

# PRODUCCIÓN DE HOJA DE COCA, PASTA BÁSICA DE COCAÍNA, BASE DE COCAÍNA Y CLORHIDRATO DE COCAÍNA

En la estimación de la producción potencial anual de cocaína en Colombia se tienen en cuenta los siguientes factores: i) el establecimiento del área productiva de coca medido en hectáreas; ii) la capacidad del área productiva para producir hoja de coca fresca medida en toneladas de hoja por hectárea; iii) la capacidad para extraer alcaloide a pasta básica de cocaína o base de cocaína realizada por campesinos u otros agentes medida en kilogramos de pasta o base por tonelada de hoja; y iv) la cristalización para obtener clorhidrato de cocaína.

Es de anotar que en 2013 se incorporaron dos ajustes en los procesos metodológicos empleados en el cálculo de la producción con el fin de fortalecer la precisión: el factor de permanencia que mejora las estimaciones de área productiva y el factor de conversión de base de cocaína diferenciado que permite incorporar las nuevas tendencias en el proceso de extracción del alcaloide. Estos ajustes afectan la continuidad de la serie histórica, por lo cual en el anexo 3 se pueden encontrar detalles sobre su impacto y una comparación entre estas estimaciones y aquellas realizadas con la metodología tradicional para el periodo 2009 – 2013.

El primer ajuste impacta el factor i) área productiva; que corresponde a la estimación de las hectáreas que han permanecido productivas durante el año. En la metodología tradicional el área productiva es calculada a partir del promedio de los últimos dos censos bajo el supuesto que los lotes nuevos y abandonados sólo son productivos la mitad del año. Si bien a través de las mediciones del censo de coca se identifica el área con corte al 31 de diciembre de cada año, este punto no refleja la dinámica que afecta la permanencia de los lotes durante un año, ni la incidencia en la producción de factores como las acciones de interdicción del Estado, clima y plagas entre otros. Para tal fin, se desarrolló una metodología de análisis espacial que permite la estimación de la permanencia del cultivo de coca a través de la construcción de un factor que permite modelar, lote a lote, la dinámica del área cultivada en el año a partir de la incorporación y sistematización de la información georreferenciada disponible de las variables que inciden de manera directa en la estabilidad como erradicación forzosa, aspersión aérea y coberturas vegetales, entre otras<sup>19</sup>.

El factor de permanencia se calcula en función de tres categorías de lotes: estables, nuevos y abandonados<sup>20</sup>. Con el fin de incluir en el análisis espacial el comportamiento de las variables anteriormente mencionadas, cada lote categorizado puede pertenecer a su vez a una subcategoría generada a partir de definición de posibles escenarios de afectación. El factor oscila entre cero (0) y uno (1) y se aplica directamente al área medida en hectáreas para cada región. Por ejemplo, un factor de permanencia de 1 significa que un lote fue productivo durante todo el año, mientras que si es de 0.5 sólo estuvo productivo 6 meses; si es de cero (0) se entiende que, pese a su detección en el monitoreo de cultivos de coca, no fue productivo, es decir que pudo ser objeto de actividades de interdicción durante todo el año<sup>21</sup>.

El segundo ajuste impacta el factor ii) la capacidad para extraer el alcaloide a pasta básica de cocaína o base de cocaína realizada por campesinos u otros agentes medida en kilogramos de pasta o base por tonelada de hoja. Tanto en la metodología tradicional como en la ajustada, la producción de pasta básica de cocaína y base de cocaína es diferenciada de acuerdo al agente que la produce; es decir, se estiman las cantidades transformadas de estos productos por los cultivadores así como las cantidades de hoja de coca que fueron vendidas por el productor. Este último aspecto implica que ante la venta, el procesamiento de la hoja estaría por fuera de la Unidad Agropecuaria con Coca-UPAC<sup>22</sup> por lo cual el acopio de la producción de hoja de coca para su transformación lo realizaría un agente externo a la UPAC, con rendimientos diferenciados los cuales se encuentran por fuera del alcance de los estudios de productividad<sup>23</sup>.

19. Actualmente se dispone de información georreferenciada de: i) polígonos de las áreas erradicadas manualmente por los Grupos Móviles de Erradicación GME, ii) polígonos de las áreas asperjadas por el programa de aspersión con glifosato del Gobierno Nacional, iii) datos de los censos de cultivos de coca para cada fecha de corte desde el 2001, iv) las coberturas del suelo interpretadas mediante imágenes de satélite con la leyenda SIMCI desde el 2000, v) las áreas sin información por presencia de nubes de las imágenes utilizadas para cada censo anual de cultivos de coca.

20. El área estable corresponde a los lotes identificados en los dos últimos censos de manera consecutiva ( $t$ ) y ( $t-1$ ). Se considera como lotes nuevos al área detectada en el censo actual ( $t$ ) y que no se encontraba en el censo anterior ( $t-1$ ). Los lotes abandonados hacen referencia al área identificada en el censo anterior ( $t-1$ ) que no estaban presentes en el censo actual ( $t$ ).

21. Bajo este escenario, un lote que fue asperjado cuenta con periodo de improductividad (de tres meses) el cual es estimado a partir del porcentaje de supervivencia; si el lote fue erradicado manualmente se asume un periodo de improductividad de ocho meses en función que la planta necesita regenerarse nuevamente para obtener cosecha.

22. Es de aclarar que, si bien los procesos de extracción se realizarían por fuera de la UPAC por otros agentes diferentes al cultivador, continúan realizándose en la misma región debido a los altos riesgos de acciones de interdicción al transportar el insumo. Esto implica que tanto la comercialización de la hoja como su transformación, estén directamente asociados con las áreas de influencia del cultivo.

