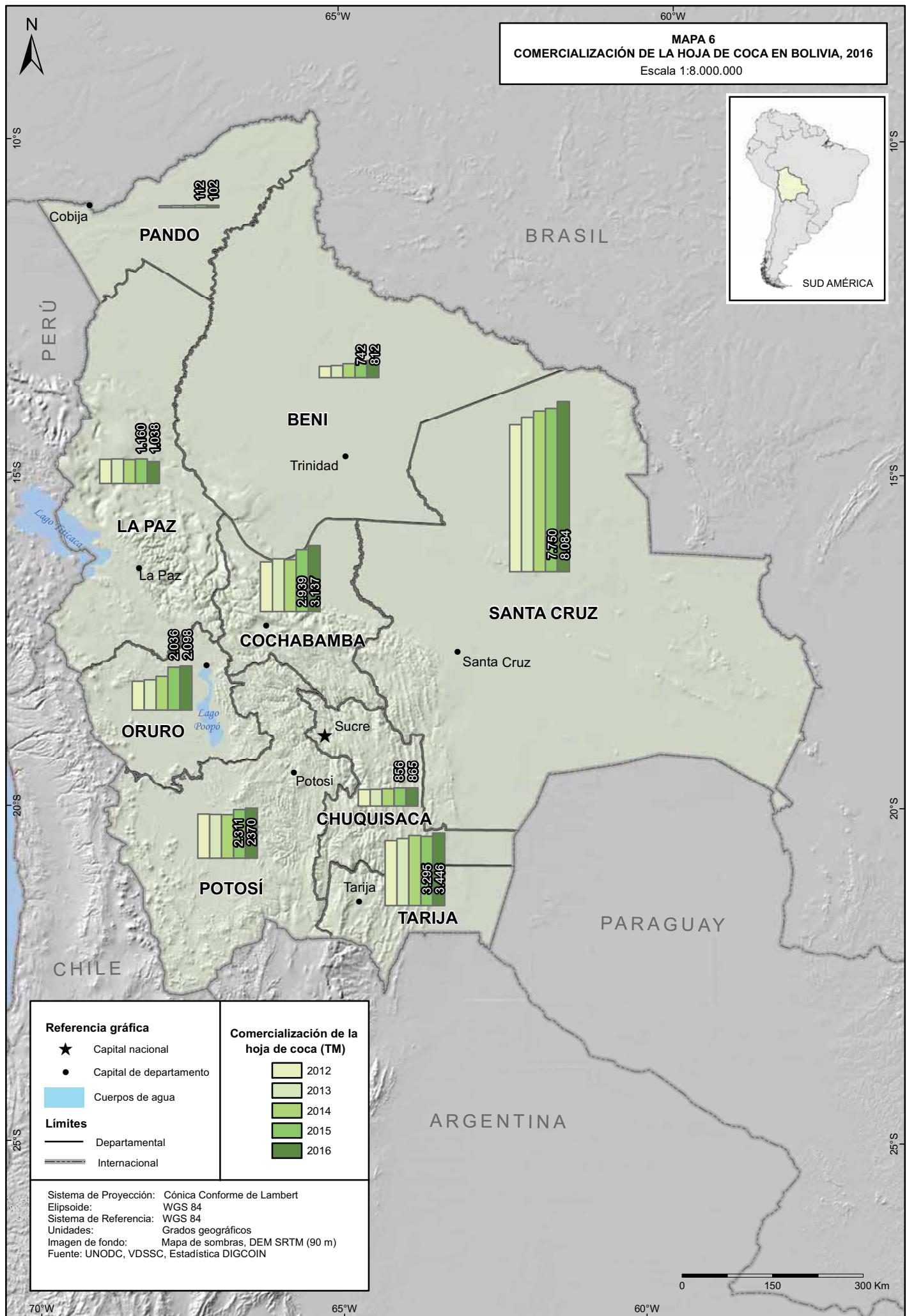


Fuente: Estadística DIGCOIN – UNODC

La Figura 26 muestra la distribución de los destinos de comercialización de hoja de coca por departamento. Santa Cruz y Tarija siguen siendo los departamentos donde se comercializa la mayor cantidad de hoja de coca a nivel nacional con 8.084 toneladas métricas que representa el 37% y 3.446 toneladas métricas que representa el 16% respectivamente, seguido de los departamentos de Cochabamba con 3.137 toneladas métricas que representa el 14%, Potosí con 2.370 toneladas métricas que representa el 11% y Oruro con 2.098 toneladas métricas que representa el 10% del total nacional comercializado.

El Mapa 6 muestra los destinos de comercialización de la hoja de coca por departamento. Puede notarse que la mayor parte de la hoja de coca comercializada tiene como destino los departamentos de Santa Cruz, Tarija y Cochabamba.

**MAPA 6**  
COMERCIALIZACIÓN DE LA HOJA DE COCA EN BOLIVIA, 2016  
Escala 1:8.000.000



## 5.1. Evolución de los precios de hoja de coca en Bolivia

En 2016, el precio nominal<sup>24</sup> promedio de la hoja de coca comercializada en los mercados de Villa Fátima y Sacaba fue igual a 8,3 USD/kg y 6,0 USD/kg respectivamente<sup>25</sup>, lo que representó una disminución del 14% en ambos mercados respecto a 2015 como se muestra en la Tabla 14. Estos precios reportados por DIGCOIN para ambos mercados corresponden a precios al por mayor. Es decir, el precio por taque de coca (50 libras) por lo que puede diferir del precio detallista cuando es llevado a otros departamentos para su comercialización.

*Tabla 14. Precios nominales mensuales de hoja de coca comercializada en mercados autorizados, 2016*

Mes	Mercado de Villa Fátima (La Paz)			Mercado de Sacaba (Cochabamba)			Promedio ponderado*	
	Bs./kg	USD/kg	Cantidad comercializada (tm)	Bs./kg	USD/kg	Cantidad comercializada (tm)	Bs./kg	USD/kg
Enero	44	6,4	1.721	35	5,1	104	44	6,3
Febrero	47	6,7	1.650	37	5,4	64	47	6,7
Marzo	46	6,7	1.730	35	5,1	131	46	6,6
Abril	45	6,5	1.763	42	6,0	112	45	6,5
Mayo	41	5,9	1.753	40	5,7	109	41	5,9
Junio	51	7,4	1.729	37	5,4	178	50	7,2
Julio	78	11,2	1.606	42	6,0	145	75	10,8
Agosto	66	9,5	1.530	44	6,3	137	64	9,2
Septiembre	65	9,3	1.594	40	5,7	218	62	8,9
Octubre	71	10,1	1.703	53	7,6	174	69	9,9
Noviembre	56	8,0	1.631	44	6,3	232	54	7,8
Diciembre	80	11,5	1.683	49	7,0	257	76	10,9
Promedio anual	<b>58</b>	<b>8,3</b>	<b>1.674</b>	<b>42</b>	<b>6,0</b>	<b>155</b>	<b>56</b>	<b>8,1</b>
Total			<b>20.091</b>			<b>1.861</b>	-	-

\*Promedio ponderado en base a la cantidad comercializada en ambos mercados autorizados.

Tipo de cambio según BCB: 6,96 Bs/USD Fecha: 20/04/2017.

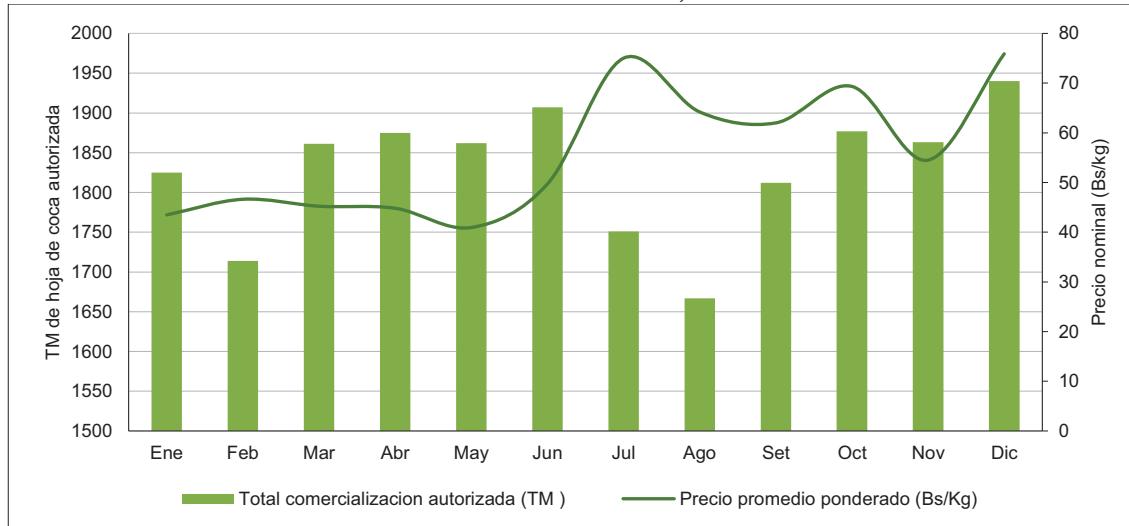
Fuente: Estadística DIGCOIN – UNODC

Comparando los precios por kilogramo de hoja de coca a lo largo del año en ambos mercados, se observó que en diciembre el kilogramo de hoja de coca llegó a costar 11,5 USD (80 Bs.) en el mercado de Villa Fátima, siendo este el precio más alto y 7,6 USD (53 Bs.) en el mercado de Sacaba, registrado en el mes de octubre. El precio promedio nacional ponderado por kilogramo de hoja de coca considerando ambos mercados fue de 8,1 USD (56 Bs.), un 14% menor que en 2015.

<sup>24</sup> El precio nominal indica el valor monetario actual de un producto o servicio, tal como se presenta en el mercado.

<sup>25</sup> La información sobre precios fue recopilada por DIGCOIN.

*Figura 27. Evolución de los volúmenes comercializados y los precios mensuales en mercados autorizados, 2016*

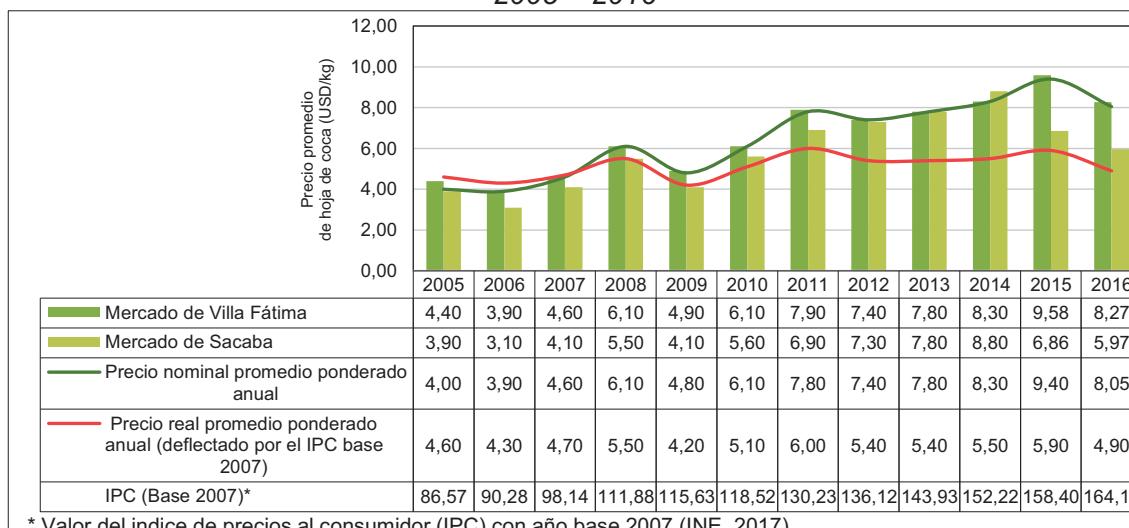


Fuente: Estadística DIGCOIN

La Figura 27 muestra la variación mensual de los precios de hoja de coca frente a los volúmenes comercializados en los mercados autorizados. Puede notarse que los precios más elevados se registraron entre los meses de junio a diciembre, que coincide con la época seca, mientras que en la época de lluvias, los precios tienden a descender, como se puede observar en el periodo de enero a mayo.

En términos reales (precios corregidos por inflación anual), los precios de la hoja de coca muestran una evolución más estable que los precios nominales hasta 2015. Para 2016 este precio disminuye en 17% como puede apreciarse en la Figura 28. Los cálculos fueron realizados bajo el supuesto que el régimen del tipo de cambio de Bolivianos a Dólares Americanos establecido por el Banco Central de Bolivia es constante desde 2006.

*Figura 28. Evolución de los precios de hoja de coca en los mercados autorizados, 2005 – 2016*



\* Valor del índice de precios al consumidor (IPC) con año base 2007 (INE, 2017)

Fuente: Estadística DIGCOIN

## 5.2. Estimación del valor económico de la hoja de coca en Bolivia

Para la estimación del valor total de la hoja de coca se utilizaron los resultados de la producción potencial de hoja de coca secada al sol a nivel nacional (Capítulo 4 Producción de la hoja de coca).

La estimación del valor total de la producción de la hoja de coca se realizó multiplicando el precio promedio ponderado de los mercados autorizados (Villa Fátima del Departamento de La Paz y Sacaba del Departamento de Cochabamba) por la cantidad de la producción potencial estimada de hoja de coca en las respectivas regiones.

La Tabla 15 muestra la relación entre la producción estimada de hoja de coca y su valor en la economía del país, asumiendo que toda la hoja de coca sea comercializada en los mercados autorizados. El valor total se estima en USD 276 millones, que representan el 0,8% del PIB del país (USD 33,56 mil millones) y 7,3% del PIB del sector agrícola (USD 3,7 mil millones)<sup>26</sup>.

*Tabla 15. Estimación del valor de la producción de hoja de coca en las regiones de monitoreo considerando precios de mercados autorizados, 2016*

Mercados/Regiones	Precio promedio en los mercados autorizados (USD/kg)	Producción estimada de hoja de coca (tm)	Valor total de la hoja de coca (Millones de USD)
Villa Fátima/ Yungas y Norte de La Paz	8,3	20.700	172
Sacaba/ Trópico de Cochabamba	6,0	17.300	104
<b>Total</b>		<b>38.000</b>	<b>276</b>

Tipo de cambio según BCB: 6,96 Bs/USD Fecha: 31/12/2016

Fuente: DIGCOIN – UNODC

<sup>26</sup> Los valores del PIB nominal fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística (INE). Para su conversión a USD se utilizó la cotización oficial del dólar del Banco Central de Bolivia al 31 de diciembre de 2016 (Bs. 6,96).

## 6. RACIONALIZACIÓN/ERRADICACIÓN (R/E) DEL CULTIVO DE COCA EN BOLIVIA

El Estado Plurinacional de Bolivia ha expresado en diferentes foros nacionales e internacionales su voluntad y compromiso de hacer frente al problema del tráfico ilícito de sustancias controladas, a través de políticas de gobierno enmarcadas en la Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Control de Cultivos Excedentarios de Coca 2016 - 2020, basado en cuatro pilares: 1) Reducción de la oferta, 2) Reducción de la demanda, 3) Control de Cultivos Excedentarios de Coca y 4) Responsabilidad Internacional Compartida. El tercer pilar plantea como objetivo controlar los cultivos excedentarios de coca mediante la racionalización/erradicación de los cultivos excedentarios de coca en zonas legales e ilegales (Áreas Protegidas, Parques Nacionales y Áreas no Permitidas), en todo el territorio nacional en el marco de los derechos humanos y de la Madre Tierra (ELCNyCCEC, 2016-2020).

En este pilar, las instituciones a cargo de la implementación son: El Comando Estratégico Operacional “Tte. Gironda” (CEO), la Fuerza de Tarea Especial, el Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral a través de la Dirección General de Desarrollo Integral de las Regiones Productoras de Coca y el Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas a través de la Dirección General de Defensa Social<sup>27</sup>.

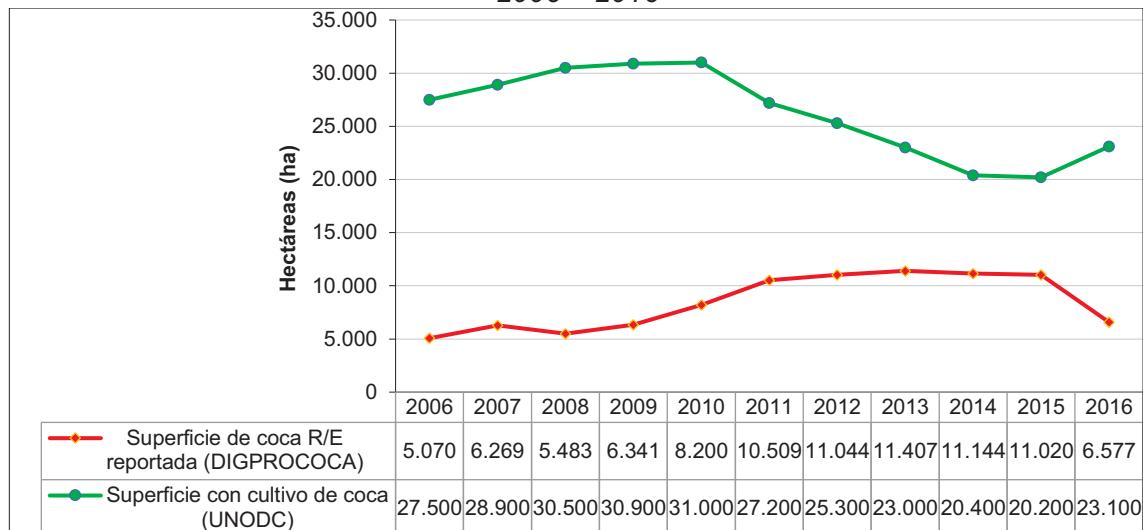
El CEO “Tte. Gironda” es la instancia responsable de la actividad de R/E de cultivos de coca. En la gestión 2016, ejecutó operaciones en Parques Nacionales y Áreas Protegidas de Manejo Integrado, entre ellos Madidi, Carrasco, Isiboro Sécure, Amboró, Apolobamba, el Choré, Pilón Lajas y Tunari<sup>28</sup>.