23. Lo anterior en la medida en que la información corresponde a entrevistas realizadas a los productores agropecuarios con coca y a

En la metodología tradicional se asume que los factores de conversión asociados a la transformación por la venta de la hoja son iguales a los registrados por el cultivador que procesa a base de cocaína; sin embargo, ante el escenario del aumento de la venta de hoja de coca por parte del productor y el acopio por parte de otros agentes, se hizo necesario incorporar en la metodología ajustada un factor de conversión diferenciado para la transformación a base de cocaína, bajo el supuesto de una eficiencia en los procesos de extracción superior a lo registrado por el productor agropecuario con coca como resultado de producciones a escala y el mejor aprovechamiento de los insumos. Este factor de conversión fue estimado a partir de los resultados obtenidos de 33 procesos de base de cocaína, bajo condiciones controladas, en el marco del Estudio de Eficiencia de la transformación de Clorhidrato de cocaína realizado por UNODC y el Gobierno de Colombia<sup>24</sup>, el cual sólo sería actualizado tras el ingreso de nueva información.

Así las cosas, los cambios que influyen en las estimaciones empleadas en la metodología tradicional y en la ajustada se sintetizan en el siguiente cuadro:

Tabla 13. Síntesis de los cambios metodológicos entre la metodología tradicional y la metodología ajustada

Indicador estimado	Variable para la construcción del indicador	Metodología tradicional	Metodología ajustada
Producción de hoja de coca año <sub>n</sub> (PHC)	Áreas productivas año <sub>n</sub> (AP)	AP= promedio (área censo año <sub>n</sub> y área censo año <sub>n-1</sub> )	AP= $\sum(\text{área del lote censo año}_{n'} \times \text{factor de permanencia})$
Producción de base de cocaína (PBC) obtenida a partir de la venta de la hoja: procesada por otros agentes diferentes al cultivador	Factor de conversión de hoja de coca a base de cocaína	Se asume el mismo comportamiento de los factores de conversión reportados por el cultivador en los estudios de productividad	Se asume eficiencia en los procesos de extracción superior a lo registrado por el productor agropecuario con coca.  Factor de conversión de 1.8 obtenido a partir de los estudios de eficiencia en la transformación.

### Actualización de los estudios de productividad.

Los estudios de productividad son realizados en forma conjunta entre UNODC y el Gobierno de Colombia para estimar la capacidad en la producción de hoja de coca y la eficiencia en los procesos de extracción en la fase primaria de producción. La metodología permite además la identificación de las características de los sistemas productivos en las Unidades Agropecuarias con coca-UPAC en lo referente a las prácticas agropecuarias, selección de variedades y densidades de siembra, entre otras variables.

En Colombia, dada la complejidad de las dinámicas alrededor de los cultivos ilícitos, existen dificultades para la obtención de información asociada a problemas de acceso, alta movilidad de recursos y variabilidad de los lotes.

En el 2005 se estableció la línea base de los estudios de productividad por medio de la recolección de información primaria, agrupando en ocho regiones los territorios afectados con cultivo de coca en el país; desde entonces, y debido a los altos costos así como a las condiciones de seguridad de las zonas de influencia, se actualizan una o dos regiones cada año. En el marco de los compromisos acordados entre UNODC y el Gobierno de Colombia, en relación con la continuidad de estos estudios, se cuenta con información actualizada regional en todo el país cada cuatro años. A la fecha están consolidadas dos fases nacionales<sup>25</sup>.

la caracterización de los procesos de producción en el interior de la UPAC.

24. La realización de estos ejercicios experimentales permite simular, bajo condiciones controladas los procesos de producción de la extracción de la hoja, su oxidación y cristalización a clorhidrato de cocaína. Adicionalmente, permite caracterizar los insumos y sustancias químicas empleadas para la transformación de la hoja. Tras los resultados obtenidos en los ejercicios realizados a la fecha, se construyó un factor de 1.8 kg de base de cocaína por tm de hoja de coca, el cual estaría asociado a procesos de extracción a escala. Lo anterior se constituye en un acercamiento a la eficiencia de la transformación ejecutada en un laboratorio real. Actualmente, UNODC/SIMCI y el Gobierno de Colombia desarrollan y fortalecen los estudios experimentales de extracción de alcaloide de la hoja de coca y la eficiencia de laboratorios.

25. En 2005, la información recolectada en la línea base corresponde a la Fase I del estudio de productividad, mientras que la actualización regional realizada entre los años 2007-2010 hace referencia a la Fase II. Las actualizaciones realizadas en las regiones de Sierra Nevada, Central y Catatumbo en el 2011, Putumayo-Caquetá en el 2012 y las publicadas en el presente informe referentes a Meta-Guaviare y Orinoquía corresponden a la Fase III, la cual finalizará su ronda en 2014 con la realización de los operativos de campo en la región Pacífico.

Tabla 14. Año de ejecución de los estudios de productividad utilizados como referencia en el informe 2013

Región	Pacífico	Sierra Nevada	Central	Catatumbo	Putumayo-Caquetá	Amazonia	Meta-Guaviare	Orinoquía
Año de estudio	2009	2011	2011	2011	2012	2012 <sup>(1)</sup>	2013	2013

<sup>1</sup> Los estudios de productividad no realizan levantamiento de la información en la región Amazonía por lo cual las estimaciones de producción son realizadas teniendo en cuenta los resultados de la región Putumayo-Caquetá.

Al finalizar 2013 la tercera fase estará realizada en las regiones Central, Catatumbo, Sierra Nevada, Putumayo-Caquetá, Meta-Guaviare y Orinoquía; se proyecta en el 2014 el cierre de esta fase con la actualización de los estudios de productividad en la región Pacífico. En 2013, se realizaron los operativos de campo para la recolección de información en las regiones de Meta-Guaviare y Orinoquía, cuya última actualización había sido realizada en los años 2008 y 2010 respectivamente.

La metodología usada en los estudios de productividad es probabilística y permite extrapolar la información de la muestra a la población a través de la aplicación de un muestreo multietápico<sup>26</sup> con base en marcos de área como herramienta para la aplicación de pruebas de cosecha y encuestas directas a los Productores Agropecuarios con Coca. Cabe mencionar que, al no conocer el universo de productores de hoja de coca, se toma como referencia el componente geográfico a partir de la ubicación del cultivo de coca en un área determinada a priori. Esta ubicación proviene de los censos anuales realizados por el proyecto SIMCI, la cual se constituye en el universo poblacional denominado el Marco de Áreas<sup>27</sup>.

### Estudios de producción 2013: Regiones Meta – Guaviare y Orinoquía

Para la actualización de las regiones de Meta-Guaviare y Orinoquía en el 2013, el tamaño de muestra fue de 450 entrevistas directas a productores agropecuarios, 150 unidades primarias de muestreo (grillas de 1 km<sup>2</sup>), es decir, 3 encuestas en cada unidad primaria; asimismo, se seleccionaron 400 parcelas de coca y se realizaron 400 pruebas de cosecha. La tendencia a la disminución en el área se mantiene respecto a los rendimientos y al número de cosechas al año, incidiendo de manera directa en el potencial de producción de hoja de coca fresca.

Tabla 15. Áreas de Estudio 2013

Región	Área de influencia de coca	Área sembrada con coca (2013)
	Hectáreas	Hectáreas
Meta-Guaviare	776.679	7.702
Orinoquía	183.227	784

En la región Meta-Guaviare el área cultivada disminuyó de 25.963 hectáreas en 2005 a 7.702 hectáreas en 2013; los rendimientos de hoja de coca fresca pasaron de 9.900 kg/ha/año en 2005 a 4.400 kg/ha/año en 2013, reduciendo progresivamente su capacidad promedio de obtención de cosechas en el año de 6,6 en 2005 a 4,6 en 2013.

Tabla 16. Cambios en el rendimiento de hoja de coca fresca en las regiones Meta-Guaviare y Orinoquía, 2005, 2008, 2010 y 2013

Variable	Unidad de medida	Meta-Guaviare			Orinoquía		
		2005	2008	2013	2005	2010	2013
Área detectada al 31 de Dic.	Hectáreas	25.963	12.154	7.702	9.709	2.990	784
Cosechas	Número de cosechas al año	6,6	5,4	4,6	5,4	6,2	5,3
Rendimiento hoja de coca fresca al año	(kg/ha/año)	9.900	5.100	4.400	7.100	5.000	5.000

26. Hace referencia a diseños de muestra asociados a varias etapas de selección de las unidades de interés. Este tipo de muestreo permite focalizar las unidades de interés, minimizando costos y mejorando los operativos de campo.

27. El marco permite identificar y ubicar los elementos del universo; se utiliza como herramienta para la selección aleatoria de los elementos que conforman la muestra a través de la referencia geográfica a unidades asociadas al área bajo la connotación que son únicas, irrepetibles e identificables. Para referenciar detalladamente la metodología aplicada, se encuentra disponible el documento "Características agropecuarias de los cultivos de coca en Colombia" 2005 en <http://www.biesimci.org/Documentos/Documentos.html>.

Por otra parte, el área detectada con coca en la región de Orinoquía ha presentado una tendencia hacia la reducción entre 2005 y 2013; pasando de 9.709 hectáreas a 784 hectáreas (caída del 92%). Los rendimientos anuales de hoja de coca fresca registraron una disminución del 29,6%, al pasar de 7.100 kg/ha/año en 2005 a 5.000 kg/ha/año en 2010; no obstante, a partir de este año tienden a la estabilidad y se mantienen en 5.000 kg/ha/año en la evaluación de 2013. El número de cosechas que se obtiene al año ha presentado fluctuación entre las fases; pasó de 5,4 en 2005 a 6,2 en 2010 y 5,3 en 2013.

Entre los principales factores que inciden en los rendimientos están las variedades sembradas, la edad del cultivo, la realización de prácticas **agropecuarias** como uso de agroquímicos y las afectaciones a los cultivos por diversos factores (aspersión, erradicación manual, clima, plagas y enfermedades).

La región Meta-Guaviare continua caracterizándose por cultivos sembrados bajo la modalidad de monocultivo con predominancia de una sola especie, siendo las variedades más sembradas Dulce amarga y Amarga (representativo al 56,4% y 29,9% de los lotes) en razón a su disponibilidad y productividad; es de resaltar que en 2005 y 2008 la variedad Dulce, la cual podría corresponder a Eryroxilum coca Var Ipadu, era la predominante.

La densidad del cultivo pasó de 13.803 plantas/ha en 2005 a 10.828 plantas/ha en 2013, registrando una reducción del 21,6%. En 2013 se detectó que el 57% de los lotes se encontraban en una edad productiva entre un año a tres años, con producciones de alrededor de 4,3 tm/ha/año; no obstante, en el 2008 la mayoría de los lotes eran mayores a 4 años (59%) mientras que los máximos rendimientos correspondían entre los 2 años a 4 años de edad con rendimientos cercanos a 8,7 tm/ha/año en 2005 y 5,9 tm/ha/año en 2008.

En la actualidad, el 87% de los cultivadores de esta región no reportaron ninguna pérdida; en el caso de los productores que experimentaron pérdidas o disminuciones en su producción, las causas más importantes se asociaron a clima y a otros factores. En el 2005, el 44% de los productores informaron haber experimentado pérdidas o disminuciones principalmente asociadas a plagas y enfermedades mientras que el 68% de los cultivadores las asociaron con el clima y aspersión en 2008.

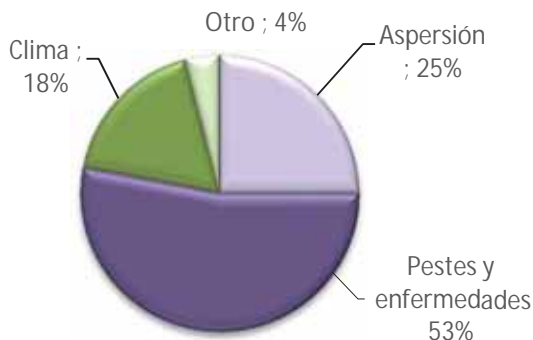
Tabla 17. Edad de los cultivos de coca en la Región Meta-Guaviare, 2005, 2008, 2013