La Figura 29 muestra la relación entre la superficie racionalizada/erradicada reportada por el Gobierno de Bolivia y la superficie de cultivos de coca cuantificada a nivel nacional por la UNODC, donde se destaca que desde el año 2011 hasta el 2015 la R/E ha contribuido a una reducción neta en la superficie de cultivos de coca en el país hasta alcanzar 20.200 ha. En 2016 se observa una disminución de la superficie de R/E del 40%, de 11.020 a 6.577 ha.

<sup>27</sup> Estado Plurinacional de Bolivia (2016). *Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Control de Cultivos Excedentarios de Coca 2016-2020*

<sup>28</sup> VDSSC. Boletín informativo Nº 3-2016. Pág. 21

*Figura 29. Superficie de Racionalización/erradicación y superficie con cultivo de coca, 2006 – 2016*



Fuente: DIGPROCOCA – UNODC

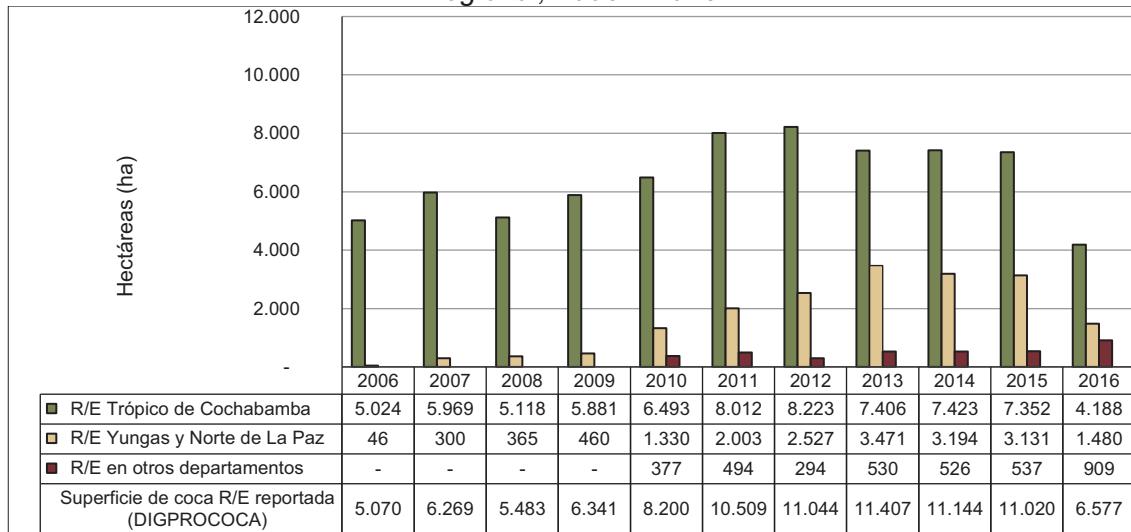
## 6.1. Racionalización/erradicación (R/E) de los cultivos de coca en las regiones del Trópico de Cochabamba, Yungas y provincias del Norte de La Paz

Las tareas de R/E de cultivos de coca en 2016 según los datos del gobierno se realizaron principalmente en tres regiones: Trópico de Cochabamba, Yungas de La Paz y las provincias del Norte de La Paz, así como también en otros departamentos (Yapacaní en el Departamento de Santa Cruz y la Provincia José Ballivián en el Departamento de Beni).

La Figura 30 muestra que entre 2011 y 2015 hubo un esfuerzo sostenido de las tareas de R/E, sin embargo en 2016 se registró un decremento del 40%, llegando a 6.577 ha racionadas/erradicadas de cultivos de coca, de las cuales el 64% corresponde a la región del Trópico de Cochabamba con 4.188 ha, el 22% a los Yungas y provincias del Norte de La Paz con 1.480 ha y en otros departamentos se tiene el 14% con una superficie de 909 ha.

De acuerdo a la información proporcionada por funcionarios del Gobierno de Bolivia, las tareas de R/E de cultivos de coca se realizaron en áreas más alejadas, dispersas y de difícil acceso que en anteriores gestiones.

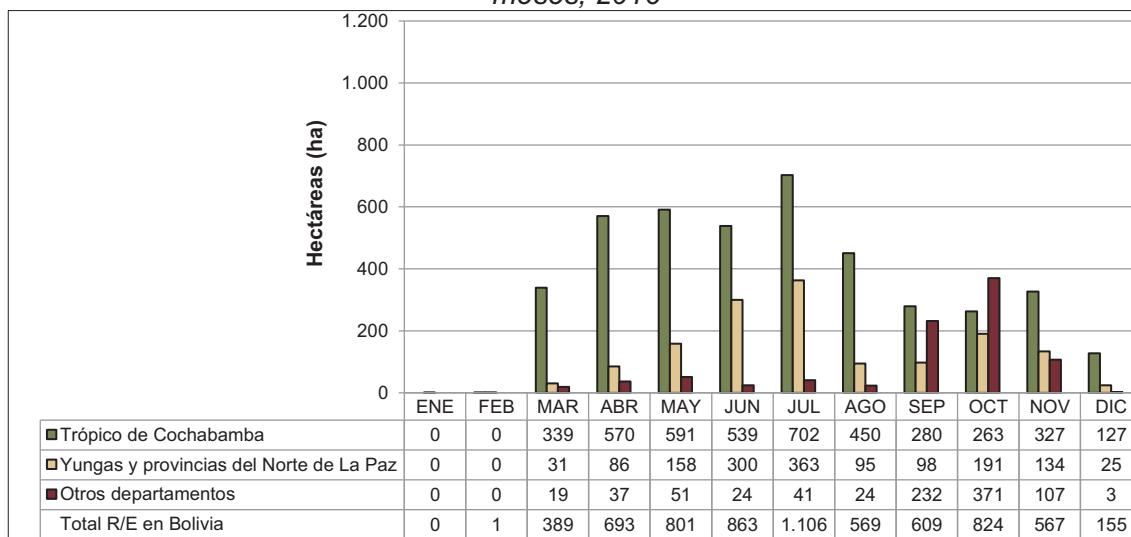
*Figura 30. Racionalización/erradicación anual del cultivo de coca en Bolivia a nivel regional, 2006 – 2016*



Fuente: DIGPROCOCA

En la Figura 31 se muestra la relación de superficie racionalizada/erradicada de cultivos de coca por meses en las regiones mencionadas. Estos datos reflejan que la mayor superficie R/E se registró durante los meses de abril a julio en la región del Trópico de Cochabamba. En la región del los Yungas de La Paz y provincias del Norte de La Paz, la mayor superficie R/E se registró entre junio y julio. En otros departamentos, la mayor superficie R/E se registró entre septiembre y octubre. Un factor que puede influir en la planificación y ejecución de las actividades de racionalización/erradicación es el régimen pluvial, puesto que durante la época lluviosa se producen desbordes de ríos e inundaciones en la región del Trópico de Cochabamba y derrumbes y deslizamientos en los Yungas y provincias del Norte de La Paz, que limitan la accesibilidad a diferentes zonas.

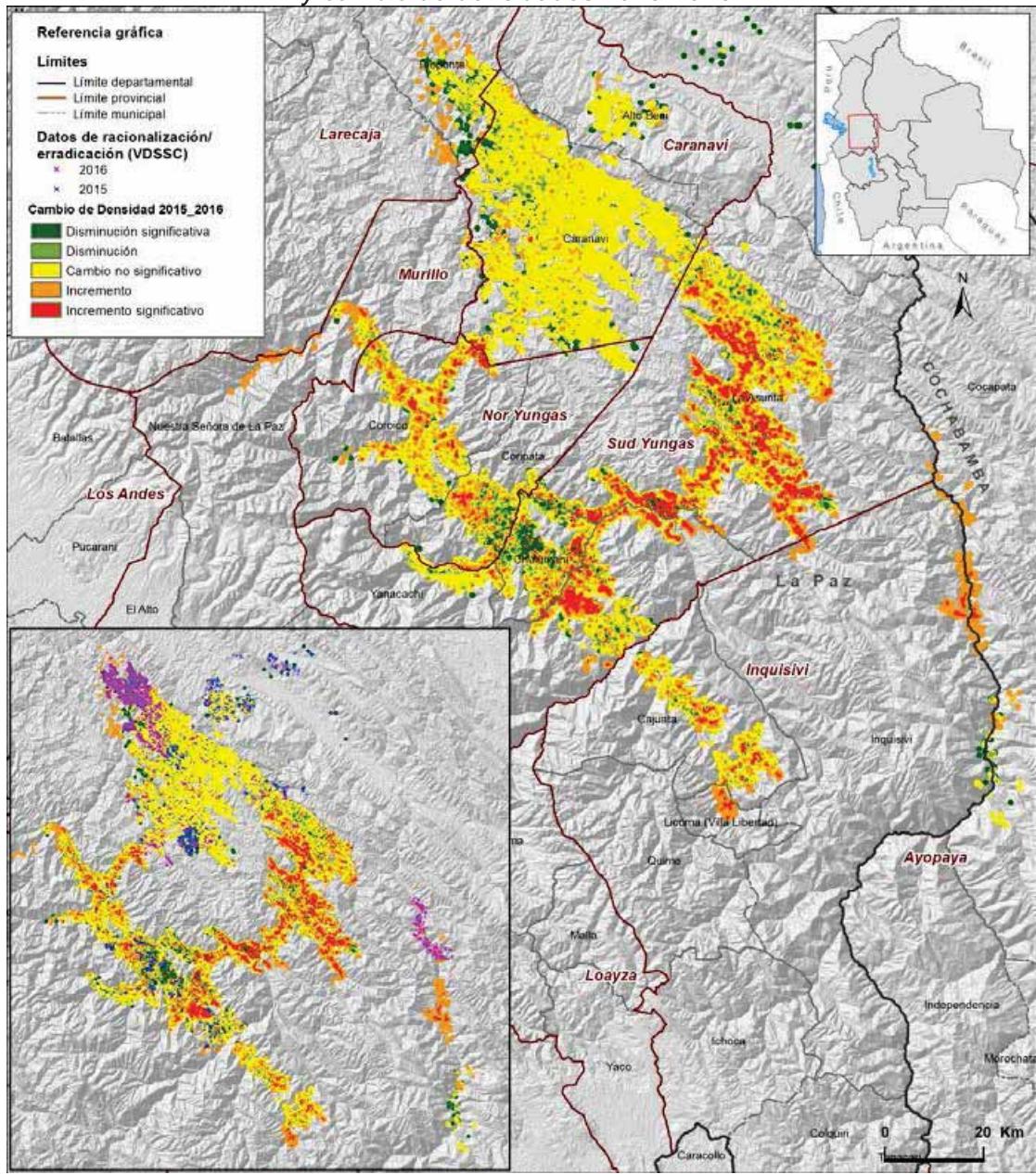
*Figura 31. Datos de Racionalización/erradicación del cultivo de coca en Bolivia por meses, 2016*



Fuente: DIGPROCOCA – UNODC

En la Figura 32 se puede observar una disminución de la superficie de cultivos de coca en zonas cercanas al límite de las provincias Nor y Sud Yungas, debido principalmente al abandono de parcelas. No obstante, en los municipios de La Asunta, Irupana, Coroico, Cajuata y el oeste de Coripata se observa un incremento de la superficie cultivada.

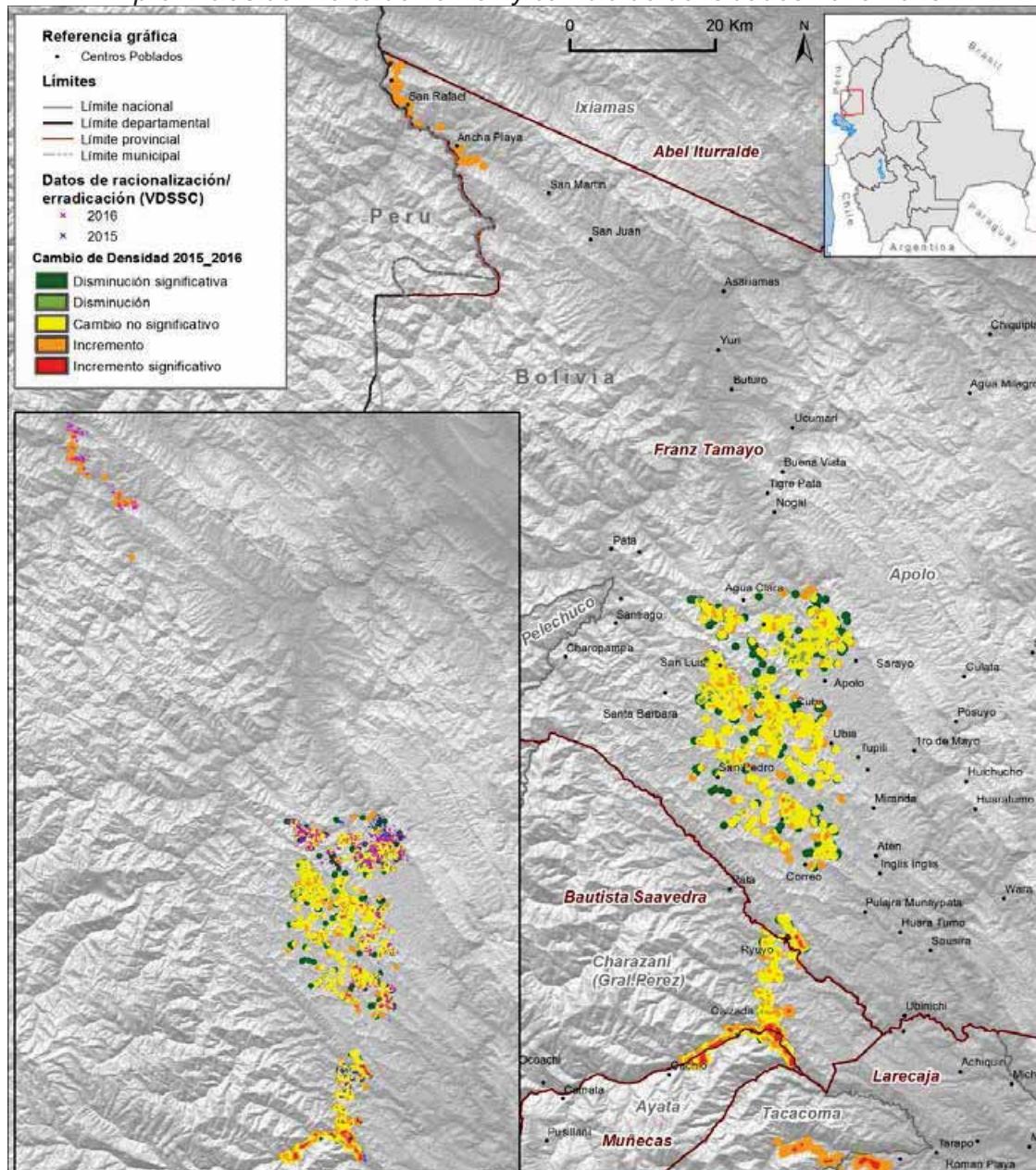
*Figura 32. Localización geográfica de los puntos de R/E en los Yungas de La Paz y cambio de densidades 2015-2016.*



Fuente: DIGPROCOCA – UNODC

La Figura 33 muestra nuevos cultivos de coca en la provincia Franz Tamayo en la frontera con el Perú. La provincia Larecaja muestra similar comportamiento, por lo que el mapa de cambios muestra incrementos. También en las provincias Bautista Saavedra y Muñecas, se observan zonas de incremento de cultivos de coca. En estas zonas no se realizaron trabajos de R/E en 2016.