Edad	Meta-Guaviare						Orinoquía					
	2005		2008		2013		2005		2010		2013	
	% Lotes	Rend. tm/ha/año	% Lotes	Rend. tm/ha/año	% Lotes	Rend. tm/ha/año	% Lotes	Rend. tm/ha/año	% Lotes	Rend. tm/ha/año	% Lotes	Rend. tm/ha/año
Menos de un año	13,00%	5,7	0,60%	5,5	7,30%	4,2	1,40%	0,7			5,40%	3,4
1 a 2 años	14,00%	9,6	8,20%	5,5	27,10%	4,4	1,00%	9,2	4,80%	3,7	19,20%	4,1
2 a 3 años	19,00%	8,8	14,60%	5,9	29,90%	4,2	16,60%	8,5	22,3%	5,7	32,20%	5,1
3 a 4 años	25,00%	8,7	17,40%	5,9	17,80%	4,3	18,00%	7,3	19,80%	5,6	19,30%	5,7
4 a 5 años	12,00%	8,3	14,80%	5,8	9,70%	5	16,70%	7	22,10%	5,2	13,40%	4,8
5 años y más	17,00%	6,3	44,40%	4,5	8,20%	5,1	46,30%	8,1	31,00%	4,5	10,50%	5,2

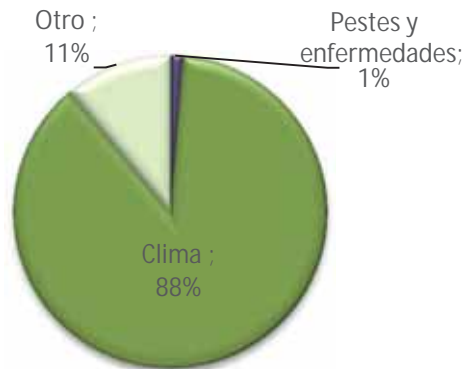
Tabla 18. Lotes con pérdida de cosecha y/o disminución por diferentes causas, según entrevistas con los cultivadores en Meta-Guaviare y Orinoquía

Variable	Meta-Guaviare			Orinoquía		
	2005	2008	2013	2005	2010	2013
% de lotes con pérdida o disminución	44%	68%	13%	52%	75%	15%
% de lotes sin pérdida	56%	32%	87%	48%	25%	85%

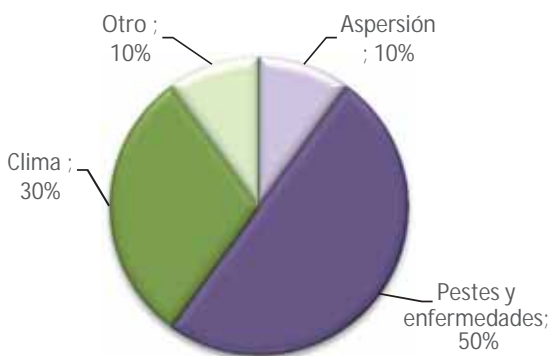
Figura 9 Causas de disminución y/o pérdida en lotes de coca en Meta-Guaviare y Orinoquía



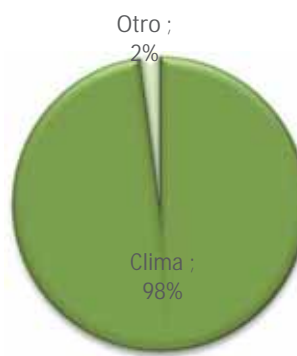
Causas de la pérdida y/o disminución en Meta-Guaviare, 2005



Causas de la pérdida y/o disminución en Meta-Guaviare, 2013



Causas de la pérdida y/o disminución en Orinoquía, 2005



Causas de la pérdida y/o disminución en Orinoquía, 2013

Mientras que en los años 2005 y 2010 más de la mitad de los lotes en la región de Orinoquía se encontraban en un periodo entre más de 4 años, en el 2013 se detectó que el 51,4% de los lotes productivos se encuentran entre uno a 3 años de edad con un rendimiento promedio alrededor de 4,6 tm/ha/año. La densidad de siembra paso de 13.886 plantas/ha a 10.027 plantas/ha (una reducción del 27,8%). Por otra parte, 15 % de los cultivadores de la región reportaron pérdidas o disminuciones en la producción asociadas mayoritariamente con el clima (98%), conservando la misma tendencia presentada en el 2010 (75%).

La variedad Peluceña continúa predominando en la región de Orinoquía, no obstante ha disminuido su participación al pasar de 68% de los lotes en 2010 al 33,9% en el 2013. Lo anterior debido a la mayor detección de lotes con variedades como Dulce amarga (33,9%), Amarga (24,7%) y Silvestre (12,6%) las cuales en las fases anteriores no superaban en promedio el 4,6%. En este aspecto, los productores reportaron que la selección de la variedad está sujeta a su disponibilidad en el mercado.

Tanto en la región Meta-Guaviare como Orinoquía persiste la tendencia a la reducción en el uso de agroquímicos para el sostenimiento del cultivo.

Los cultivos de coca se pueden cosechar varias veces durante el año y su frecuencia puede estar en función de varios factores tales como climáticos, agrológicos y agronómicos (calidad del suelo, cambio de uso/cantidad de herbicidas, pesticidas y fertilizantes), la aspersión aérea, la erradicación manual y las variedades cultivadas, entre otros. En algunas ocasiones, la frecuencia de las cosechas también está determinada por el mercado de la coca en lugar de la madurez del cultivo.

En la región de Meta-Guaviare el promedio de cosechas en el año pasó de 55 días (6,6 cosechas al año) en 2005 a 79 días (4,6 cosechas al año) en 2013, mientras que en el caso de la región Orinoquía ha permanecido estable con alrededor de 5,3 cosechas al año (69 días).

Tabla 19. Promedio regional de número de cosechas anuales, 2005-2013

Región	Medición base (2005)	Medición actual <sup>1</sup>
Amazonía <sup>2</sup>	3,9	4,1
Catatumbo	4,5	4
Sur de Bolívar	3,3	4,5
Meta-Guaviare	6,6	4,6
Orinoquía	5,4	5,3
Pacífico	2,5	3,8
Putumayo-Caquetá	3,9	4,1
Sierra Nevada	3,4	3,7
Promedio nacional	4,5	4,1

Nota:

1 Los años de referencia en la actualización del estudio de productividad se encuentran en el tabla 1.

2 Los estudios de productividad no realizan levantamiento de la información en la región Amazonía por lo cual las estimaciones de producción son efectuadas teniendo en cuenta los resultados de la región Putumayo-Caquetá.

Tabla 20. Rendimiento promedio anual de hoja de coca por regiones en Colombia.

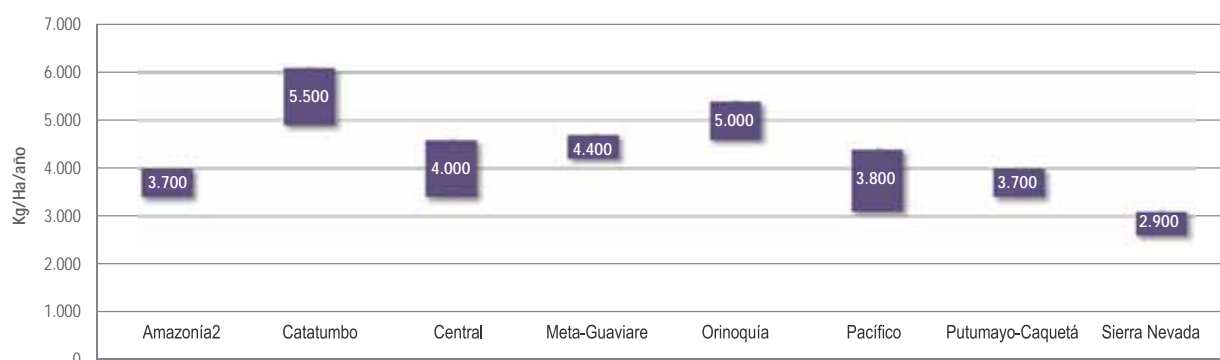
Región <sup>1</sup>	Rendimiento anual hoja de coca kg/ha/año	Límite inferior del intervalo de confianza 95% (kg/ha/año)	Límite superior del intervalo de confianza 95% (kg/ha/año)
Amazonía <sup>2</sup>	3.700	3.400	4.000
Catatumbo	5.500	4.900	6.100
Central	4.000	3.400	4.600
Meta-Guaviare	4.400	4.200	4.700
Orinoquía	5.000	4.600	5.400
Pacífico	3.800	3.100	4.400
Putumayo-Caquetá	3.700	3.400	4.000
Sierra Nevada	2.900	2.600	3.100
Rendimiento promedio nacional de hoja de coca	4.100	3.600	4.600

Nota:

1 Los años de referencia en la actualización del estudio de productividad se encuentran en el tabla 15.

2 Los estudios de productividad no realizan levantamiento de la información en la región Amazonía por lo cual las estimaciones de producción son efectuadas teniendo en cuenta los resultados de la región Putumayo-Caquetá.

Figura 10. Promedio regional anual del rendimiento de hoja de coca por hectárea<sup>28</sup>



La distinción entre pasta básica de cocaína y base de cocaína no es fácil de establecer debido a que los términos son utilizados indistintamente por los productores; en este sentido, se hace referencia a base de cocaína en el caso en que los cultivadores informan el uso de permanganato de potasio para el procesamiento de la hoja de coca.

28. Los límites fueron obtenidos a partir del intervalo al 95% de confianza.

Tabla 21. Promedio regional en kilogramos de pasta y base de cocaína obtenidos de una tonelada métrica de hoja de coca, 2005, 2008, 2010 y 2013

Variable	Meta-Guaviare			Orinoquía		
	2005	2008	2013	2005	2010	2013
Kg pasta básica de cocaína/tm hoja de coca fresca	1,53	1,5	1,41	-	1,12	1,38
Kg base de cocaína/tm hoja de coca fresca	1,52	1,5	-	1,73	-	-

De acuerdo con la actualización de las regiones, se presenta una especialización en el proceso de extracción del alcaloide a pasta básica de cocaína, con rendimientos promedios de 1,41 Kg/tm de hoja de coca fresca registrados en Meta-Guaviare y de 1,38 Kg/tm de hoja de coca fresca en Orinoquía. Según el reporte de los productores, los insumos que se requieren para el proceso de transformación de la hoja de coca son relativamente similares en todas las regiones y no perciben limitaciones a la disponibilidad de sustancias químicas; informan que en eventos de restricción existen sustancias sustitutas para el proceso. Se reporta la gasolina como el producto más utilizado en el proceso de producción de pasta y/o base de cocaína; no obstante se identificó que los procesadores pueden sustituir la gasolina principalmente por ACPM, y en menor medida por amoniaco o agua.

Figura 11. Promedio regional de pasta básica de cocaína y base de cocaína obtenida de una tonelada métrica de hoja de coca.



Nota:

<sup>1</sup> Los años de referencia en la actualización del estudio de productividad se encuentran en el tabla 1.

<sup>2</sup> Los estudios de productividad no realizan levantamiento de la información en la región Amazonía por lo cual en las estimaciones de producción son efectuadas teniendo en cuenta los resultados de la región Putumayo-Caquetá.

Si bien en 2005 los procesos de extracción del alcaloide estaban asociados a la Unidad Agropecuaria con Coca-UPAC en donde el cultivador realizaba de forma directa la transformación de la hoja de coca fresca a pasta básica de cocaína o base de cocaína (65% de los cultivadores), en los últimos años la tendencia está enfocada hacia la comercialización de la hoja de coca acopiada a intermediarios (63% de los cultivadores). No obstante, en el caso de las regiones Meta-Guaviare y Orinoquía prevalece la extracción del alcaloide a pasta básica de cocaína en finca por parte del productor (el 86% y 95% del PAC respectivamente), siendo la comercialización de la hoja de coca fresca marginal en estas zonas (14% y 5% del PAC correspondientemente).

Tabla 22. División del trabajo en el proceso de venta y transformación de hoja de coca fresca.

Región	% cultivadores que venden hoja de coca	% cultivadores que procesan pasta básica de cocaína	% cultivadores que procesan base de cocaína
Amazonía	64%	36%	0%
Catatumbo	82%	18%	0%
Central	59%	8%	33%
Meta-Guaviare	14%	86%	0%
Orinoquía	5%	95%	0%
Pacífico	78%	21%	1%
Putumayo-Caquetá	64%	36%	0%
Sierra Nevada	91%	4%	5%
Todas las regiones	63%	35%	2%

Nota:

<sup>1</sup> Los años de referencia en la actualización del estudio de productividad se encuentran en el tabla 1.