*Figura 33. Localización geográfica de los puntos de R/E de cultivos de coca en las provincias del Norte de La Paz y cambio de densidades 2015-2016.*

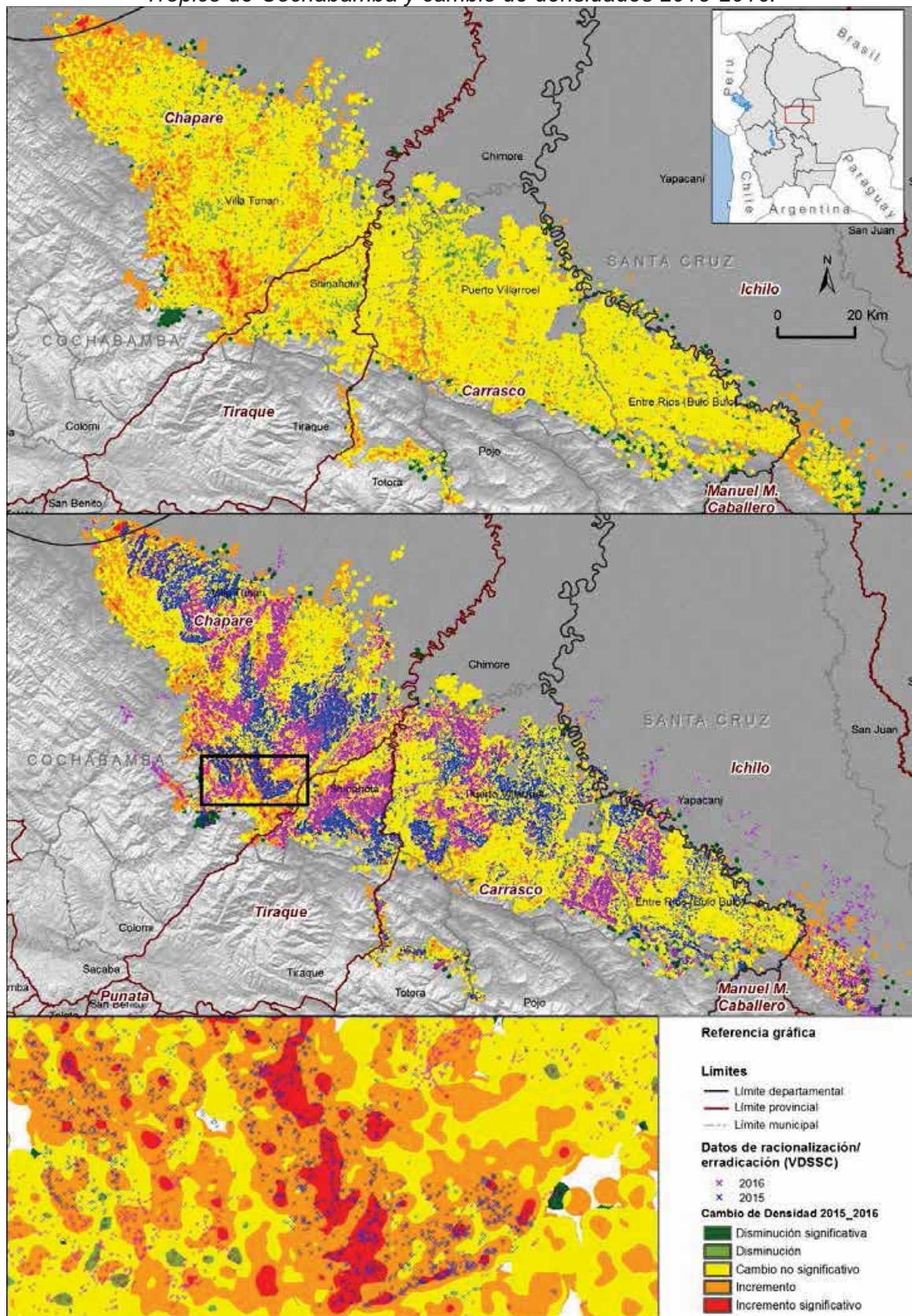


Fuente: DIGPROCOCO – UNODC

La Figura 34 muestra la relación entre los cultivos de coca y los trabajos de R/E. Se observa una estabilidad del cultivo de coca en la región del Trópico de Cochabamba entre 2015 y 2016. Sin embargo, en 2016 se han evidenciado zonas donde hubo un incremento significativo de cultivos de coca, sobre todo en zonas donde no se llevaron a cabo trabajos de R/E.

Además, puede notarse que en 2016 se han realizado tareas de R/E al norte del río Ichilo y en el municipio de Yapacaní. Estas zonas fueron monitoreadas a partir de misiones de sobrevuelos en 2015 y 2016, en las cuales se ha encontrado una baja cantidad de cultivos de coca.

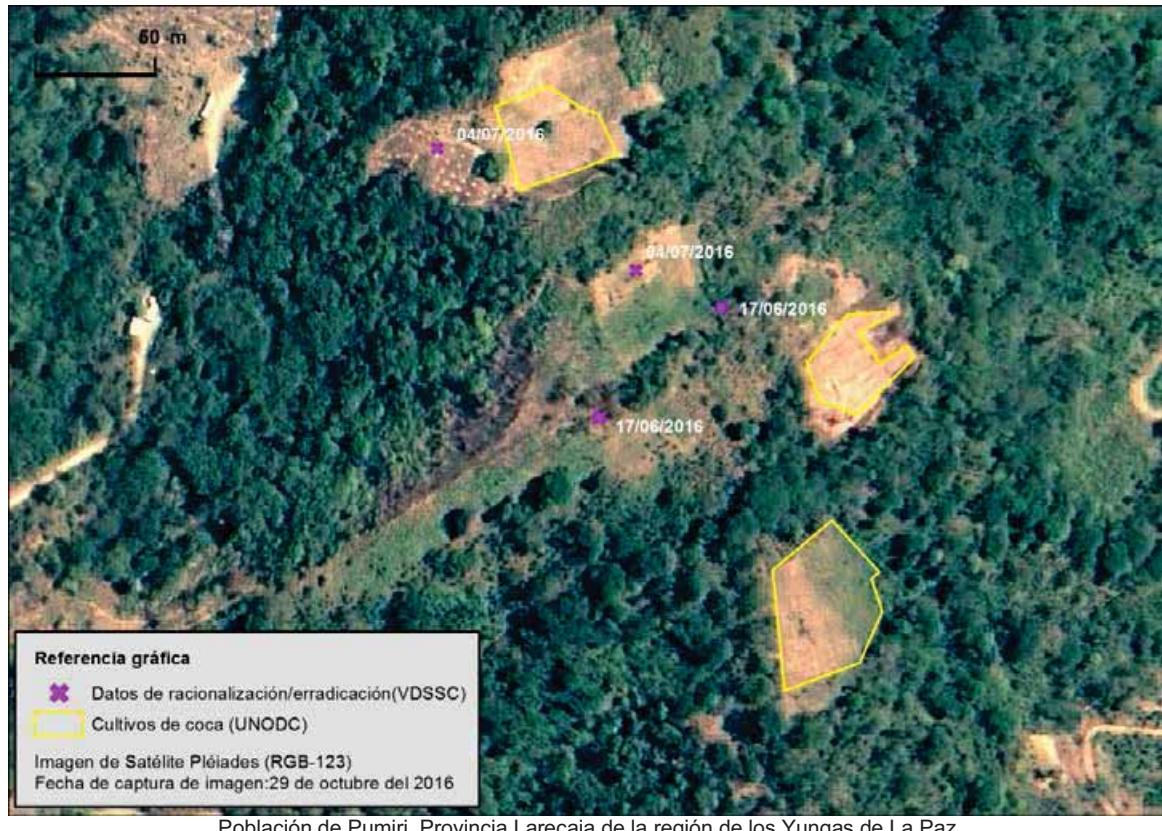
Figura 34. Localización geográfica de los puntos de R/E de cultivos de coca en el Trópico de Cochabamba y cambio de densidades 2015-2016.



Fuente: DIGPROCOCA – UNODC

En la figura siguiente puede apreciarse la ubicación espacial de algunos puntos de R/E sobre imágenes satelitales en los Yungas de La Paz y el Trópico de Cochabamba.

*Figura 35. Ubicación espacial de puntos de racionalización/erradicación sobre imágenes de satélite de alta resolución*



Población de Pumiri, Provincia Larecaja de la región de los Yungas de La Paz

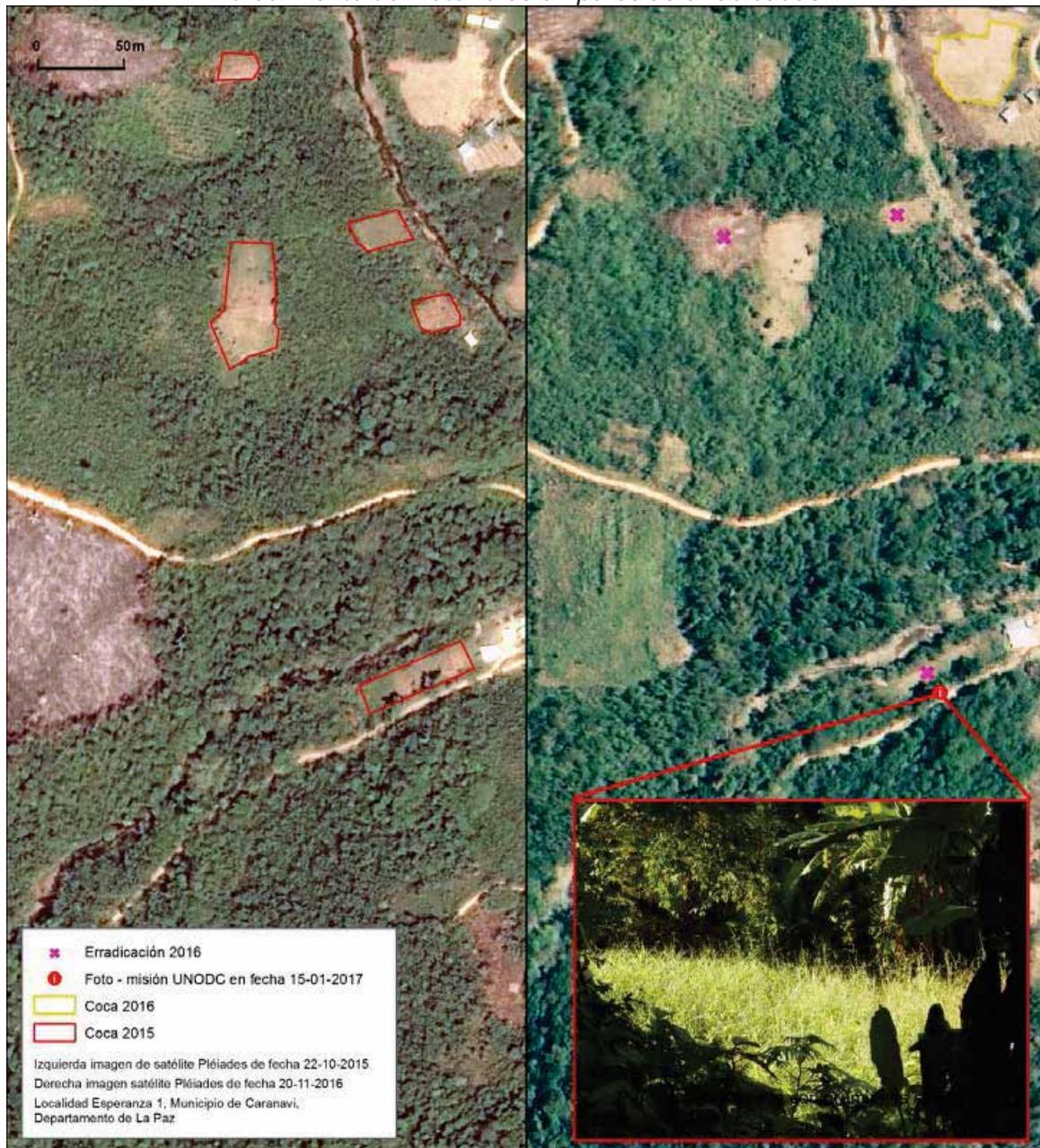


Población de Tarija, Provincia Carrasco de la región del Trópico de Cochabamba

Fuente: UNODC – VDSSC

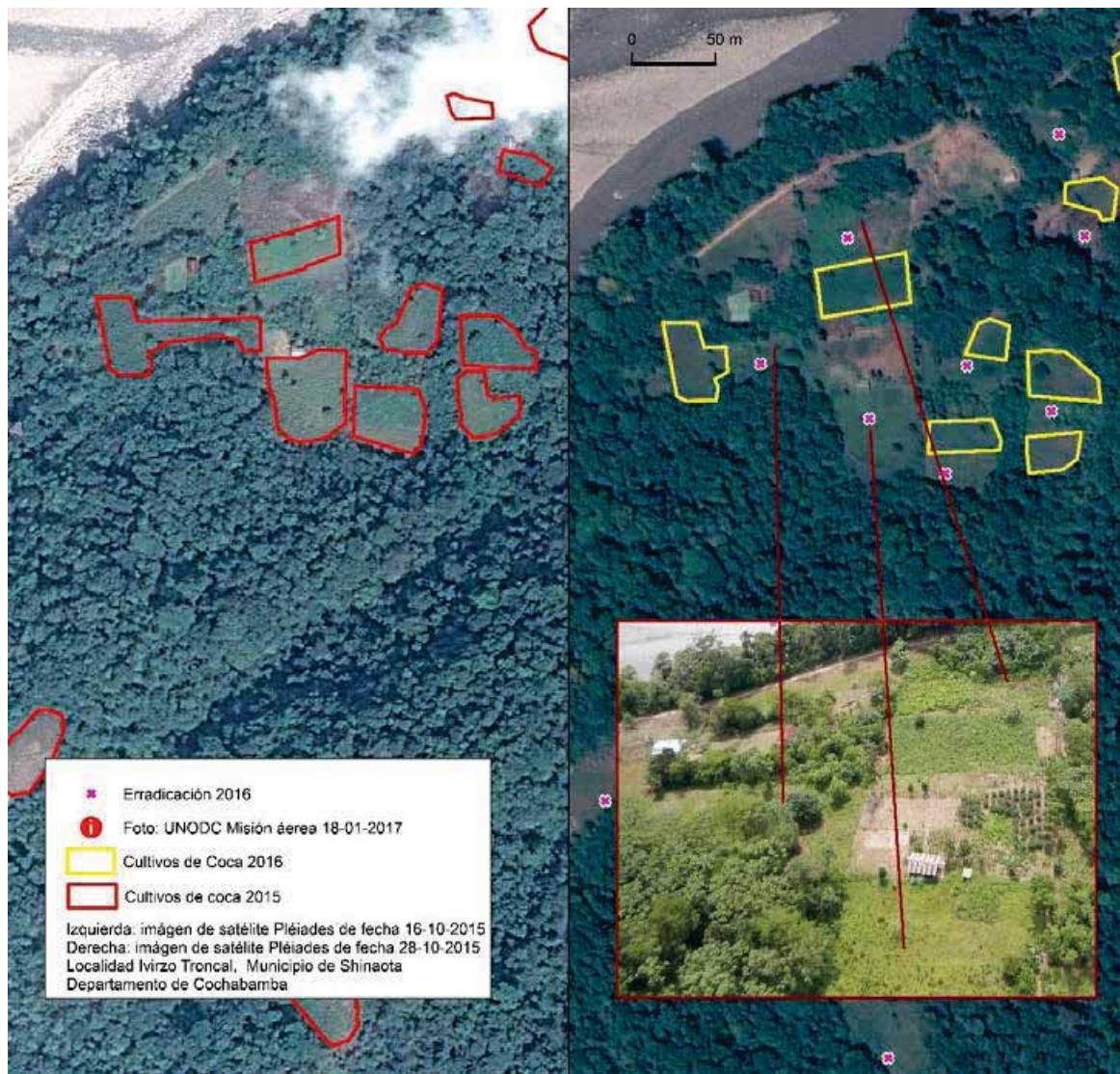
En la Figura 36 puede apreciarse una comparación entre imágenes de satélite de 2015 y 2016 con presencia de puntos de erradicación correspondientes a 2016, y su contraste con fotografías georreferenciadas que muestran el crecimiento de matorrales donde antes se localizaban parcelas de coca.

*Figura 36. Comparación de imágenes de satélite 2015 y 2016 que muestran el crecimiento de matorrales en parcelas erradicadas*



Población de Esperanza 1, Municipio de Caranavi en la región de los Yungas de La Paz

Fuente: UNODC – VDSSC



Población de Ivirzo Troncal, Municipio de Shinahota en la región del Trópico de Cochabamba

Fuente: UNODC – VDSSC

En algunas zonas donde no se realizaron tareas de R/E, se observó un incremento significativo del cultivo de coca. La Figura 37 muestra el incremento en algunas de estas zonas sobreponiendo polígonos de coca correspondientes a 2015 (en color rojo) y 2016 (en color amarillo) sobre imágenes de satélite de 2016.

Figura 37. Incremento de cultivos de coca en zonas donde no se realizaron tareas de R/E



Población de El Palmar, Municipio de La Asunta en la región de los Yungas de La Paz



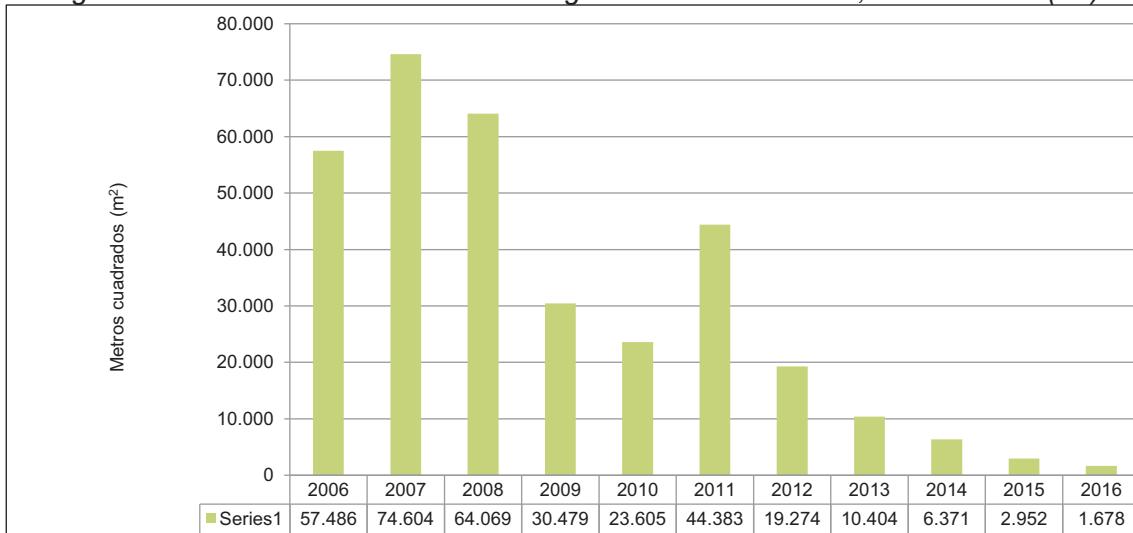
Población de Unidos Anzaldo, Municipio de Villa Tunari en la región del Trópico de Cochabamba

Fuente: UNODC – VDSSC

## 6.2. Erradicación de almácigos de coca

En 2016, DIGPROCOCA reportó la erradicación de 1.678 m<sup>2</sup> de almácigos de coca a nivel nacional. Esta cifra es la más baja en el periodo 2006 – 2016. Se observa también que la tendencia fue descendente, salvo en los años 2007 y 2011 (ver Figura 38).