<sup>2</sup> Los estudios de productividad no realizan levantamiento de la información en la región Amazonía por lo cual en las estimaciones de producción son efectuadas teniendo en cuenta los resultados de la región Putumayo-Caquetá.

## Producción Potencial De Hoja de Coca, Pasta Básica de Cocaína, Base de Cocaína y Clorhidrato De Cocaína

Los estudios de productividad permiten obtener información, no sólo sobre el rendimiento de la hoja de coca fresca, sino también sobre el proceso de transformación de la hoja de coca a pasta de coca o base de cocaína. Las estimaciones en este capítulo se realizan aplicando los dos ajustes metodológicos mencionados previamente: el factor de permanencia y el factor de conversión de base de cocaína diferenciado, tanto cuando se hace referencia al año 2013 como cuando se hace referencia al año 2012.

Tabla 23. Área productiva, rendimientos y producción de hoja de coca por región, 2012-2013

Región	2012			2013		
	Área productiva estimada	Rendimiento anual de hoja de coca en Kg/ha/año*	Producción de hoja de coca	Área productiva estimada	Rendimiento anual de hoja de coca en Kg/ha/año*	Producción de hoja de coca
	Hectáreas		tm	Hectáreas		tm
Amazonía	759	3.700	2.800	617	3.700	2.300
Catatumbo	3.959	5.500	21.800	5.604	5.500	30.800
Central	6.643	4.000	26.600	4.543	4.000	18.200
Meta-Guaviare	9.360	5.100	47.700	8.072	4.400	35.500
Orinoquía	2.089	5.000	10.400	1.278	5.000	6.400
Pacífico	20.661	3.800	78.500	16.818	3.800	63.900
Putumayo-Caquetá	14.410	3.700	53.300	13.783	3.700	51.000
Sierra Nevada	61	2.900	200	45	2.900	100
Total Nacional	57.941	4.200	241.300	50.760	4.100	208.200

Nota:

<sup>1</sup> Los años de referencia en la actualización del estudio de productividad se encuentran en el tabla 1.

<sup>2</sup> Los estudios de productividad no realizan levantamiento de la información en la región Amazonía por lo cual en las estimaciones de producción son efectuadas teniendo en cuenta los resultados de la región Putumayo-Caquetá.

<sup>3</sup> Las estimaciones de producción de hoja de coca se realizan a partir del área anual productiva estimada a partir del factor de permanencia y los rendimientos del cultivo.

<sup>4</sup> La producción de hoja estimada fue redondeada a la centena más próxima.

Los datos indican que continúa la tendencia a la baja en la producción potencial estimada de hoja de coca fresca pasando de 241.300 tm en 2012 a 208.200 tm en 2013<sup>29</sup>, registrando una caída del 13.7%; comportamiento influenciado por la reducción del área productiva en 12,4% y en los rendimientos anuales de hoja de coca fresca por hectárea de 2,4%. Es de anotar que si bien el área censal con corte al 31 de diciembre permanece en el mismo nivel entre el 2012 y 2013 (en 48.000 hectáreas), las estimaciones del área productiva incluyen, de manera directa, el comportamiento de las hectáreas reportadas en los censos de los últimos tres años.

En el orden nacional, teniendo en cuenta que el 35% de cultivadores procesa directamente la pasta básica de cocaína, del total de la producción estimada de hoja de coca (208.218 tm) alrededor de 76.219 tm se transforma en 123 tm de pasta básica de cocaína. Estas 123 tm de pasta básica de cocaína son equivalentes a 121 tm de base de cocaína, si se usa el tipo de conversión de pasta a base. Adicionalmente, se estima que el 2% de los cultivadores procesa directamente a base de cocaína y obtienen alrededor de 11 tm de base de cocaína, requiriendo alrededor de 6.697 tm de hoja de coca. Se asume que el resto de la hoja de coca fresca (125.302 tm) se procesa directamente a base de cocaína, por parte de otro agente<sup>30</sup>, produciendo 252 tm. En consecuencia, se calcula que la producción potencial de base de cocaína, a partir de pasta de coca y del procesamiento directo de la hoja de coca, pasó de 412 tm en 2012 a 358 tm en 2013<sup>31</sup>.

29. La producción potencial de hoja de coca fresca estimada a partir de la varianza en las hectáreas cultivadas en los dos últimos censos oscila en el 2012 entre 188.900 tm - 293.800 tm y en el 2013 entre 178.900 tm - 237.500 tm.

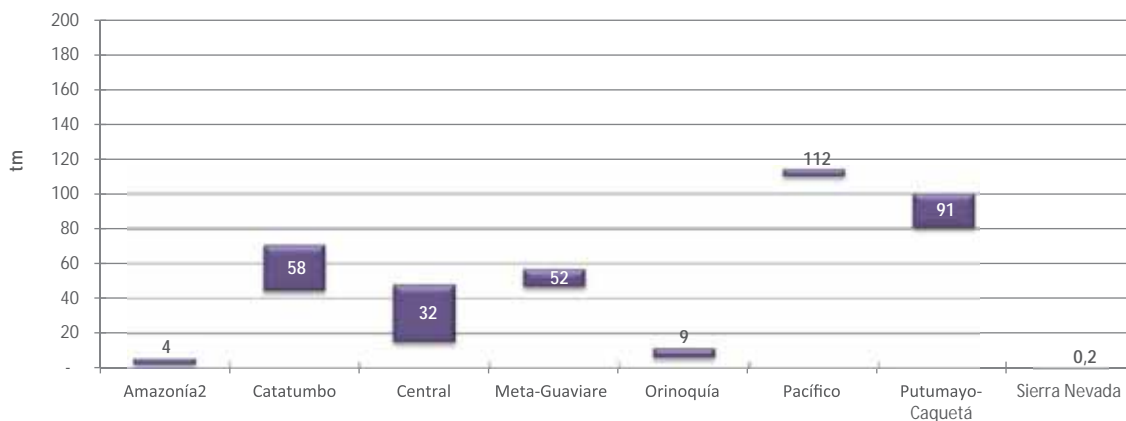
30. De acuerdo con el estudio de productividad, se estima que el 63% de los cultivadores en el orden nacional, venden la hoja de coca fresca.

31. La producción potencial de base de cocaína estimada a partir de la varianza en las hectáreas cultivadas en los dos últimos censos oscila en el 2012 entre 323 tm - 500 tm y en el 2013 entre 307 tm - 408 tm.



A partir de los resultados obtenidos en los estudios de productividad, las estimaciones de producción de pasta básica de cocaína y base de cocaína y las tasas de conversión utilizadas (pureza promedio de la base de cocaína=81% y la tasa de conversión de base de cocaína a clorhidrato de cocaína 1:1), la producción de base de cocaína en 2013 equivale a 249 - 331 tm de cocaína pura<sup>32</sup>. Teniendo en cuenta los diferentes parámetros obtenidos en los procesos de cultivo, extracción y refinamiento del alcaloide anteriormente expuesto, se estima una relación de producción potencial de 7 Kg de base de cocaína por hectárea cosechada y de 5,7 Kg de clorhidrato de cocaína por hectárea cosechada<sup>33</sup>.

Figura 12. Producción potencial estimada de base de cocaína, 2013



Nota:

<sup>1</sup> Los estudios de productividad no realizan levantamiento de la información en la región Amazonía por lo cual en las estimaciones de producción son efectuadas teniendo en cuenta los resultados de la región Putumayo-Caquetá.

<sup>2</sup> Las estimaciones de producción de base de cocaína se realizan a partir del área anual productiva estimada a partir del factor de permanencia, la distribución del trabajo en el proceso de venta, la transformación de hoja de coca, los rendimientos del cultivo, del proceso de extracción de cada una de las regiones objeto de estudio y bajo condiciones controladas. En las estimaciones no se determina el porcentaje de pureza.

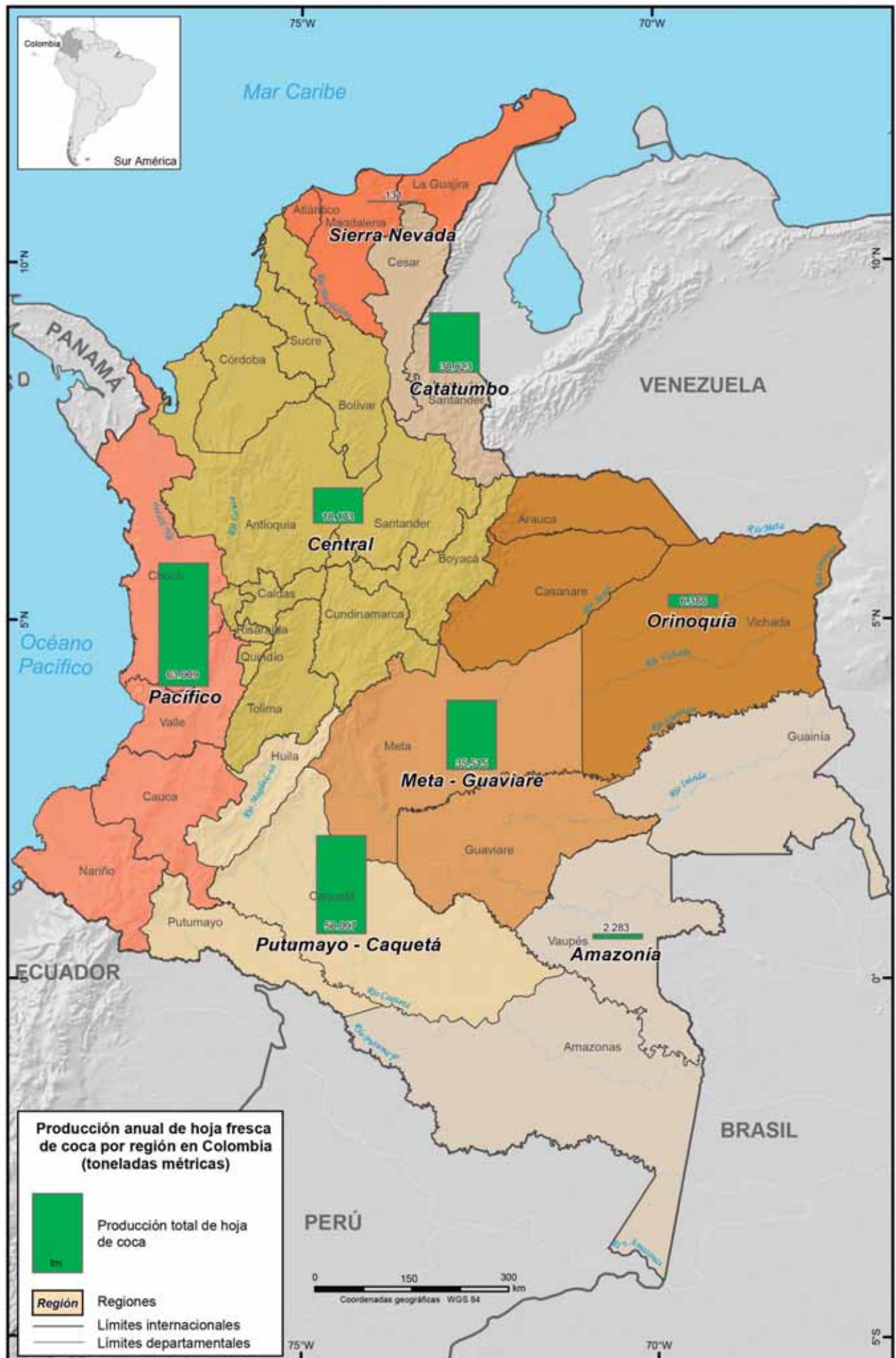
<sup>3</sup> Las estimaciones de producción potencial se determinan a partir de los cálculos de los intervalos al 95% de confianza del área anual de cultivos de coca. A partir de estos intervalos y manteniendo los parámetros de rendimiento de hoja, pasta y base de coca y la estructura del mercado determinada por los estudios de productividad y el factor de conversión de hoja a base obtenido de los estudios de eficiencia en la transformación; se estimaron los potenciales de producción a partir de los límites superiores e inferiores de los intervalos de confianza. Lo anterior da como resultado las estimaciones mínimas y máximas de producción potencial en los diferentes eslabones de la cadena asociados a la varianza de las hectáreas cultivadas reportados en los censos de coca.