*Figura 38. Erradicación anual de almácigos de coca en Bolivia, 2006 – 2016 (m<sup>2</sup>)*



Fuente: DIGPROCOCA

## 7. SECUESTRO DE HOJA DE COCA Y SUSTANCIAS CONTROLADAS

El Gobierno de Bolivia, mediante la Dirección General de la Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico (DG-FELCN), el cual es un organismo especializado de la Policía Boliviana dependiente del Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC), tiene como función realizar la interdicción al tráfico ilícito de sustancias controladas, y en este marco realizar el secuestro de las mismas.

### 7.1. Secuestro de hoja de coca

De acuerdo a los datos proporcionados por el Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC), en 2016 se secuestraron 353 toneladas métricas de hoja de coca. Este dato refleja un decremento del 2% en comparación al año 2015 cuyo valor alcanzó las 362 toneladas métricas.

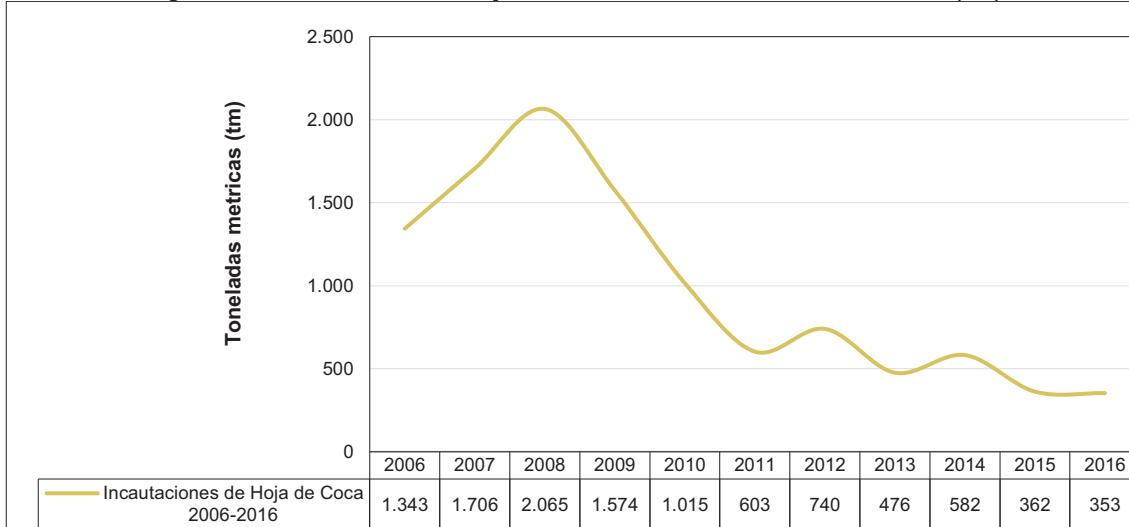
El secuestro de hoja de coca a nivel departamental con respecto a 2016, como se observa en la Tabla 16, ha disminuido en tres departamentos: Santa Cruz, Oruro y Cochabamba. El Departamento de Beni registró un incremento significativo del 17.474% respecto a 2015, alcanzando los 4.042 kg. En los departamentos de Potosí, Tarija, y La Paz se registraron incrementos de 71%, 23% y 17%, respectivamente. En los departamentos de Chuquisaca y Pando no se registraron secuestros.

*Tabla 16. Secuestro de hoja de coca por departamento, 2006 – 2016 (kg)*

Dept.	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Cambio 2015-2016
La Paz	197.854	315.463	196.829	290.394	322.013	172.134	204.585	221.330	353.671	193.351	226.673	17%
Cochabamba	1.030.834	1.203.767	1.628.706	1.031.999	540.816	347.538	291.431	192.460	165.156	99.611	82.348	-17%
Santa Cruz	52.018	130.703	155.464	161.244	78.027	48.896	219.573	26.170	18.008	51.912	28.286	-46%
Tarija	19.604	11.843	21.030	20.081	37.457	7.077	1.422	4.750	2.794	1.631	2.006	23%
Oruro	21.913	24.393	34.075	45.674	7.076	21.746	17.877	29.120	39.752	14.905	8.784	-41%
Potosí	4.010	4.999	7.149	5.764	2.655	1.034	232	1.810	702	670	1.145	71%
Chuquisaca	11.780	7.013	8.444	3.924	20.875	1.053	1.148	20	0	0	0	0%
Beni	4.778	6.768	13.076	14.959	6.058	3.843	3.536	240	1.078	23	4.042	17.474%
Pando	271	686	50	0	58	0	79	70	1.025	0	0	0%
Total	<b>1.343.062</b>	<b>1.705.636</b>	<b>2.064.823</b>	<b>1.574.039</b>	<b>1.015.035</b>	<b>603.319</b>	<b>739.884</b>	<b>475.970</b>	<b>582.186</b>	<b>362.102</b>	<b>353.284</b>	<b>-2%</b>

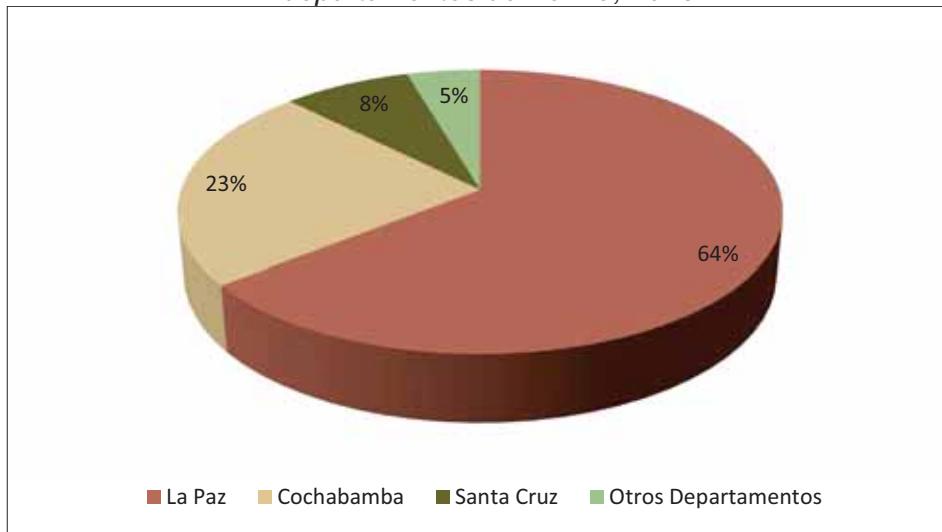
Fuente: FELCN

La Figura 39 muestra que el secuestro de hoja de coca a nivel nacional tiene una tendencia ascendente desde 2006 hasta 2008, cuando se alcanzó el valor más alto de 2.065 toneladas métricas. A partir de 2009 la tendencia es descendente, alcanzando en 2016 un valor de 353 toneladas métricas.

*Figura 39. Secuestro de hoja de coca en Bolivia, 2006 – 2016 (tm)*

Fuente: FELCN

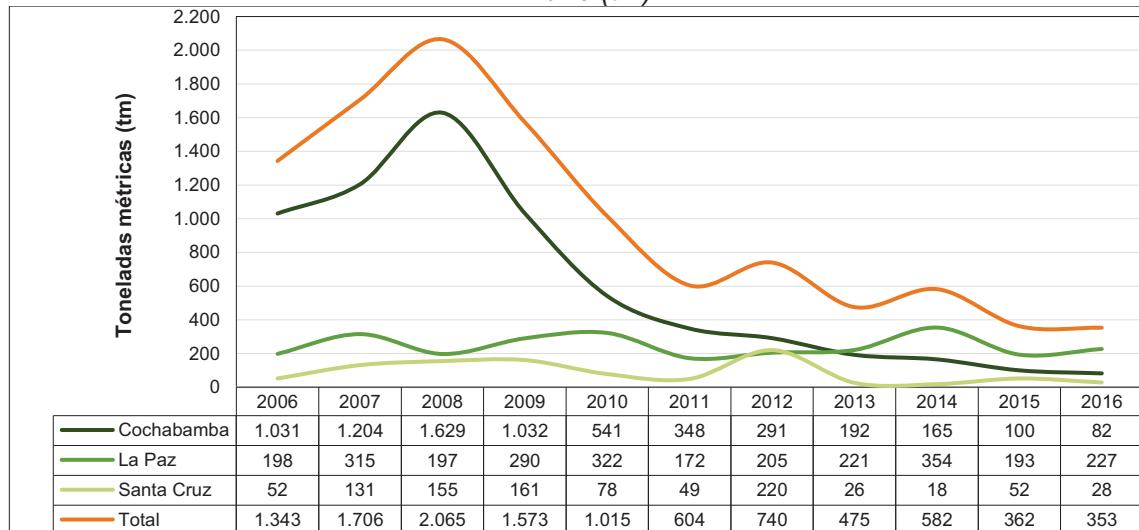
La Figura 40 muestra la distribución porcentual de secuestro de la hoja de coca en los principales departamentos del país en 2016. El Departamento con mayor cantidad de hoja de coca secuestrada es La Paz con el 64%, seguido por Cochabamba con el 23%, Santa Cruz con el 8% y otros departamentos con el 5%.

*Figura 40. Secuestro de hoja de coca en los principales departamentos de Bolivia, 2016*

Fuente: FELCN – UNODC

La Figura 41 muestra los volúmenes de secuestro de hoja de coca en los principales departamentos del país durante el periodo 2006 – 2016. Entre 2006 y 2012, el Departamento de Cochabamba muestra la mayor cantidad de hoja de coca secuestrada, alcanzando un valor máximo de 1.629 toneladas métricas en 2008. A partir de 2013, el Departamento de La Paz registra la mayor cantidad de hoja de coca secuestrada, registrando 227 toneladas métricas en 2016.

*Figura 41. Secuestro de hoja de coca por departamentos del eje central de Bolivia, 2006 – 2016 (tm)*



Fuente: FELCN – UNODC

## 7.2. Secuestro de sustancias controladas

Para 2016 el volumen secuestrado de cocaína base disminuyó en 4% en comparación a 2015, mientras que el secuestro de clorhidrato de cocaína se incrementó en 107% en relación a 2015 (ver Tabla 17).

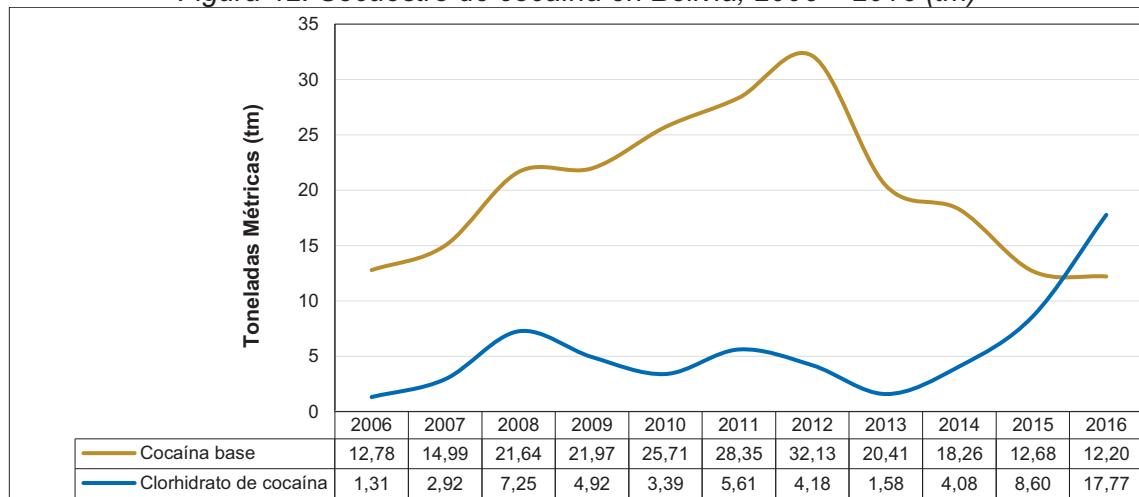
*Tabla 17. Secuestro de cocaína en Bolivia, 2006 – 2016 (tm)*

Producto	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	% Cambio 2015-2016
Cocaína base	12,78	14,99	21,64	21,97	25,71	28,35	32,13	20,41	18,26	12,68	12,20	-4%
Clorhidrato de cocaína	1,31	2,92	7,25	4,92	3,39	5,61	4,18	1,58	4,08	8,60	17,77	107%

Fuente: FELCN

La Figura 42 muestra las tendencias de los volúmenes secuestrados de cocaína base y clorhidrato de cocaína durante el periodo 2006 – 2016. El secuestro de cocaína base hasta el año 2012 muestra una tendencia creciente, de 12,78 toneladas métricas en 2006 a 32,13 toneladas métricas en 2012. A partir de 2013 la tendencia es decreciente llegando a las 12,20 toneladas métricas en 2016. Por otra parte, el secuestro de clorhidrato de cocaína revela una tendencia variable, alcanzando su punto más alto en 2016 cuando se secuestraron más de 17,77 toneladas métricas.

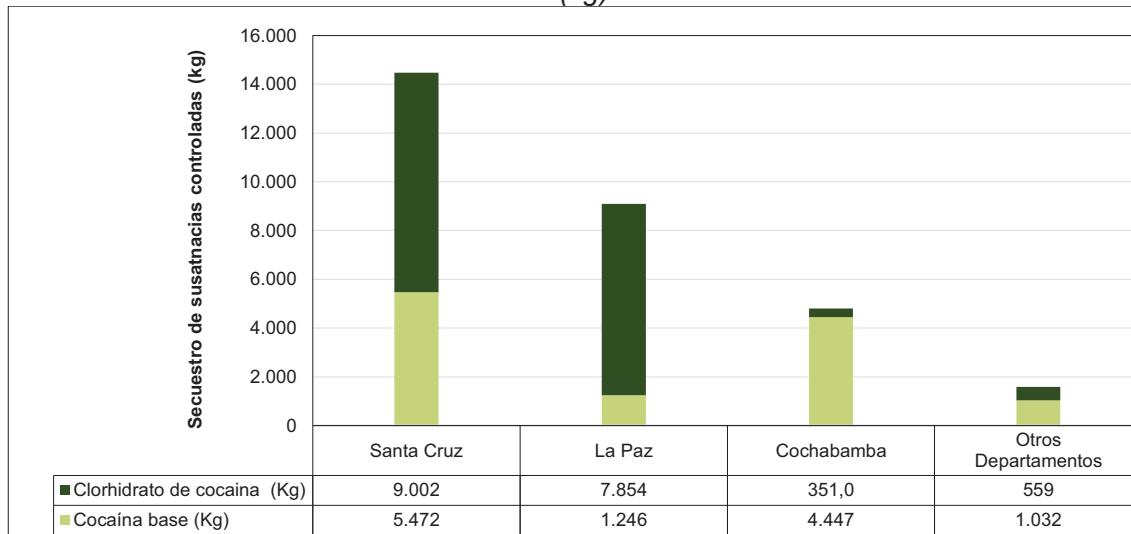
*Figura 42. Secuestro de cocaína en Bolivia, 2006 – 2016 (tm)*



Fuente: FELCN

En 2016, en los Departamentos de Santa Cruz y La Paz se secuestraron las mayores cantidades de clorhidrato de cocaína, 9.002 kg y 7.854 kg respectivamente. Con relación al secuestro de cocaína base, los departamentos de Santa Cruz y Cochabamba registraron mayor cantidad con 5.472 kg y 4.447 kg respectivamente. (ver Figura 43).

*Figura 43. Secuestro de cocaína base y clorhidrato de cocaína por departamentos, 2016 (kg)*



Fuente: FELCN

### 7.3. Secuestro de Sustancias Químicas Controladas (sólidas y líquidas), destrucción de fábricas de cocaína y laboratorios de reciclaje y cristalización.

En Bolivia, el control e interdicción de sustancias químicas controladas es realizado por el Grupo de Investigación de Sustancias Químicas (GISUQ) y la Dirección General de Sustancias Controladas (DGSC).

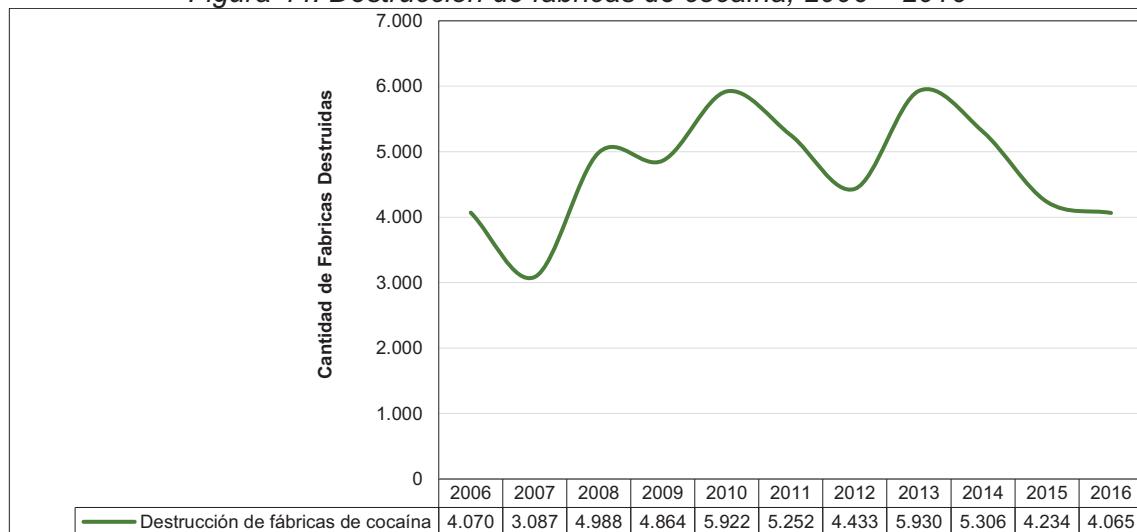
En 2016, el secuestro de sustancias químicas controladas sólidas y líquidas a nivel nacional disminuyó en un 13% y 10% respectivamente en comparación a la gestión 2015 (ver Tabla 18).

*Tabla 18. Secuestro de sustancias químicas, 2006 – 2016*

Sustancias químicas	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Cambio % 2015-2016
Sólidas (kg)	323.280	653.390	443.770	871.710	963.820	747.212	1.281.284	900.390	631.112	579.134	501.584	-13%
Líquidas (lts)	1.352.150	1.435.420	139.081	157.868	2.400.270	2.634.906	1.896.684	2.053.670	1.640.323	1.053.519	943.792	-10%

Fuente: FELCN

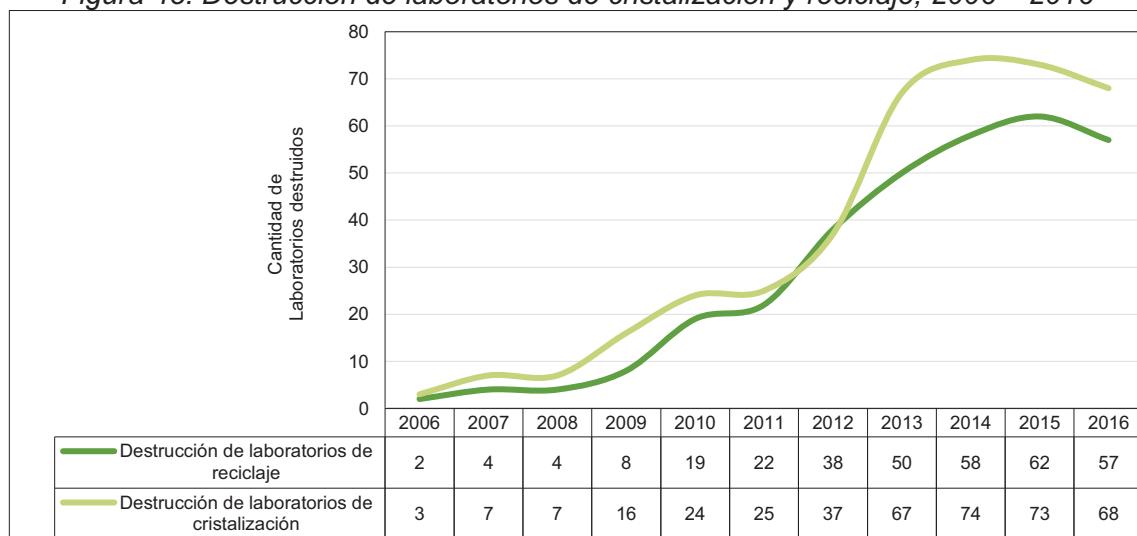
La Figura 44 refleja los datos de destrucción de fábricas de cocaína ejecutada por la FELCN, la cual muestra una tendencia variable. Su punto más alto fue el año 2013 donde se destruyeron cerca de 5.930 fábricas. En 2016 se han destruido 4.065 fábricas de producción de cocaína, un 4% menos que en 2015. Los operativos de destrucción en su mayoría fueron llevados a cabo en los departamentos de Cochabamba y Santa Cruz.

*Figura 44. Destrucción de fábricas de cocaína, 2006 – 2016*

Fuente: FELCN

La tendencia en la destrucción de laboratorios de cristalización de cocaína y de reciclaje de sustancias químicas<sup>29</sup> ha venido en aumento hasta el año 2015. En 2016 el Gobierno de Bolivia ha registrado una baja en la destrucción de estos laboratorios llegando a tener 57 laboratorios de reciclaje destruidos y 68 laboratorios de cristalización destruidos en 2016 (ver Figura 45)

A nivel Nacional, en 2016 se establece una reducción del 7% y 8% en la destrucción de laboratorios de cristalización y reciclaje, respectivamente. Por otra parte, el departamento de Santa Cruz registra la mayor cantidad de laboratorios de reciclaje y de cristalización destruidos en este periodo.

*Figura 45. Destrucción de laboratorios de cristalización y reciclaje, 2006 – 2016*

Fuente: FELCN

<sup>29</sup> Laboratorios de reciclaje son laboratorios en los cuales se reciclan solventes utilizados en la fabricación de clorhidrato de cocaína. Generalmente se encuentran cercanos a los laboratorios de cristalización de clorhidrato de cocaína (FELCN, 2014)

## 8. METODOLOGÍA PARA EL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA

Dentro del marco del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (ICMP, por su sigla en inglés), la UNODC ha desarrollado metodologías de recolección y análisis de datos, orientados al fortalecimiento de las capacidades nacionales para realizar el monitoreo de cultivos ilícitos, analizar la superficie cultivada y su comportamiento en el tiempo.

La metodología de monitoreo de cultivos de coca en Bolivia consiste en un censo de cultivos de coca a partir de la interpretación de imágenes satelitales de alta resolución espacial como insumo principal. La interpretación de cultivos es apoyada por misiones de campo terrestres a las regiones productoras de coca, así como por sobrevuelos a la región del Trópico de Cochabamba. Durante el trabajo de campo se obtienen fotografías georreferenciadas que luego son confrontadas con las imágenes satelitales. La combinación de estas técnicas aporta a una cuantificación más precisa de la superficie de cultivos de coca en Bolivia.

### 8.1. Determinación de las áreas de monitoreo de cultivos de coca 2016

Las áreas de monitoreo han sido definidas en base a la concentración de cultivos de coca. Bajo este criterio, estas regiones de monitoreo son los Yungas de La Paz, provincias del Norte de La Paz y Trópico de Cochabamba. Para el año 2016, la UNODC ha realizado la exploración de nuevas áreas además de las monitoreadas en 2015. Estas áreas de exploración fueron identificadas mediante criterios técnicos como el análisis histórico del área monitoreada con cultivo de coca, la expansión de la frontera agrícola, procesos de deforestación identificados en base a imágenes satelitales de mediana resolución espacial, estratos altitudinales donde se desarrolla el cultivo de coca e información de trabajos de campo. A partir de estas áreas se ha realizado la adquisición de imágenes satelitales para toda el área monitoreada.

### 8.2. Estándares técnicos de la información georreferenciada

El monitoreo de cultivos de coca para el procesamiento y publicación de la información georreferenciada ha adoptado las Normas Técnicas para la Administración de la Información Georreferenciada a nivel Nacional (MDRyT<sup>30</sup>), que tiene como finalidad uniformizar la aplicación y utilización de parámetros técnicos (sistemas de referencia, sistema de proyección) en la generación de información georreferenciada a diferentes niveles de representación (nacional, departamental y local).

#### a) Estándares técnicos

Para el procesamiento, manejo y representación de la información georreferenciada, el monitoreo de cultivos utiliza los siguientes estándares técnicos:

- Sistema de referencia utilizado: Sistema Geodésico Mundial WGS 84 (*World Geodetic System de 1984*).
- Sistema de proyección cartográfica: *Universal Transversa de Mercator (UTM)*<sup>31</sup>  
Zona 19 Sur para las regiones de los Yungas y Norte de La Paz.  
Zona 20 Sur para la región del Trópico de Cochabamba.
- Para la representación de información a nivel nacional la proyección adoptada es la proyección Cónica Conforme de Lambert.

<sup>30</sup> Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), antes Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente (MDRAYMA).

<sup>31</sup> Proyección cilíndrica conforme en la cual se divide la superficie terrestre en una red regular, rectangular de manera que no se deformen ángulos. En esta proyección se divide la tierra en 60 zonas. Bolivia se encuentra ubicada en las zonas 19, 20 y 21

### 8.3. Escala de trabajo

Para los fines del monitoreo de cultivos de coca, la unidad que se estudia es la “parcela de coca”, comprendida como la parte mínima de un terreno para la producción agrícola.

Con el fin de visualizar adecuadamente las parcelas de coca y proporcionar un dato más preciso en la digitalización, se utilizó una escala de trabajo de mayor detalle en la interpretación visual (1:1500), y una escala de trabajo de menor detalle (1:3000) que permite observar diferentes rasgos del cultivo de coca en relación a otras coberturas (ver Figura 46).

*Figura 46. Vista de cultivos de coca sobre imágenes de satélite Pléiades (50 cm), en la región del Trópico de Cochabamba, Escalas 1:3000 y 1:1500*



Fuente: UNODC

El uso de este rango de escalas es óptimo debido a la disponibilidad de imágenes satelitales de alta resolución espacial (tamaño de pixel sub métrico). A esta escala es posible aplicar los criterios de interpretación visual (tono/color, textura, contexto y patrón espacial, forma - tamaño) a distintas superficies, por lo general de 0,16 ha (cato de coca 40 x 40 m) o menores en el Trópico de Cochabamba y en los Yungas de La Paz cuando las parcelas están agrupadas la superficie sobrepasa las 5 ha.

Para determinar esta escala de trabajo y qué imágenes satelitales (resolución espacial) utilizar para la interpretación visual de parcelas de cultivos de coca se aplicó la siguiente ecuación<sup>32</sup>:

$$E = \frac{2s}{0,3} = \frac{2 * 500 \text{ mm}}{0,3 \text{ mm}} = 3.333 \cong Esc = 1:3.000$$

Donde: E = es el denominador de la escala  
 s = es el tamaño del pixel (50 cm imagen satelital Pleiades)  
 0,3 mm = es el error que considera Bolivia en sus métodos de elaboración cartográfica  
 2 = es el número de pixeles en el que debe estar incluido el error

La Escala 1:3000 permite identificar el cultivo de coca y otras coberturas adyacentes sobre la imagen de satélite. A una escala 1:1500 se mejorara la visualización del cultivo en la imagen para su digitalización con mayor precisión. Este rango de escalas es considerado el más adecuado tratándose de imágenes Pleiades.

<sup>32</sup> Teledetección Ambiental, Chuvieco, (2002), VI Jornadas Ibéricas de Infraestructura de Datos Espaciales, Antonio Arozarena, (2015).

#### 8.4. Adquisición y Pre-procesamiento de imágenes de satélite

La adquisición de imágenes de satélite se basa en la determinación de las áreas de monitoreo de cultivos de coca, el nivel y escala de trabajo y las características técnicas del sensor<sup>33</sup>. El sensor Pleiades cumple con los requisitos, con las bandas Rojo, Verde, Azul (RGB) e Infrarrojo cercano (NIR), con una resolución espacial de 2 m y una banda pancromática (PAN), que cuenta con una resolución espacial de 50 cm por pixel.

Para el monitoreo anual de 2016 se incrementó la superficie de cobertura de imágenes satelitales, cubriendo un área total de 18.772 Km<sup>2</sup>, registrando una cobertura de imágenes satelitales 56% mayor que en 2015. Para la región de los Yungas de La Paz se adquirieron en total 5.846 km<sup>2</sup>. De esta extensión, 5.539 Km<sup>2</sup> corresponden a imágenes de alta resolución espacial (imágenes Pleiades de 0,5 m de resolución espacial). Dentro de esta cobertura se incluyeron 223 km<sup>2</sup> en el Municipio de Palos Blancos y 342 km<sup>2</sup> en la frontera entre los municipios de Inquisivi y La Asunta en el Departamento de La Paz y Cocapata en el Departamento de Cochabamba. Adicionalmente, se adquirieron 96 Km<sup>2</sup> en la Provincia José Ballivián del Departamento de Beni, permitiendo de esta manera la identificación de nuevas zonas de cultivo de coca. Asimismo se obtuvieron 307 Km<sup>2</sup> de imágenes Sentinel de 10 m de resolución espacial en las zonas donde no fue posible la adquisición de imágenes satelitales de alta resolución debido a condiciones climatológicas adversas. Como estas imágenes no cumplen con el parámetro de la escala de trabajo establecida, se buscó respaldar la identificación de cultivos de coca mediante misiones de verificación terrestre.

Para la región de las Provincias del Norte de La Paz se adquirieron 1.650 km<sup>2</sup> de imágenes de satélite Pleiades, logrando cubrir los municipios de Apolo, Charazani, Ayata y Guanay. Para la región del Trópico de Cochabamba se adquirieron 11.276 km<sup>2</sup> (ver Tabla 19). La cobertura de imágenes de satélite abarcan además las zonas productoras de coca en las provincias Ichilo en el Departamento de Santa Cruz y Moxos en el Departamento de Beni.

*Tabla 19. Imágenes satelitales utilizadas para el monitoreo 2016*

Región	Sensor	Resolución espacial	Resolución espectral	Rango de fecha de colecta	Área (Km2)
Yungas de La Paz	Pleiades	50 cm	RGB, NIR, PAN	2016-07-21 al 2016-08-17	310
				2016-10-07 al 2017-01-23	5.229
	Sentinel	10 m	RGB, NIR, PAN	10/31/2016	307
Trópico de Cochabamba	Pleiades	50 cm	RGB, NIR, PAN	2016-07-14 al 2016-08-08	1.181
				2016-10-02 al 2017-01-28	10.095
Norte de La Paz	Pleiades	50 cm	RGB, NIR, PAN	2016-07-22 al 2016-07-27	548
				2016-11-19 al 2017-02-14	1.102
					<b>Total 18.772</b>

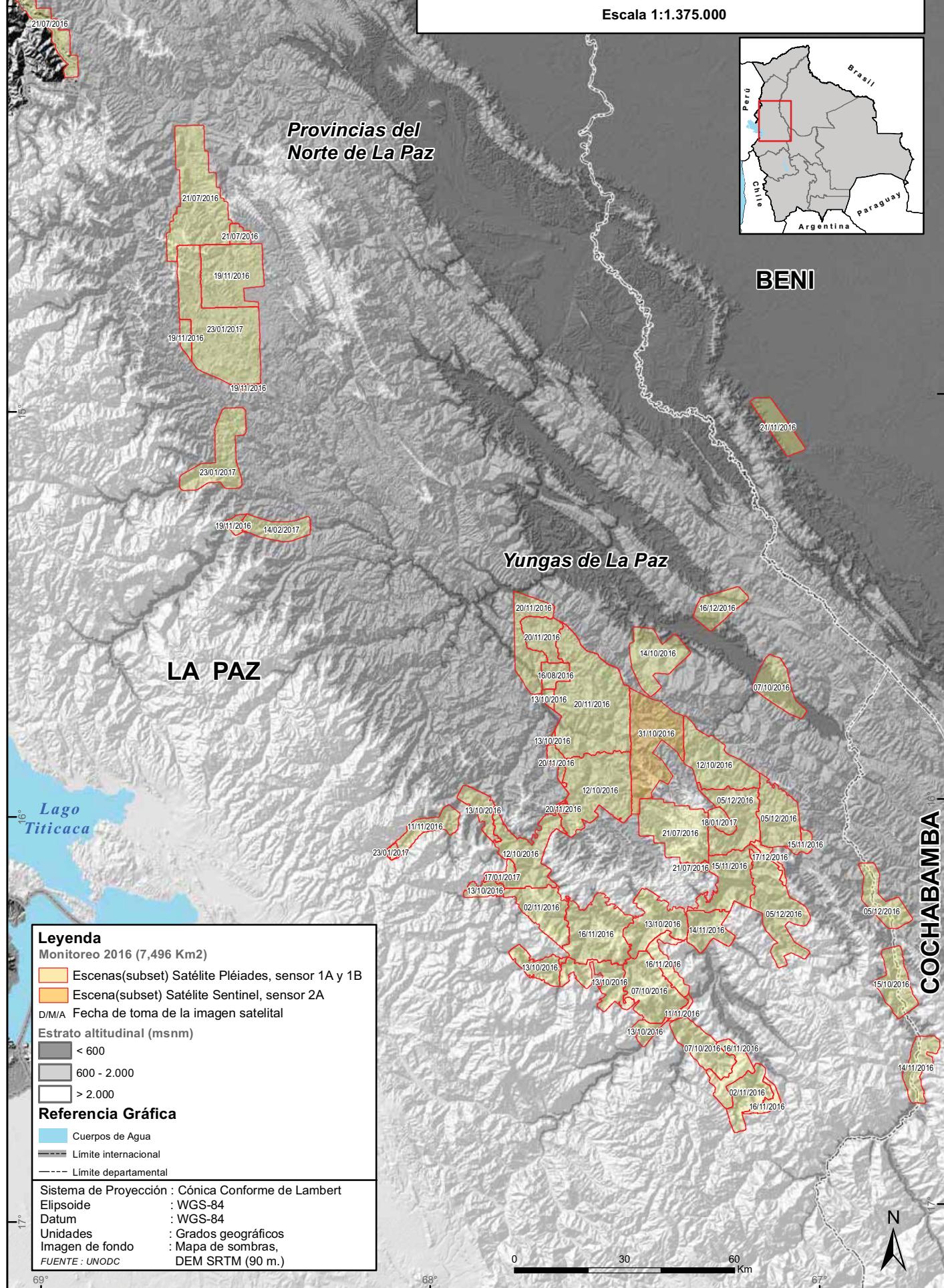
Fuente: UNODC

Los Mapas 7 y 8 muestran el área total de cobertura de imágenes en las regiones de los Yungas de La Paz, provincias del Norte de La Paz y Trópico de Cochabamba y las fechas de adquisición de las imágenes satelitales para el monitoreo anual de cultivos de coca 2016. El estándar para la adquisición de imágenes satelitales permite un porcentaje de nubosidad hasta un 10%. El Mapa 9 muestra el incremento en la superficie monitoreada de 12.001 Km<sup>2</sup> en 2015 a 18.772 Km<sup>2</sup> en 2016. De los 6.771 Km<sup>2</sup> de incremento, alrededor de 1.800 Km<sup>2</sup> corresponden a áreas que fueron monitoreadas por primera vez.

<sup>33</sup> Un sensor es un objeto capaz de detectar magnitudes físicas y químicas para transformarlas en variables eléctricas. En teledetección los sensores miden la luz reflejada en una superficie, denominada radiación electromagnética.

**MAPA 7**  
**COBERTURA DE IMAGENES SATELITALES UTILIZADAS EN EL MONITOREO DE LA REGION YUNGAS DE LA PAZ Y PROVINCIAS DEL NORTE DE LA PAZ.**

Escala 1:1.375.000



**MAPA 8**  
**COBERTURA DE IMÁGENES SATELITALES UTILIZADAS EN EL**  
**MONITOREO DE LA REGIÓN DEL TROPICO DE COCHABAMBA**  
**Escala 1:675.000**



**SANTA CRUZ**

**Trópico  
de  
Cochabamba**

**BENI**

**COCHABAMBA**



**Leyenda**  
 Monitoreo 2016 (11,276 Km<sup>2</sup>)  
 Escenas(subset) Satélite Pléiades, sensor 1A y 1B  
 D/M/A Fecha de toma de la imagen satelital.  
 Estrato altitudinal (msnm)



**Referencia Gráfica**

— Limite departamental

Sistema de Proyección : Cónica Conforme de Lambert	: WGS-84
Elíptido	: WGS-84
Datum	: Grados geográficos
Unidades	: Mapa de sombras,
Imagen de fondo	DEM SRTM (90 m.)
FUENTE : UNODC	

0 30 60 Km

66°

64°

62°

60°

58°

56°

54°

52°

17°

16°

66°

64°

62°

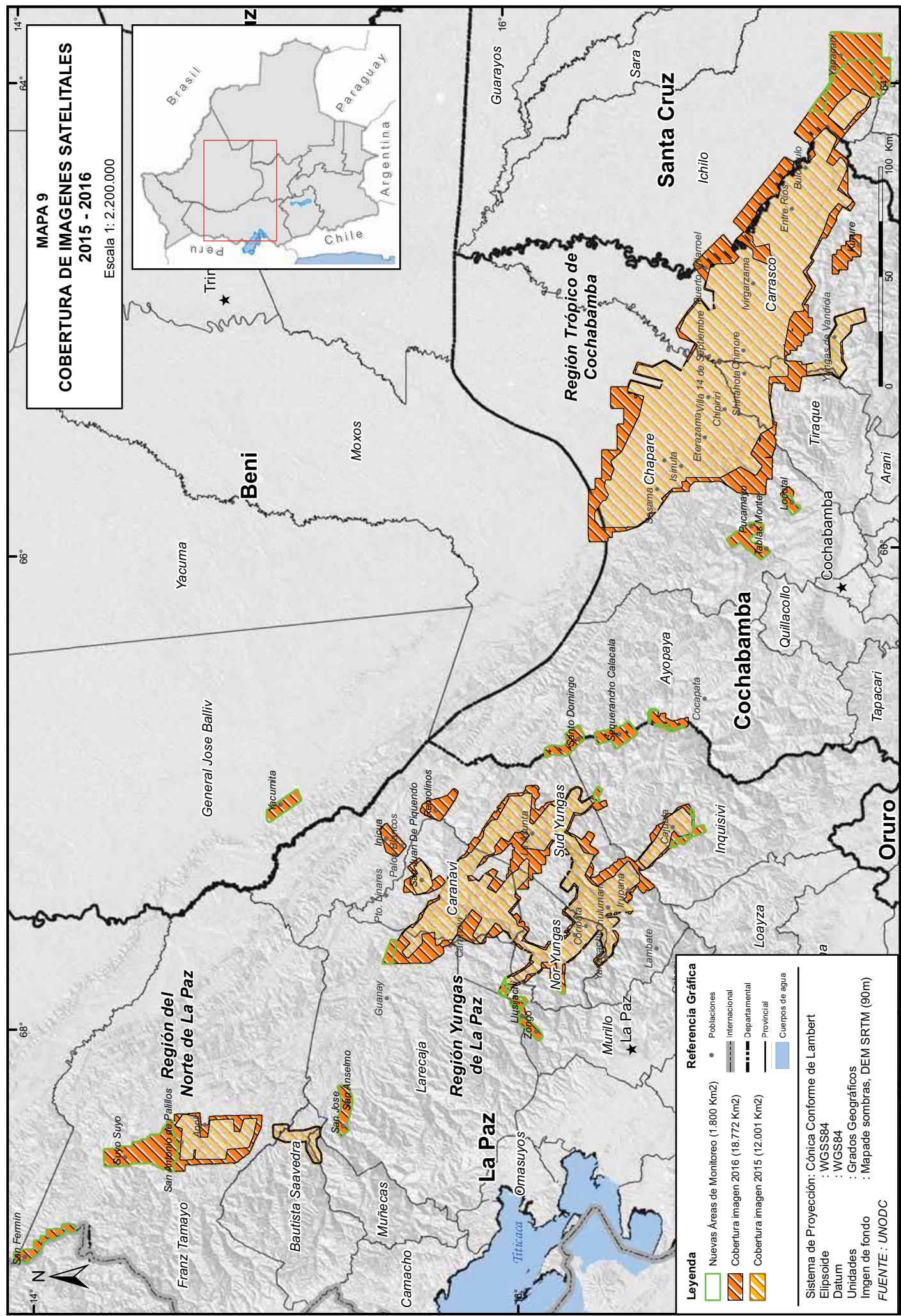
60°

58°

56°

54°

52°



## a) Pre-procesamiento de imágenes de satélite

Las imágenes de satélite presentan distorsiones radiométricas y geométricas al momento de captar información de la superficie terrestre, para corregirlas es necesario realizar un “Pre-procesamiento” antes de la interpretación visual. Para este fin la UNODC aplica los pasos descritos a continuación en el software ERDAS, especializado en el procesamiento y manejo de imágenes satelitales:

### **Composición de bandas espectrales**

La composición de bandas espectrales es la técnica que consiste en apilar bandas separadas para la obtención de una imagen multiespectral. Este procedimiento permite combinar las bandas en colores RGB, con la finalidad de resaltar los elementos de interés para la interpretación visual. En el caso de imágenes Pléiades se apilaron las bandas multiespectrales de 2 m de resolución espacial en el orden del espectro electromagnético B, G, R y NIR.

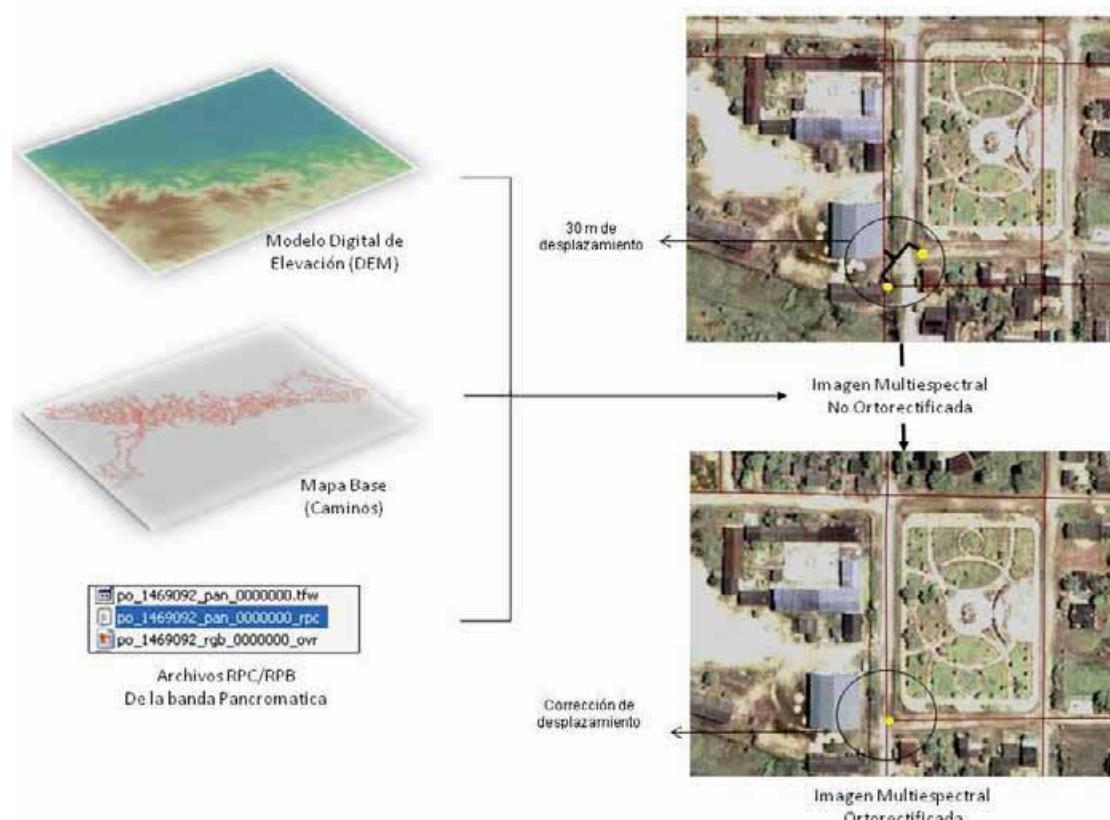
### **Fusión de resolución**

Técnica que permite integrar la imagen multiespectral (2 m de resolución espacial) con la banda pancromática (50 cm de resolución espacial). Esta técnica se utiliza para generar imágenes multiespectrales de 50 cm (alta resolución espacial).

### **Corrección geométrica (georreferenciación y ortorectificación)**

Es la técnica de corrección de la imagen satelital con relación a la superficie terrestre que permite realizar mediciones precisas de longitud y superficie, en el proceso se utilizó un Modelo Digital de Elevación (DEM) de 10 m y 30 m, mapa base de caminos y archivos RPC/RPB (ver Figura 47).

*Figura 47. Corrección geométrica*



Fuente: UNODC

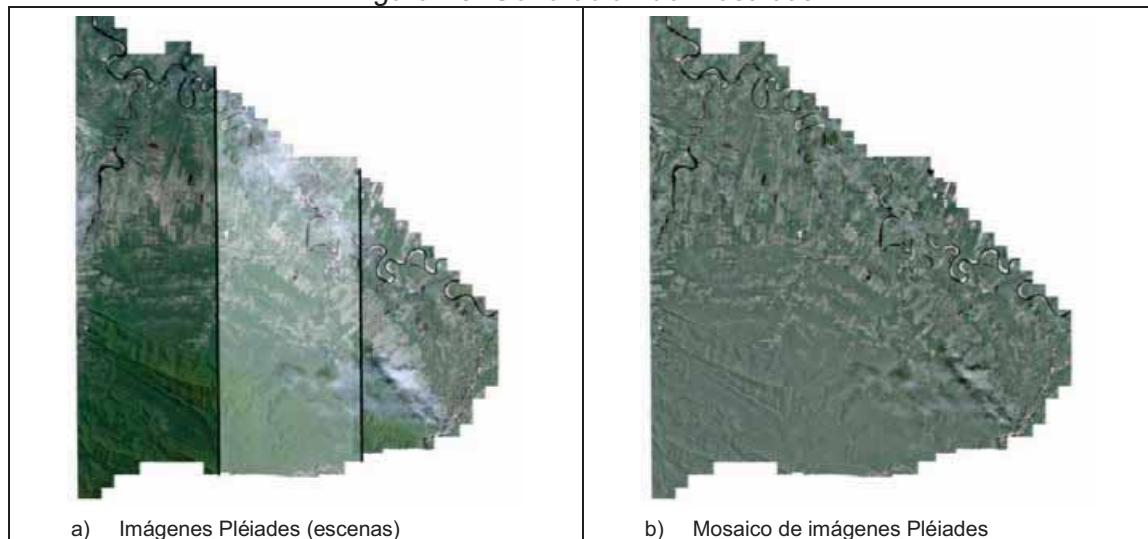
### **Corrección radiométrica**

Técnica que consiste en la corrección atmosférica y del terreno para modificar los niveles digitales (ND) originales para aproximarse a los valores obtenidos en condiciones ideales. En esta etapa se incluye las correcciones de fallos en el funcionamiento del sensor (restauración de líneas o pixeles perdidos), la corrección de distorsión atmosférica (dispersión) y conversión de valores de ND a valores de reflectancia.

### **Generación de mosaicos**

Puesto que el área de monitoreo de los Yungas de La Paz y el Trópico de Cochabamba superan al área cubierta por una sola imagen (escena), es necesario unir varias escenas en mosaicos, antes de la interpretación. En su generación se tomó en cuenta que las fechas de adquisición no sean muy distantes (tres meses), ya que este aspecto incide en la etapa de interpretación visual de las imágenes. Por otro lado, al elaborar mosaicos de diversas imágenes es necesario uniformizar las tonalidades entre escenas. En la Figura 48 se puede observar un fuerte contraste entre imágenes (a) y su posterior ajuste (b).

*Figura 48. Generación de mosaicos*



Fuente: UNODC

### **Realce o mejora visual de imagen de satélite**

Esta técnica consiste en el balance de color, contraste y brillo de la imagen de satélite. Permite intensificar detalles presentes en la imagen para facilitar y optimizar la interpretación visual de cultivos de coca.

*Figura 49. Mejora visual de una imagen de satélite*

Fuente: UNODC

La Figura 49 muestra la diferencia entre una imagen sin el realce (izquierda) y una imagen realizada (derecha). En la imagen realizada se visualiza claramente el color de la parcela de cultivo de coca (verde contrastado con tonalidades de marrón, en etapa foliar madura), la textura (granular fina a mediana) y el lindero de la parcela de cultivo de coca.

#### **b) Imagen de satélite corregida**

Una vez concluida la etapa de Pre-procesamiento de imágenes de satélite se cuenta con el mosaico corregido listo para la interpretación visual.

### **8.5. Relevamiento de información en campo**

El relevamiento de información en campo es una actividad para obtener datos (*in situ*), que se realiza en un tiempo no muy distante de la fecha de la colecta de las imágenes de satélite (no más de un mes anterior o posterior a la toma de la última imagen de satélite) para su comparación durante la interpretación visual. Para el monitoreo de cultivos de coca 2016, se realizaron 8 misiones terrestres a las regiones de monitoreo (4 misiones a los Yungas de La Paz, 3 misiones al trópico de Cochabamba y una misión a las provincias del Norte de La Paz) y una misión aérea al trópico de Cochabamba. Durante las misiones terrestres se recorrieron más de 6.689Km y durante la misión aérea se realizaron 20 horas de sobrevuelos, cubriendo una distancia de 3.187 Km (un área aproximada de 1.285 km<sup>2</sup>), que equivale al 11% del área monitoreada del Trópico de Cochabamba. Producto de estas misiones, se obtuvo información de campo que complementa la interpretación de las imágenes satelitales, permitiendo obtener una mayor precisión en la estimación de los cultivos de coca en el país. La información de campo se obtiene a través de diferentes técnicas:

#### **a) Puntos de control terrestre (WayPoint)**

Los puntos de control terrestre son utilizados para marcar puntos de referencia a través del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), en coordenadas geográficas o cartesianas (UTM). En el relevamiento de información en campo, el técnico accede a la parcela de coca, y toma el punto de control terrestre (WayPoint) al interior del cultivo, como se muestra en la Figura 50. Para el monitoreo de cultivos de coca 2016, se tomaron 2.816 puntos de control durante las 8 misiones terrestres realizadas en las tres regiones de monitoreo.

Figura 50. Captura de punto de control terrestre, Municipio de Alto Beni (Enero 2017)

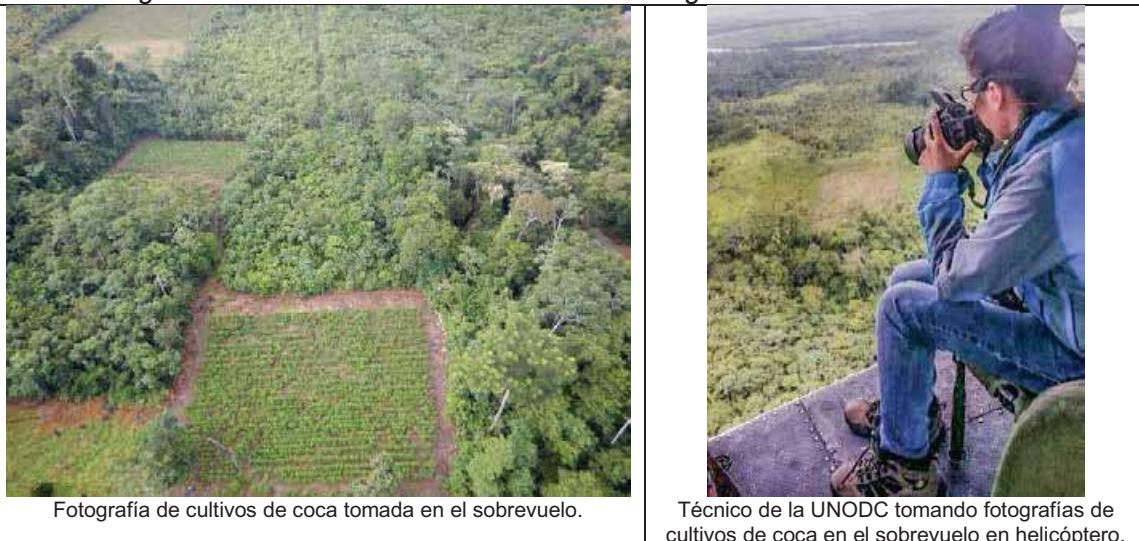


Fuente: UNODC

**b) Fotografías georreferenciadas aéreas y terrestres (PixPoint)**

La obtención de información mediante fotografías georreferenciadas (PixPoint) es una técnica que puede ser utilizada en misiones terrestres y/o aéreas, donde la fotografía obtenida en campo es vinculada a una coordenada geográfica en función al registro de la hora de la cámara y del GPS. En la Figura 51 se observa al lado izquierdo a un funcionario técnico tomando una fotografía desde un helicóptero UH-1H y al lado derecho la fotografía de un cultivo de coca adquirida desde el helicóptero. Este insumo es de mucha importancia al momento de realizar la interpretación visual de cultivos de coca, porque se contrasta la fotografía terrestre con la imagen de satélite, evidenciándose con mayor precisión las características del cultivo de coca fotografiado. Para el monitoreo de cultivos de coca 2016, se tomaron más de 10.700 fotografías georreferenciadas durante las misiones terrestres. Asimismo, se tomaron más de 7.200 fotografías aéreas durante los sobrevuelos realizados al Trópico de Cochabamba.

Figura 51. Personal técnico de UNODC fotografiando cultivos de coca



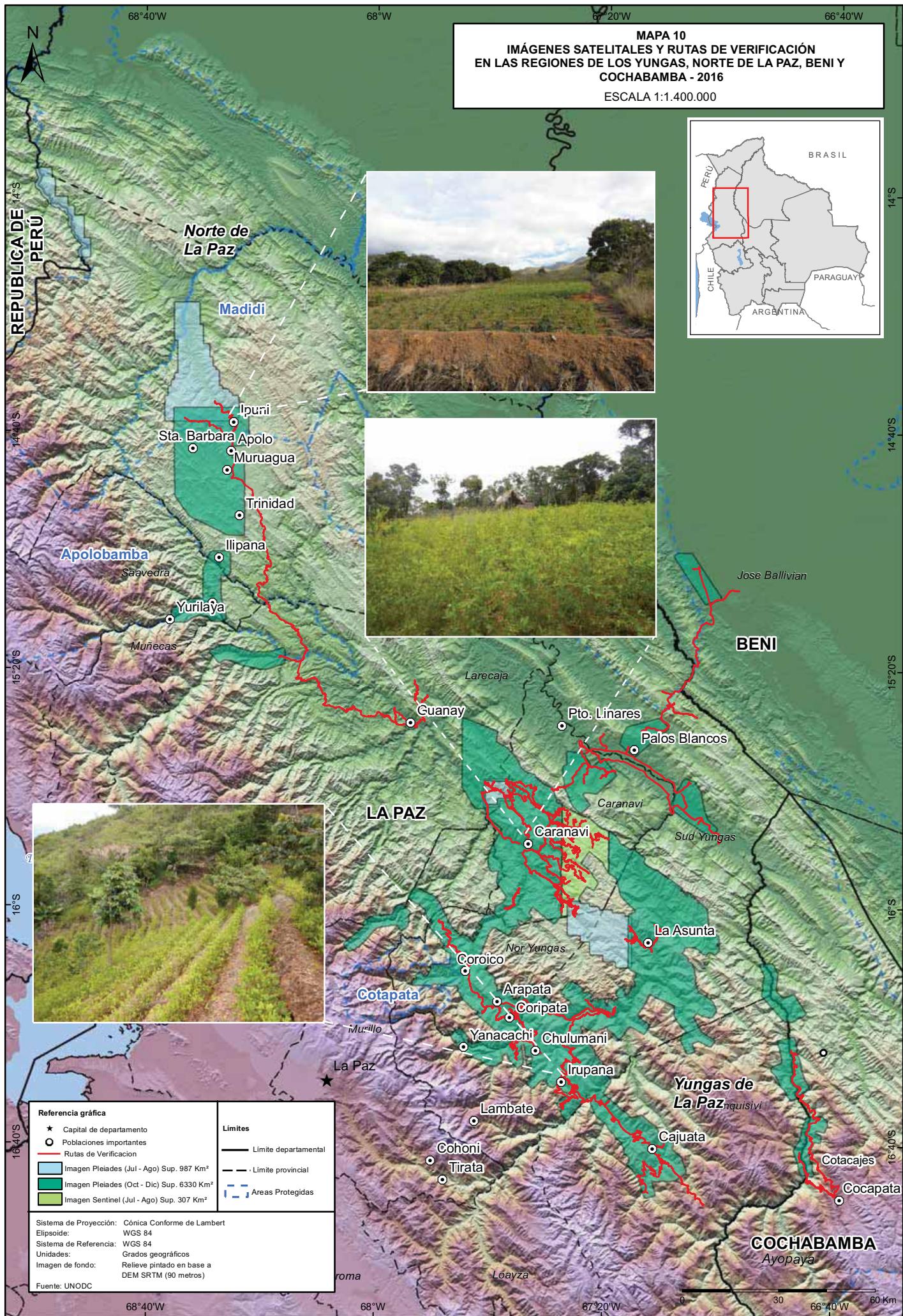
Fotografía de cultivos de coca tomada en el sobrevuelo.

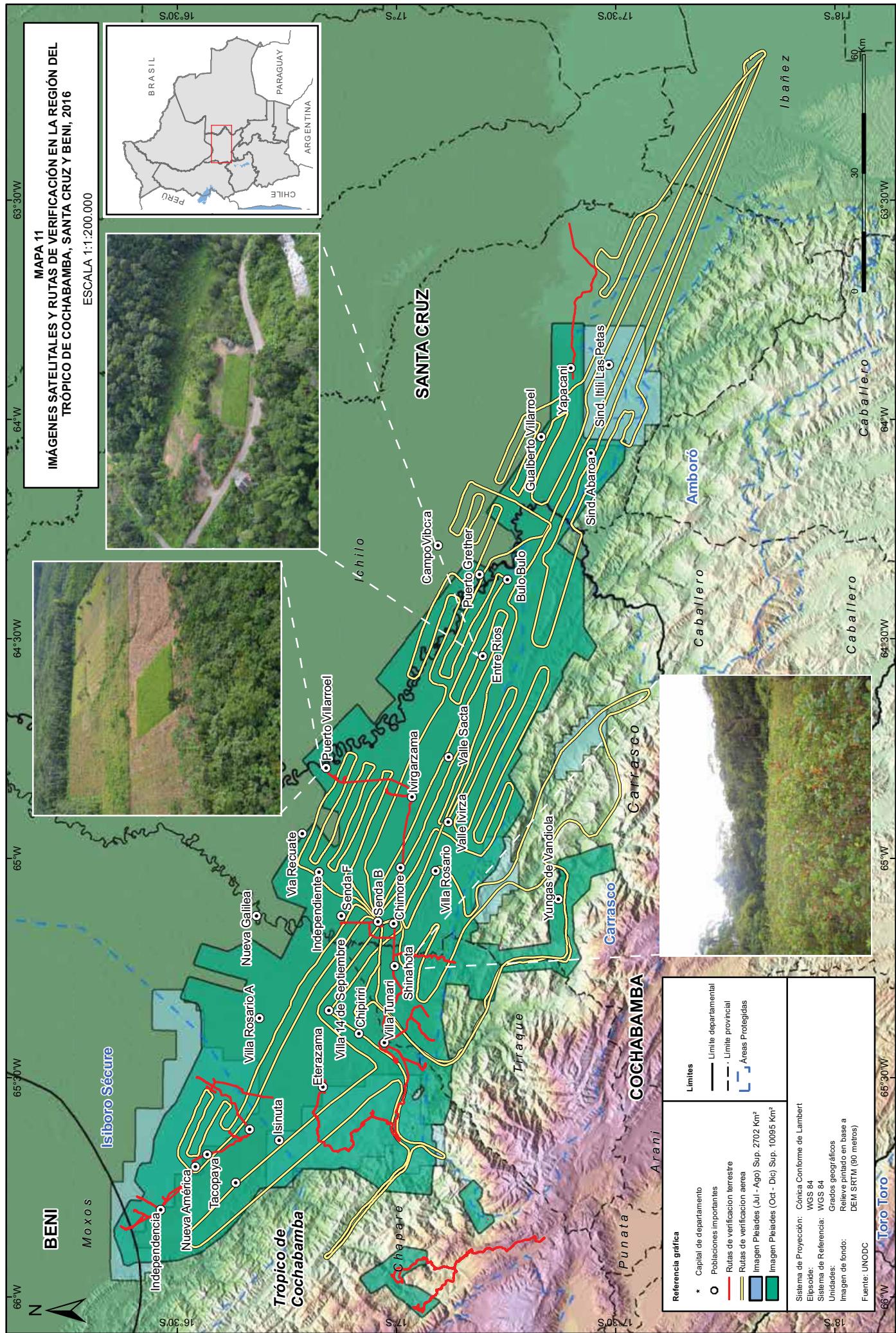
Técnico de la UNODC tomando fotografías de cultivos de coca en el sobrevuelo en helicóptero.

Fuente: UNODC

**MAPA 10**  
**IMÁGENES SATELITALES Y RUTAS DE VERIFICACIÓN**  
**EN LAS REGIONES DE LOS YUNGAS, NORTE DE LA PAZ, BENI Y COCHABAMBA - 2016**

ESCALA 1:1.400.000





## 8.6. Proceso de interpretación visual de cultivos de coca

La interpretación visual consiste en la identificación y digitalización de cultivos de coca sobre imágenes de satélite utilizando softwares especializados en Sistemas de Información Geográfica, claves de interpretación visual y productos obtenidos en campo (puntos de control terrestre, fotografías georreferenciadas y parcelas de coca interpretadas en tiempo real). La Figura 52 muestra a un técnico durante el proceso de interpretación de cultivos de coca (izquierda), y una captura de un cultivo de coca identificado mediante una fotografía georreferenciada (derecha).

*Figura 52. Funcionario técnico de UNODC en la etapa de interpretación y digitalización de cultivos de coca*



Fuente: UNODC

### a) Claves de interpretación visual

Las claves de interpretación permiten establecer patrones visuales de similitud para una mejor discriminación al momento de la identificación de cultivos de coca, para este fin se toman en cuenta los criterios de interpretación visual: tono/color, textura, contexto espacial, patrón espacial, forma - tamaño, así mismo se considera las características del cultivo en cada región.

Las claves de interpretación visual se construyen analizando la correlación entre la fotografía georreferenciada (áerea o terrestre) y la imagen de satélite, visualizada a una escala definida entre 1:1500 y 1:3000, aplicando los criterios de interpretación visual.

Las Figuras 53 y 54 muestran ejemplos de claves de interpretación visual para la región del Trópico de Cochabamba y los Yungas de La Paz, donde se observa la localización y las características del cultivo de coca en cada región, y los diferentes criterios de interpretación visual que son aplicados para identificar un cultivo de coca sobre una imagen satelital.

*Figura 53. Ejemplo de clave de interpretación visual para cultivos de coca en el Trópico de Cochabamba*

CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA		DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	COORD UTM Z20. X: 285987; Y: 8129915
LOCALIZACIÓN	Región: Trópico de Cochabamba, próximo a la población de Ayopaya, Municipio de Puerto Villarreal		 <ul style="list-style-type: none"> <li>★ Punto de ubicación</li> <li>■ Área de monitoreo</li> <li>□ Límite provincial</li> </ul>
ALTITUD	300 - 500 msnm		
PENDIENTE DEL TERRENO	Plano 0 – 5 grados		
ETAPA DE DESARROLLO FOLIAR DEL CULTIVO	Cultivo de coca en estado de madurez		
CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN VISUAL	DESCRIPCIÓN EN LA IMAGEN	LOCALIZACIÓN DE LA IMAGEN CON PIXPOINT TERRESTRE	
TONO/COLOR	Verde veronés contrastado con tonalidad de gris		
TEXTURA	Granular media		
FORMA	Polígono regular		
TAMAÑO	Superficie de 0,16 ha (un cato <sup>34</sup> del Trópico de Cochabamba)		
PATRÓN	Tamaño y forma de un cato		
ASOCIACIÓN	Ninguna		
CONTEXTO	Circundada por cultivos de cítricos, piña, pastizales y otros cultivos de coca		
OBSERVACIÓN	La parcela se halla en un lugar plano y por la altura y la humedad del lugar la planta puede alcanzar una altura de 2 m		
<b>IMAGEN PLÉIADES, ESCALA 1:1500</b> Combinación de bandas espectrales: 1,2,3		<b>FOTOGRAFÍA GEORREFERENCIADA AÉREA</b> 	

Fuente: UNODC

<sup>34</sup> Para la región del Trópico de Cochabamba, el cato tiene una superficie de 0,16 ha (40 x 40 m) y una forma generalmente cuadrada o rectangular

*Figura 54. Ejemplo de clave de interpretación visual para cultivos de coca en los Yungas de La Paz*

CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	COORD UTM Z19. X: 668759; Y: 8557920
LOCALIZACIÓN	Región: Yungas de La Paz, próximo a la población de Cóndor Llimphi, Municipio de Caranavi	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Punto de ubicación</li> <li>■ Área de monitoreo</li> <li>■ Limite provincial</li> </ul>
ALTITUD	1.000 - 1.500 msnm	
PENDIENTE DEL TERRENO	Ondulado de 15 – 35 grados	
ETAPA DE DESARROLLO FOLIAR DEL CULTIVO	Cultivo de coca en crecimiento	
CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN VISUAL	DESCRIPCIÓN EN LA IMAGEN	LOCALIZACIÓN DE LA IMAGEN CON PIXPOINT TERRESTRE
TONO/COLOR	Verde veronés contrastado con tonalidades de marrón	
TEXTURA	Granular fina	
FORMA	Polígono regular	
TAMAÑO	Superficie de 0,16 ha (menor a un cato <sup>35</sup> de los Yungas de La Paz)	
PATRÓN	Agrupación de parcelas regulares	
ASOCIACIÓN	Ninguna	
CONTEXTO	Cerca del camino vecinal circundada por otras parcelas de coca y árboles	
OBSERVACIÓN	La parcela se halla en un valle angosto y la altura promedio de la planta de 0,30 m aproximadamente.	
IMAGEN PLÉIADES, ESCALA 1:1500	PIXPOINT TERRESTRE	
Combinación de bandas espectrales: 1,2,3		
		

Fuente: UNODC

<sup>35</sup> Para los Yungas de La Paz el cato tiene una superficie de 0.25 ha (50 x 50 m) y una forma cuadrada o rectangular.

## b) Insumos para la interpretación visual

Para realizar la interpretación de cultivos de coca sobre imágenes satelitales, se parte de información existente que ayuda a determinar la evolución (decremento o incremento) de los cultivos de coca. Los principales insumos de interpretación son:

### ***Imagen de satélite de la gestión anterior***

La imagen de satélite de la gestión anterior permite comparar los cambios de superficie que han existido de un año al otro. Este insumo permite también mejorar los criterios de interpretación visual y la generación de claves de interpretación, al identificar los cambios que existen en una parcela de cultivo de coca.

### ***Polígonos de la gestión anterior (parcelas de cultivos de coca)***

Los polígonos de cultivos de coca de la gestión anterior son un insumo importante para el proceso de interpretación visual. Estos sirven de base para la interpretación de cultivos y permiten analizar los cambios ocurridos sobre la imagen de satélite actual.

## c) Control de calidad en gabinete

Esta actividad consiste en un análisis de los polígonos de coca interpretados preliminarmente por técnicos de UNODC, para identificar errores de omisión, comisión y delineación y aplicar acciones correctivas empleando los criterios de interpretación visual. Durante el control de calidad también se realiza el control topológico<sup>36</sup> a las parcelas de coca interpretadas.

## d) Verificación en campo de parcelas de cultivos de coca

La verificación en campo permite reducir el nivel de error de la identificación de cultivos de coca en las imágenes satelitales. Esta actividad consiste en la observación *in situ* de las parcelas consideradas con incertidumbre para determinar si efectivamente se trata de parcelas de coca (Ver Figura 55). Aquellas parcelas que durante el proceso de control de calidad en gabinete no se hayan confirmado si son coca o no, están sujetas a verificación en campo.

La verificación en campo es la última etapa del proceso de interpretación visual, que no se debe confundir con el proceso de relevamiento de información en campo, puesto que se orienta a eliminar incertidumbres e incrementar la precisión del trabajo realizado en gabinete.

En el trabajo de verificación en campo se aplican las mismas técnicas y herramientas que se usan en el relevamiento de campo: puntos de control terrestre (WayPoint), fotografías georreferenciadas (PixPoint) e interpretación en tiempo real.

---

<sup>36</sup> La topología es un conjunto de reglas que, acopladas a un conjunto de herramientas y técnicas de edición, permite modelar relaciones geométricas con mayor precisión, de manera que se refleje la relación espacial de los elementos del terreno de la mejor manera, evitando la superposición y duplicación de los mismos.

*Figura 55. Verificación en campo de parcelas de coca*

Técnico de la UNODC fotografiando una parcela de coca, población de Rio Grande, Municipio de Chimoré; (Foto: UNODC, Diciembre 2016).



Parcela de coca verificada, población Coripata, Municipio de Coripata; (Foto: UNODC, Abril 2016).

Fuente: UNODC

En 2011, se realizó una evaluación de la precisión en la interpretación de cultivos de coca entre la UNODC y el Gobierno de Bolivia. Se estimaron los errores de comisión, omisión y medición tomando como base los polígonos del monitoreo de cultivos de coca 2010. Los resultados de esta evaluación mostraron una alta precisión en la interpretación de cultivos de coca. Las estimaciones de los errores de comisión (*digitalización de cultivos que no son coca*) y omisión (*cultivos de coca no digitalizados*) registraron un error estimado alrededor de  $\pm 10\%$ . El error observado en 2011 se refería a imágenes Ikonos de 1 metro de resolución espacial. Desde 2014 se trabaja con imágenes satelitales de medio metro de resolución espacial que permite visualizar con mayor detalle los cultivos de coca, mejorando de esta manera la precisión de la interpretación visual, de tal manera que se tiene confianza que el nivel de error ha disminuido significativamente desde 2011.

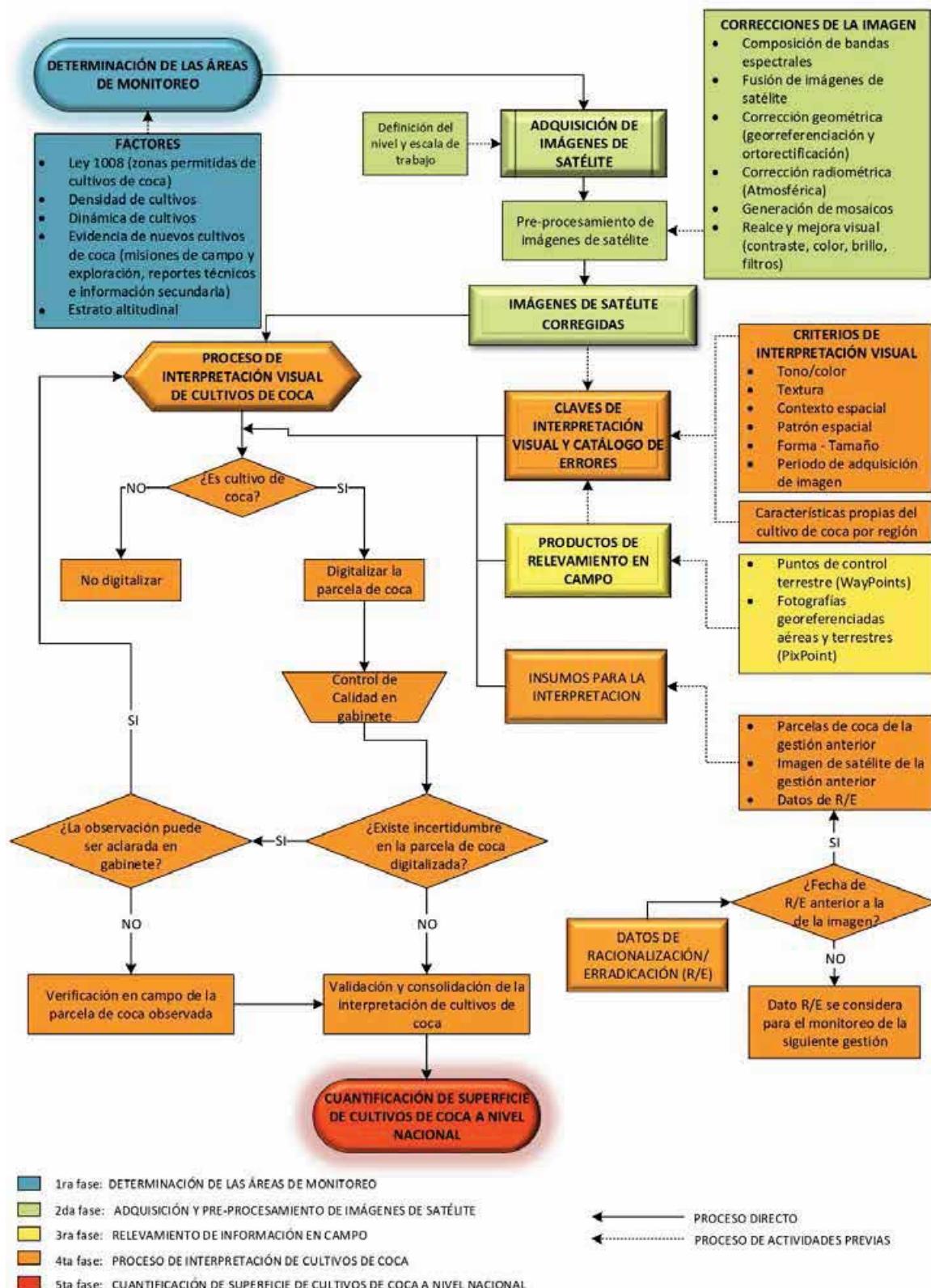
#### e) Cuantificación de superficie de cultivos de coca a nivel nacional

Una vez consolidada la información de superficie de cultivos de coca, se procede a la cuantificación de la superficie de cultivos de coca dentro de cada región de monitoreo, para finalmente obtener una cifra total a nivel nacional.

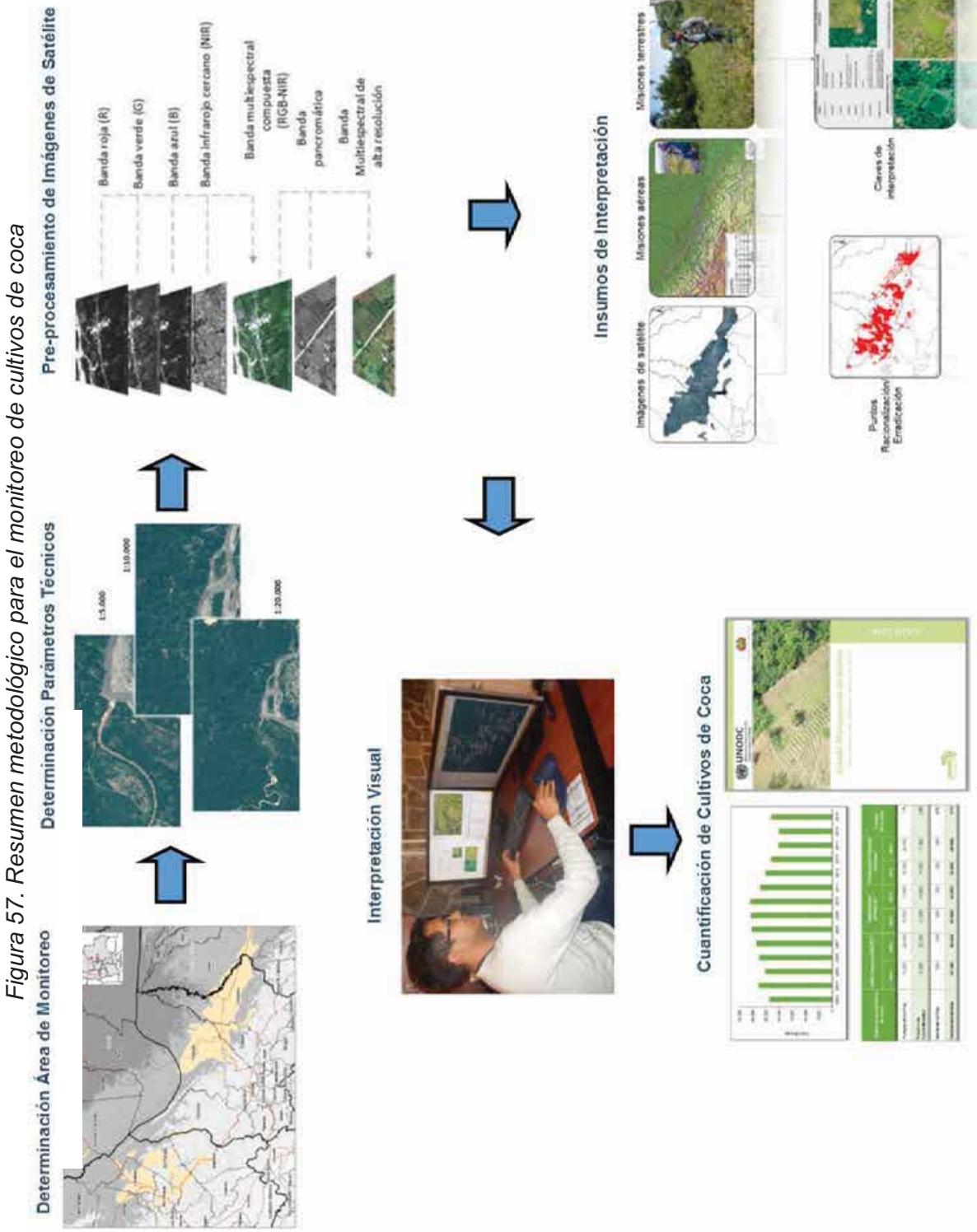
Con este dato, se calcula la densidad de cultivos de coca en hectáreas por kilómetro cuadrado. Este dato es utilizado para observar y analizar zonas de mayor concentración, incremento, reducción y expansión de cultivos de coca.

La Figura 56 describe el proceso metodológico realizado por la UNODC para el monitoreo de cultivos de coca y la Figura 57 muestra un resumen de la metodología de monitoreo de cultivos de coca utilizada por la UNODC para el año 2016.

Figura 56. Flujo metodológico para el monitoreo de cultivos de coca



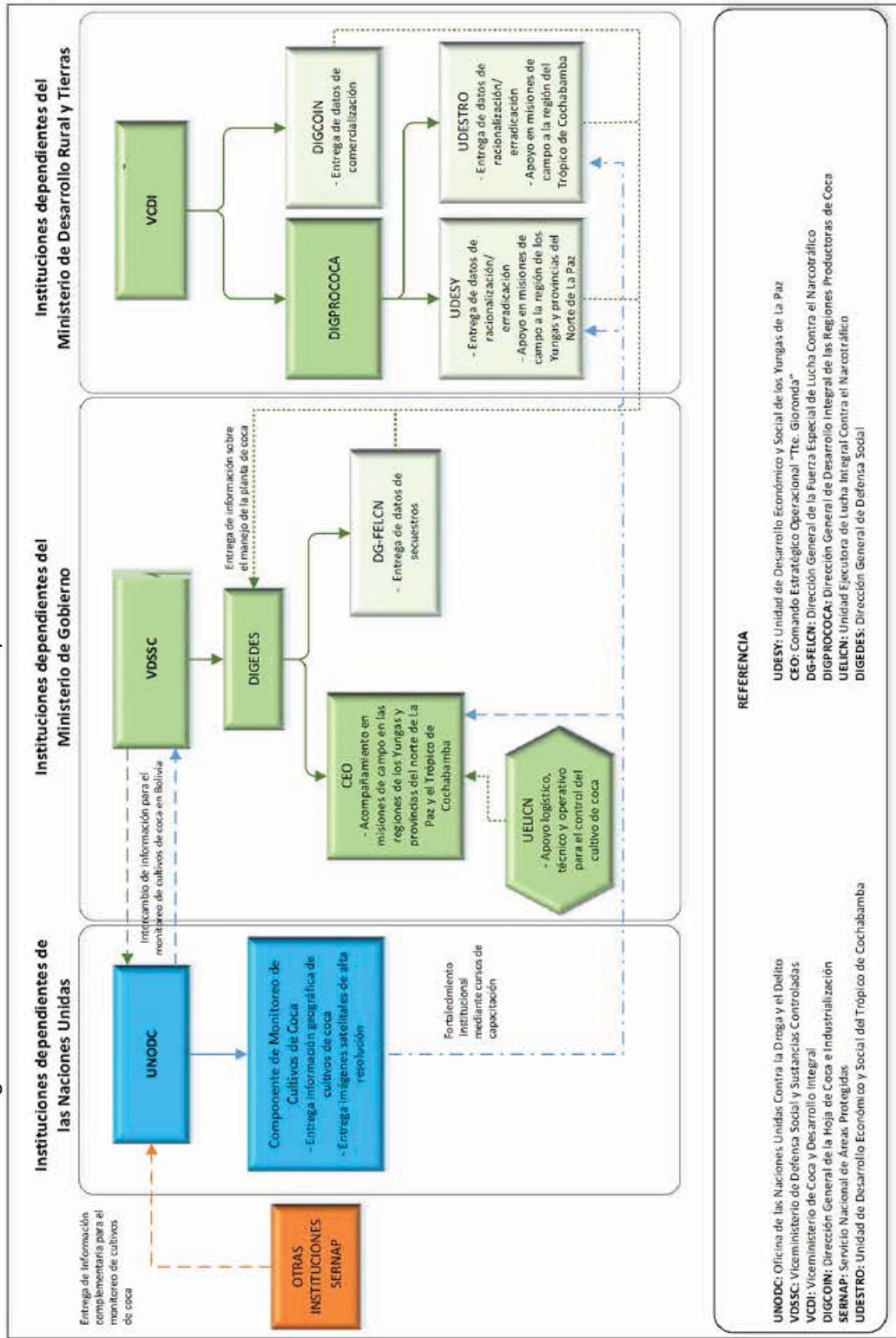
Fuente: UNODC



## 9. COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA EL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA

La UNODC coordina sus actividades técnicas con la contraparte gubernamental (VDSSC), como se muestra en la siguiente figura.

*Figura 58. Coordinación interinstitucional para el monitoreo de cultivos de coca*



### REFERENCIA

- UNODC: Oficina de las Naciones Unidas Contra la Drogas y el Delito
- VDSSC: Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas
- VCDI: Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral
- DIGCOIN: Dirección General de la Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico
- DISPROCOCA: Dirección General de Desarrollo Integral de las Regiones Productoras de Coca
- UEUCN: Unidad Ejecutora de lucha integral Contra el Narcotráfico
- DGEDES: Dirección General de Defensa Social

## 10. IMPACTO A NIVEL NACIONAL DEL MONITOREO DE CULTIVOS DE COCA

Los resultados reportados por la UNODC en el Informe de Monitoreo de Cultivos de Coca son considerados una fuente confiable y oportuna de información para la comunidad nacional e internacional sobre la superficie de cultivos de coca. También muestra los esfuerzos del país en los procesos de racionalización/erradicación de los cultivos de coca y el secuestro de hoja de coca y cocaína, en línea con los compromisos del país con la comunidad internacional.

Las instituciones dependientes del Gobierno de Bolivia beneficiadas con la información generada por el Monitoreo de Cultivos de Coca de la Oficina de la UNODC son: el Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC) como Secretaría Técnica del CONALTID y el Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (VCDI). Estas instituciones utilizan esta información para desarrollar acciones de control de los cultivos de coca.

Otras instituciones que utilizan la información reportada por el Monitoreo de Cultivos de Coca son los gobiernos municipales de las zonas productoras de coca, para la planificación y monitoreo del uso de su territorio, el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA), el Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) y las organizaciones sociales como el Consejo de Federaciones Campesinas de los Yungas de La Paz (COFECAY), y la Asociación Departamental de Productores de Coca (ADEPCOCA) entre otras.

La UNODC, en el marco del fortalecimiento institucional, continúa brindando cursos de actualización y especialización en procesamiento de información georreferenciada y técnicas de monitoreo a las instituciones del Gobierno de Bolivia responsables del control cultivos de coca excedentarios. En los cursos participa el personal técnico del Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas (VDSSC), del Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral (VCDI), de las Unidades de Desarrollo Económico Social de los Yungas de La Paz (UDESCY) y del Trópico de Cochabamba (UDESTRO) y del Comando Estratégico Operacional “Tte. Gironda” (CEO). Las temáticas de capacitación están orientadas a transferir el conocimiento y las metodologías de monitoreo de la UNODC.

## 11. RECOMENDACIONES

A continuación, la UNODC recomienda la implementación de medidas que contribuyan a mejorar el presente informe de monitoreo, el control de la expansión de cultivos de coca y su comercialización:

- Hasta el año 2015, los cultivos de coca se concentraban en los departamentos de La Paz, Cochabamba y una pequeña porción del territorio de Santa Cruz. En el marco de la nueva Ley General de la Coca y en el proceso de elaboración de sus respectivos reglamentos, se debe prever la implementación de diferentes medidas para evitar la expansión de los cultivos de coca a otros departamentos, como es el caso de la Provincia Moxos en el Departamento del Beni en 2016.
- Mantener los niveles de R/E de los últimos años, de manera que la superficie de cultivos de coca se mantenga estable dentro de los límites que establece la legislación vigente.
- Los reglamentos de la nueva Ley General de la Coca deberán mejorar los controles de la comercialización de hoja de coca en los mercados legales para evitar su desvío a fines ilícitos.
- Realizar un estudio para actualizar las tasas de rendimiento de los cultivos de coca en las zonas de producción identificadas, con la finalidad de mejorar la estimación de la producción potencial de hoja de coca
- Realizar un estudio sobre la conversión coca-cocaína que permita estimar el potencial de producción de cocaína en el país. Al respecto, la nueva Ley de Lucha Contra el Tráfico Ilícito de Sustancias Controladas (Ley No. 913 del 16 de marzo de 2017) permite llevar a cabo este estudio, que cubrirá los requerimientos de la comunidad internacional acerca de esta información.

El Estado Plurinacional de Bolivia, la Unión Europea y la UNODC están realizando reuniones técnicas para afinar la metodología de los estudios propuestos basados en las buenas prácticas y lecciones aprendidas obtenidas por la UNODC. Se espera que los estudios mencionados puedan iniciarse en el cuarto trimestre de 2017.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arozarena, A. (2015). Información Geográfica/Geoespacial de Referencia en el Marco de UN-GGIM. Ponencia presentada en la VI Jornadas Ibéricas de Infraestructura de Datos Espaciales. Sevilla, España.
- Bauer, T. (2006). Development of an interpretation key for illicit crop monitoring. University of Natural Resources and Applied Life Sciences. Vienna Department of Landscape, Spatial and Infrastructure Sciences Institute of Surveying, Remote Sensing and Land Information.
- Chuvieco, S. (2010). Teledetección ambiental. La observación de la tierra desde el espacio.3ra Ed. Barcelona, España: Planeta, S.A.
- Consejo Nacional de Lucha contra el Tráfico Ilícito de Drogas, Secretaría de Coordinación (2013). Productividad media de la hoja de coca. La Paz, Bolivia.
- Guenkov, Guenko (1969). Fundamentos de la horticultura cubana, Ed. Instituto del libro, La Habana, Cuba
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Subdirección de Geografía, (1980), Aplicación de las fotografías aéreas en geografía, Bogotá, D.E.
- Mazurek, H. (2012). Espacio y territorio. Instrumentos metodológicos de investigación social. 2da. Ed. La Paz: Fundación PIEB.
- Ministerio de Desarrollo Rural Agropecuario y Medioambiente, Unidad Técnica Nacional de Información de la Tierra. (2008). Normas técnicas para la administración de la información georreferenciada a nivel nacional. La Paz.
- Montes de Oca, I. (1997). Geografía y Recursos Naturales de Bolivia. Tercera Edición. La Paz, Bolivia
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, Proyecto BOL/F57. Monitoreo de cultivos de coca 2014. (2015). La Paz.
- Servicio Nacional de Áreas Protegidas. (s.f.). consultado en Abril 29, 2016 de [http://www.sernap.gob.bo/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=37&Itemid=111](http://www.sernap.gob.bo/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=37&Itemid=111).
- Stehman, S. (1997). Selecting and interpreting Measures of Thematic Classification Accuracy. Elsevier Science, Inc. New York, NY, Estados Unidos de Norteamérica.
- Stehman, S.; Czaplewski (1998). Elsevier Science, Inc. New York, NY, Estados Unidos de Norteamérica.