Si bien en la práctica no existe un mercado de clorhidrato de cocaína pura, el resultado obtenido de 290 tm se constituye en un punto de referencia para comparar los niveles de producción con otros países. Frente a lo anterior, se ha identificado que la cocaína tiene varios grados de dilución o “adulteración” en la cadena de distribución en los mercados de consumo. De acuerdo con los resultados de estudios realizados por SIMCI/UNODC, el Gobierno de Colombia y de otras instituciones como PRADICAN y PRELAC, se encontró que: i) a la cocaína en Colombia se le aplican sustancias de “corte”, las más comunes son la cafeína, lactosa, lidocaína, creatinina y manitol. Adicional a lo anterior, algunos procesadores utilizan sustancias denominadas rindex, como el Diltiazem y el Levamisol; ii) actualmente la droga se está adulterando directamente en los laboratorios de producción, con sustancias que presentan marcados efectos farmacológicos, las cuales potencian los efectos del alcaloide y son nocivas para la salud humana.

32. Para efectos de la estimación de la producción de cocaína, se utilizan los datos obtenidos por los estudios de producción y rendimiento en la transformación primaria (hoja a base de cocaína) y datos obtenidos por el Gobierno de los Estados Unidos sobre eficiencia de transformación secundaria (base a clorhidrato de cocaína siendo de 1:1) y la pureza de la base (81%). La producción potencial de clorhidrato de cocaína estimada a partir de la varianza en las hectáreas cultivadas en los dos últimos censos oscila en el 2012 entre 262 tm - 405 tm y en el 2013 entre 249 tm - 331tm.

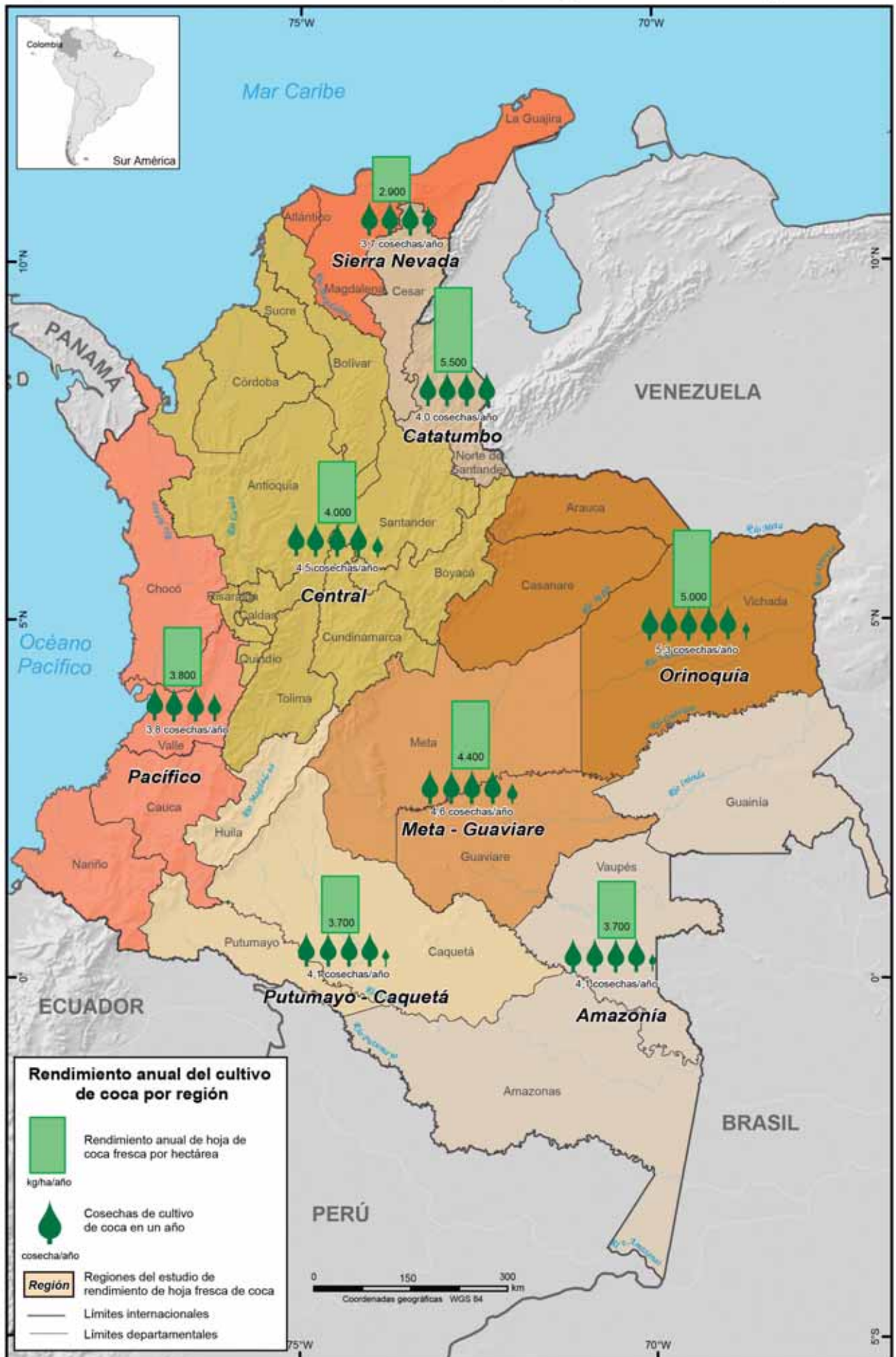
33. Estas estimaciones corresponden al escenario nacional en el cual todo lo que cultiva se extrae en base de cocaína y se refina a clorhidrato de cocaína.

**Mapa 16. Producción anual de hoja fresca de coca por región en Colombia, 2013**



Fuentes: para cultivos de coca: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC.  
 Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Mapa 15. Rendimiento del cultivo de coca por región en Colombia, 2013



Fuentes: para cultivos de coca: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC. Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas