

# CARACTERÍSTICAS AGROCULTURALES DE LOS CULTIVOS DE COCA EN COLOMBIA

## RESUMEN EJECUTIVO

### INTRODUCCIÓN

El “Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos” de la Oficina de Naciones Unidas contra las Drogas y el Delito (SIMCI/UNODC) y la Dirección Nacional de Estupefacientes, con el apoyo de expertos del Programa Global de Monitoreo de los Cultivos Ilícitos y un equipo de consultores y encuestadores de la firma AAIC, realizan el estudio “Características Agropecuarias de los Cultivos de Coca en Colombia” que tiene como objetivo diseñar e implementar metodologías objetivas para que le permita al Gobierno nacional y Naciones Unidas estimar la producción y rendimiento de la hoja de coca y pasta básica en el país y conocer acerca de las prácticas agrícolas de los productores de coca.

Las regiones de estudio son las siguientes:

- ✦ Amazonia: Putumayo-Caquetá
- ✦ Orinoquia: Arauca-Vichada
- ✦ Andén Pacífico: Nariño-Cauca-Chocó-Valle
- ✦ Río Guaviare: Meta-Guaviare
- ✦ Catatumbo: Norte de Santander
- ✦ Sur de Bolívar: Bolívar-Antioquia-Córdoba-Boyacá
- ✦ Sierra: Magdalena-Guajira

El estudio se desarrolló en dos etapas: primero, en Putumayo-Caquetá, Catatumbo, Sur de Bolívar y Sierra Nevada de Santa Marta y luego, en una segunda etapa, en Arauca-Vichada; Nariño, Cauca, Chocó y Valle y, Meta-Guaviare. Los resultados finales se presentarán con el Informe Anual de Monitoreo del SIMCI, en junio de 2006.

El estudio recoge las características de cada una de las regiones objeto de estudio, la metodología objetiva para obtener resultados relevantes sobre aspectos del productor agropecuario de coca PAC, del uso y tenencia de las Unidades de Producción Agropecuaria de Coca -UPACs, el rendimiento y producción de los cultivos, las labores culturales del mismo, y la producción de Pasta Básica.

## 1. METODOLOGÍA

### 1.1 Conceptos Básicos

- **Población (N):** está constituida por todos los lotes de coca existentes en las cuatro regiones del Putumayo-Caquetá, Catatumbo, Sur de Bolívar y Sierra Nevada de Santa Marta, de acuerdo al Censo de Coca llevado a cabo por el SIMCI/UNODC en el 2003 y 2004.
- **Unidad de Análisis (UA):** es cada lote de coca el cual se relaciona por un lado con la Unidad de Producción Agropecuaria de Coca (UPAC) con su Productor Agropecuario de Coca (PAC) y por otro con la parcela donde se realiza la prueba de cosecha.
- **Marco de Muestreo (MM):** el MM está conformado por GRILLAS de 1 km<sup>2</sup> y los lotes identificados en las mismas por el Censo de Coca del 2003 y 2004 del SIMCI/UNODC.
- **Unidad de Muestreo (UM):** la UM está conformada por una GRILLA (cuadrícula) de 1 km<sup>2</sup> que contenga lotes de coca según el Censo de Coca del 2003 y 2004 del SIMCI/UNODC.

## 1.2 Bosquejo del Diseño de Muestreo

El diseño de muestreo adoptado para la encuesta para estimar el rendimiento de hojas verdes de coca, es:

- **Probabilístico**, porque cada UA (grilla y lote de coca) tiene una probabilidad conocida diferente a cero.
- **Estratificado**, con varios niveles de clasificación (Dominios de Estudio, estratos, sub-estratos explícitos e implícitos).
- **Tri-etápico**, mediante el cual:
  - En la primera etapa se seleccionan sistemáticamente las Unidades Primarias de Muestreo (UPMs) constituidas por las grillas de 1 km<sup>2</sup>, las cuales se escogen con Probabilidades Proporcionales al Tamaño (PPT) de la superficie de coca de las mismas.
  - En la segunda etapa se eligen sistemáticamente las Unidades Secundarias de Muestreo (USMs) conformadas por los lotes de coca dentro de las UPMs (grillas) de la primera etapa, las que también se designan con PPT de su área de coca.
  - En la tercera etapa se seleccionan aleatoriamente las Unidades Terciarias de Muestreo (UTMs) llamadas parcelas, dentro de las USMs incluidas en la muestra de segunda etapa. Las parcelas tienen formas geométricas de un rectángulo de 5 ms<sup>2</sup> o de un trapecio con una superficie de alrededor de 5

ms<sup>2</sup> en las regiones de Putumayo-Caquetá, Catatumbo y Sur de Bolívar; rectángulos de 5 y 7 ms<sup>2</sup> y trapecios de alrededor de 5 y 7 ms<sup>2</sup> en la región de la Sierra Nevada de Santa Marta. En cada una de estas parcelas se llevó a cabo la prueba de cosecha para medir o pesar el rendimiento de hojas verdes de coca.

- En las cuatro regiones de Putumayo-Caquetá, Catatumbo, Sur de Bolívar y Sierra Nevada de Santa Marta, se selecciona un solo lote de coca (USM) por cada grilla UPM; en las tres primeras se escoge una sola parcela de prueba de cosecha (UTM) por cada lote de coca (USM); pero, en la región de la Sierra Nevada de Santa Marta se eligen dos parcelas de prueba de cosecha.

### 1.3 Construcción del Marco de Muestreo (MM)

El MM de la encuesta fue construido dividiendo sobre la cartografía digital del SIMCI/UNODC, el área con lotes de coca de las cuatro regiones definidas para la investigación estadística en grillas de 1 km<sup>2</sup> cada una (ver cuadro 1).

**Cuadro 1**  
**Resumen del MM, según Regiones, Estratos y Subestratos**

Región / estrato/sub-estrato				No. Grillas	No. Lotes	Area_coca_(Ha)
<b>Total</b>				<b>13049</b>	<b>25445</b>	<b>27654</b>
<b>Región Putumayo-Caquetá</b>	<b>Estrato inicial</b>	<b>Estrato (ajuste)</b>	<b>Subestrato</b>	<b>6268</b>	<b>10569</b>	<b>13488</b>
	1	1	1	2765	4458	6405
	11	1	2	2	3	3
	13	1	3	43	52	52
	2	2	1	241	369	585
	3	3	1	294	468	717
	4	4	1	591	1040	1495
	5	5	1	309	565	598
	6	6	1	1121	2117	2230
	7	7	1	258	431	440
	8	8	1	138	194	217
	12	8	2	52	60	88
	9	9	1	330	655	520
10	10	1	124	157	139	
<b>Región Catatumbo</b>	<b>Estrato inicial</b>	<b>Estrato (ajuste)</b>	<b>Subestrato</b>	<b>2353</b>	<b>6518</b>	<b>4800</b>
	4	4	1	142	338	299
	2	4	2	26	53	36
	3	4	3	3	3	1
	10	10	1	112	183	151
	11	11	1	782	2480	1567

	1	11	2	7	8	8
	12	12	1	1027	2984	2338
	8	12	2	29	58	56
	13	13	1	225	411	343

Región / estrato/sub-estrato				No. Grillas	No. Lotes	Area_coca_(Ha)
<b>Total</b>				<b>13049</b>	<b>25445</b>	<b>27654</b>
<b>Región Sur de Bolívar</b>	Estrato inicial	Estrato (ajuste)	Subestrato	3966	7119	8306
	1	1	1	281	550	573
	3	3	1	151	250	209
	2	3	2	7	11	12
	4	3	3	18	20	32
	5	5	1	174	288	413
	8	8	1	405	663	891
	6	8	2	4	4	6
	7	8	3	3	3	5
	10	10	1	314	509	650
	11	11	1	390	702	698
	12	12	1	208	456	298
	13	13	1	2011	3663	4519
<b>Región Sierra Nevada de Santa Marta</b>	Estrato inicial	Estrato (ajuste)	Subestrato	462	1239	1060
	1	1	1	331	938	760
	5	1	2	18	27	42
	4	1	3	4	20	17
	7	1	4	2	4	3
	8	13	1	1	1	2
	9	13	2	13	19	21
	2	13	3	8	29	23
	3	13	4	82	196	181
	6	13	5	3	5	11

## 1.4 Estratificación

En la realización de la encuesta para estimar el rendimiento de las hojas verdes de coca, la estratificación se llevó a cabo en diferentes niveles.

### 1.4.1 Primer Nivel: Dominios de Estudio (DEs)

Este nivel de estratificación envuelve divisiones geográficas y/o administrativas, seguidas de estratificación y selección separadas de las muestras. Cada división geográfica y/o administrativa constituye el llamado Dominio de Estudio (DE), para

el cual se van a producir estimaciones separadas. En el diseño de muestreo de la encuesta para estimar el rendimiento de hojas verdes de coca, cada una de las cuatro regiones (Putumayo-Caquetá, Catatumbo, Sur de Bolívar y Sierra Nevada de Santa Marta) constituyen un DE.

#### 1.4.2 Segundo Nivel: Estratificación por Zonas Agroecológicas

Dentro de cada DE (región), las grillas (UPMs) con los respectivos lotes de coca fueron clasificadas utilizando la información de parámetros seleccionados del mapa de zonificación agroecológica. Inicialmente se seleccionaron, por orden jerárquico, las variables más determinantes en lo que se refiere al piso térmico, el paisaje y el tipo de geofoma o relieve.

Con las variables más determinantes obtenidas del mapa agroecológico de Colombia se definieron 13 estratos, cuya descripción consta en el siguiente cuadro.

**Cuadro 2**  
**Definición de la Estratificación Agroecológica**

<b>Estrato</b>	<b>Definición</b>
1	Bajo la influencia del clima cálido húmedo, corresponde a los relieves de lomas y colinas, principalmente con origen de depósitos fluvio-gravitacional; en mínima proporción se asociaron a este estrato los relieves de abanicos de origen coluvio-aluvial
2	Son zonas de clima cálido húmedo. Corresponde a los relieves planos de vallecitos de ríos pequeños que cortan el paisaje de lomeríos con origen de depósitos fluvio-gravitacionales. También se asociaron a este estrato los vallecitos formados en paisajes con origen estructural-erosional de lomeríos y montañas
3	Con un clima cálido húmedo son relieves planos cercanos a los grandes ríos que forman extensas planicies y valles que en época de lluvia están sujetos a inundación por desbordamiento
4	Zonas de clima cálido húmedo, relieves planos de terrazas principalmente de origen por ríos y grandes lagos; también se asocian a este estrato terrazas de valles y planicies aluviales
5	Estrato heterogéneo formado principalmente por relieves de lomas y colinas donde se han juntado el clima cálido húmedo con el cálido muy húmedo y los paisajes de altillanura estructural con las lomas y colinas derivadas de superficies de aplanamiento. Además, se le asocian los relieves de depresiones cársticas
6	Lomas/colinas de origen fluvio-gravitacional en clima cálido muy húmedo
7	Relieves planos de vallecitos formados por ríos pequeños que atraviesan los paisajes de lomeríos con origen fluvio-gravitacional y que están bajo un clima cálido muy húmedo
8	Relieves de pendientes fuertes de filas y vigas que forman montañas de origen fluvio-gravitacional en un clima cálido muy húmedo
9	Lomas y colinas originadas por deposición de material coluvio-aluvial en

	el pie de monte de la cordillera. Clima calido muy húmedo
10	Estrato heterogéneo, que agrupa los climas de pisos térmicos medio y frío con condiciones de humedad muy húmeda y medio pluvial. Con relieves de pendientes fuertes de filas, vigas, crestas que conforman montañas principalmente de origen fluvio-gravitacional
11	Lomas y colinas de origen estructural erosional en clima cálido húmedo
12	Relieves fuertes de crestas, cuevas y espinazos que conforman las montañas de origen estructural-erosional. Clima cálido húmedo y cálido muy húmedo
13	Relieves fuertes de filas y vigas que forman montañas de origen fluvio-gravitacional. Principalmente en clima Cálido Húmedo

Algunos de los 13 estratos agroecológicos, definidos en el cuadro anterior, fueron combinados con otros hasta obtener un número final de diez estratos para la región del Putumayo-Caquetá, cinco para la del Catatumbo, ocho para la del Sur de Bolívar y dos estratos para la región de la Sierra Nevada de Santa Marta, pero manteniendo la definición de los 13 estratos, que luego se integran a través de la sub-estratificación

### 1.4.3 Tercer Nivel: Sub-Estratificación

Los sub-estratos formados dentro de los estratos agroecológicos, se pueden ver en las columnas 3 y 4 del cuadro 1. Antes de la selección de la muestra independiente entre estratos, las UPMs (grillas) fueron ordenadas de acuerdo al sub-estrato para asegurar que la misma se disperse adecuadamente a través de todo el estrato para lograr una representación adecuada.

### 1.4.4 Cuarto Nivel: Estratificación Implícita

Las UPMs o grillas se escogieron mediante selección sistemática controlada (por ordenamiento por sub-estrato) después de un Arranque Aleatorio (AA), para lograr una estratificación implícita.

## 1.5 Tamaño y reparto de la Muestra

Los tamaños de muestra para cada uno de los DEs (regiones) y de los estratos dentro de los mismos se presentan a continuación:

- **Putumayo-Caquetá:** 80 parcelas de prueba de cosecha (UTMs), en 80 lotes de coca (USMs) y 80 grillas (UPMs). En el campo con 240 UPACs vecinas se formaron conglomerados de tres UPACs cada uno, alrededor de los 80 lotes de coca (USMs), en los que se seleccionaron las 80 parcelas de prueba de cosecha (UTMs).

- **Catatumbo:** 45 parcelas de prueba de cosecha (UTMs), en 45 lotes de coca (USMs) y 45 grillas (UPMs). En el campo con 135 UPACs vecinas se formaron conglomerados de tres UPACs cada uno, alrededor de los 45 lotes de coca (USMs), en los que se seleccionaron las 45 parcelas de prueba de cosecha (UTMs).
- **Sur de Bolívar:** 55 parcelas de prueba de cosecha (UTMs), en 55 lotes de coca (USMs) y 55 grillas (UPMs). En el campo con 165 UPACs vecinas se formaron conglomerados de tres UPACs cada uno, alrededor de los 55 lotes de coca (USMs), en los que se seleccionaron las 55 parcelas de prueba de cosecha (UTMs).
- **Sierra Nevada de Santa Marta:** 90 parcelas de prueba de cosecha (UTMs), en 45 lotes de coca (USMs) y 45 grillas (UPMs). En el campo con 135 UPACs vecinas se formaron conglomerados de tres UPACs cada uno, alrededor de los 45 lotes de coca (USMs), en los que se seleccionaron las 90 parcelas de prueba de cosecha (UTM).

En la determinación de los tamaños de muestra que consideraron los siguientes factores:

- El grado de precisión deseado o requerido de la estimación del rendimiento de la producción de coca (menor al 10%), para un nivel de confiabilidad dado (95 %).
- El presupuesto disponible que condicionó a los tamaños mínimos de parcelas de prueba de cosecha presentados en las viñetas anteriores para las cuatro regiones.

Para el reparto del tamaño de la muestra de parcelas entre DEs (regiones), y luego entre estratos al interior de una región (DE), se utilizó el reparto de “compromiso”<sup>1</sup>, el cual combinó los siguientes métodos de reparto:

- Proporcional al número de lotes de coca de cada región (excepto Sierra Nevada de Santa Marta) y estrato.
- Muestras iguales.
- Proporcional a la raíz cuadrada del número de lotes de coca de cada región y estrato.
- La clásica “afijación óptima” mediante la cual el reparto se realizó proporcionalmente a la multiplicación de la desviación estándar del área de

---

<sup>1</sup> Técnicas de Muestreo por W. Cochran; Editorial Continental S. A., México 1998

coca por el número de lotes de coca de cada región (excepto Sierra Nevada de Santa Marta) y estrato dentro de la misma.

El cuadro 3 indica un resumen de la afijación del tamaño final de la muestra entre los DEs (regiones) y los estratos.

**Cuadro 3**  
**Reparto del tamaño de las muestras entre regiones y estratos**

Región	Estrato	Distribución del tamaño de las muestras			
		Grillas	Lotes coca	Parcelas	UPACs
<b>4 Regiones</b>		<b>225</b>	<b>225</b>	<b>270</b>	<b>775</b>
<b>Región Putumayo-Caquetá</b>	<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b> ( <i>rectángulo=5 ms<sup>2</sup></i> ) ( <i>trapecio≈5ms<sup>2</sup></i> )	<b>240</b>
	1	29	29	29	87
	2	5	5	5	15
	3	5	5	5	15
	4	8	8	8	24
	5	5	5	5	15
	6	12	12	12	36
	7	4	4	4	12
	8	4	4	4	12
	9	5	5	5	15
	10	3	3	3	9

Región	Estrato	Distribución del tamaño de las muestras			
		Grillas	Lotes coca	Parcelas	UPACs
<b>Región Catatumbo</b>	<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b> ( <i>rectángulo=5 ms<sup>2</sup></i> ) ( <i>trapecio≈5ms<sup>2</sup></i> )	<b>135</b>
	4	5	5	5	15
	10	4	4	4	12
	11	13	13	13	39
	12	18	18	18	54
	13	5	5	5	15
<b>Región Sur de Bolívar</b>	<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b> ( <i>rectángulo=5 ms<sup>2</sup></i> ) ( <i>trapecio≈5ms<sup>2</sup></i> )	<b>165</b>
	1	5	5	5	15
	3	3	3	3	9
	5	4	4	4	12
	8	6	6	6	18
	10	5	5	5	15
	11	6	6	6	18

	12	4	4	4	12
	13	22	22	22	66
<b>Región</b>	<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>90</b>	<b>135</b>
<b>Sierra Nevada de Santa Marta</b>	1	30	30	60 ( <i>rectángulo=5 ms<sup>2</sup></i> ) ( <i>trapecio≈5ms<sup>2</sup></i> )	90
	13	15	15	30 ( <i>rectángulo=7 ms<sup>2</sup></i> ) ( <i>trapecio≈7ms<sup>2</sup></i> )	45

## 1.6 Proceso de Selección de las Muestras

### 1.6.1 Selección de las UPMs (grillas)

Las grillas (UPMs) de 1 km<sup>2</sup> cada una fueron seleccionadas sistemáticamente con PPT de la superficie plantada con coca, mediante un Intervalo de Selección (IS), después de un Arranque Aleatorio (AA), con los tamaños de muestra fijados en el proceso de reparto de las mismas. La selección sistemática fue complementada con la técnica de Selección Controlada mediante los Substratos ordenados de menor a mayor por el “software” empleado. Además, las grillas se ordenaron en Serpentina, que es otra técnica de estratificación geográfica para garantizar la representatividad de la muestra a través de toda la región (DE).

En realidad se seleccionó un tamaño de muestra que es tres veces mayor que los indicados en el cuadro anterior, como una previsión para la Falta de Respuesta, toda vez que se necesitaba ubicar lotes de coca que se encontraban en tiempo de cosecha y el MA fue construido con datos del censo de la coca llevado a cabo por el SIMCI/UNODC en el año 2003 Y 2004 y muchas zonas de coca habían sido fumigadas desde entonces.

### 1.6.2 Selección del Lote de Coca

En cada UPM (grilla) incluida en la muestra de primera etapa, se seleccionó una USM (lote de coca) también con PPT de la superficie plantada con coca. Se seleccionó un lote de coca (USM) por cada UPM (grilla).

### 1.6.3 Selección de la Parcela de la Prueba de Cosecha

En las regiones de Putumayo-Caquetá, Catatumbo y Sur de Bolívar, en cada USM (lote de coca) se seleccionó aleatoriamente una parcela de prueba de cosecha (UTM) que se encontraba lista para ser cosechada, siguiendo las instrucciones impartidas en el Manual del Equipo de Campo. En cambio, en la Sierra Nevada de Santa Marta se escogió aleatoriamente dos parcelas de prueba de cosecha (UTMs) por cada lote de coca (USM).

### 1.6.4 Reemplazamiento de grillas (UPMs)

Principalmente debido a razones de orden público, se tuvieron que reemplazar 47 grillas de las 225 seleccionadas en la primera muestra, de las cuales 12 grillas pertenecieron a la región Putumayo–Caquetá (de una muestra de 80 UPMs), 9 en la región del Catatumbo (de una muestra de 45 UPMs), 17 en la región del Sur de Bolívar (de una muestra de 55 UPMs) y las restantes 9 grillas en la región de la Sierra Nevada de Santa Marta (de una muestra de 45 UPMs). Se tuvo especial cuidado que los reemplazamientos se realizaran con grillas pertenecientes a los mismos estratos, y seleccionadas de la segunda muestra de reemplazamiento.

## 1.7 Proceso de estimación

### 1.7.1 Fórmulas Generales para la Estimación de los Valores de Variables

Las fórmulas empleadas en el proceso de estimación de los valores (agregados) de las diferentes variables investigadas, con sus respectivos errores de muestreo, se encuentran en el documento del Diseño de Muestreo más detallado.

### 1.7.2 Estimación del Rendimiento de Coca con la Prueba de Cosecha

La variable para estimar del rendimiento de la producción de hoja verde de coca fue el objetivo principal de la encuesta, toda vez que para la recolección de los datos se empleó un método objetivo de observación, que consistió en cosechar una o dos parcelas seleccionada(s) aleatoriamente en un lote de coca que se encontraba listo para ser cosechado. El grado de precisión estimado desde la muestra es menor al 10%, que fue el esperado para un nivel de confiabilidad del 95% (ver cuadro 4).

**Cuadro 4**  
**Comparación de los rendimientos de coca obtenidos en la parcela de la prueba de cosecha, varianzas y errores estándares relativos de muestreo (cv), según Región**

Región	Tamaño De la Muestra	Con ponderación				Sin ponderación	
		Area plant. coca		No lotes de coca		TM/Ha	cv(%)
		TM/Ha	cv(%)	TM/Ha	cv(%)		
Putumayo-Caquetá	80	1.5	3.7	1.5	3.8	1.4	3.8
Catatumbo	45	1.0	5.5	1.1	5.6	1.0	5.0
Sur de Bolívar	55	2.0	5.7	2.0	5.7	2.0	5.7
Sierra Nevada de Santa Marta	90	1.6	2.7	1.6	2.8	1.6	2,6
<b>Total</b>	270	1.5	3.2	1.5	3.1	1.5	2.5

## **Metodología de la recolección de los datos**

En la primera etapa del estudio se formaron 180 conglomerados para las regiones Putumayo- Caquetá, Catatumbo y Sur de Bolívar. En la segunda etapa, se formaron 45 conglomerados para la región Sierra Nevada de Santa Marta

La recolección de los datos para medir la producción y rendimiento del cultivo de coca en las regiones Putumayo-Caquetá, Catatumbo, Sur de Bolívar, y Sierra Nevada de Santa Marta, se llevó a cabo mediante ENTREVISTA DIRECTA 'puerta a puerta' a todos los 225 conglomerados de tres UPACs cada uno, y realizando prueba de cosecha en uno de ellos, siguiendo la siguiente metodología:

- Identificación del lote de coca seleccionado en la oficina con auxilio de la cartografía, fotografía aérea, Global Positioning System (GPS), directamente en el terreno, con ayuda de conocedores del lugar.
- Asocio del lote de coca seleccionado con una UPAC. Si la UPAC tiene uno o más lotes de coca listos para la cosecha, realización de la entrevista con el cuestionario de recolección de información y luego seleccionar uno de los lotes para aplicar la prueba de cosecha.
- Si el lote seleccionado en oficina no se encuentra en época de cosecha, el encuestador sigue buscando un lote vecino y que se encuentre dentro de la grilla, que esté listo para ser cosechado.
- El encuestador forma un conglomerado con dos UPACs vecinas a la UPAC identificada en la viñeta anterior donde se realizó la prueba de cosecha, que tengan lote(s) de coca, vayan o no a ser cosechados, y realiza las entrevistas en las dos nuevas UPACs, sin realizar la prueba de cosecha.

## **Selección de la(s) parcela(s) para la prueba de cosecha**

La primera etapa de estudio se adelantó en las regiones Putumayo- Caquetá, Catatumbo y Sur de Bolívar (parcelas de 5 m<sup>2</sup>)

El lote escogido para realizar la(s) prueba(s) de cosecha(s) puede presentar surcos con distancia regular o surcos con distanciamiento irregular

### **Lotes con distanciamiento regular**

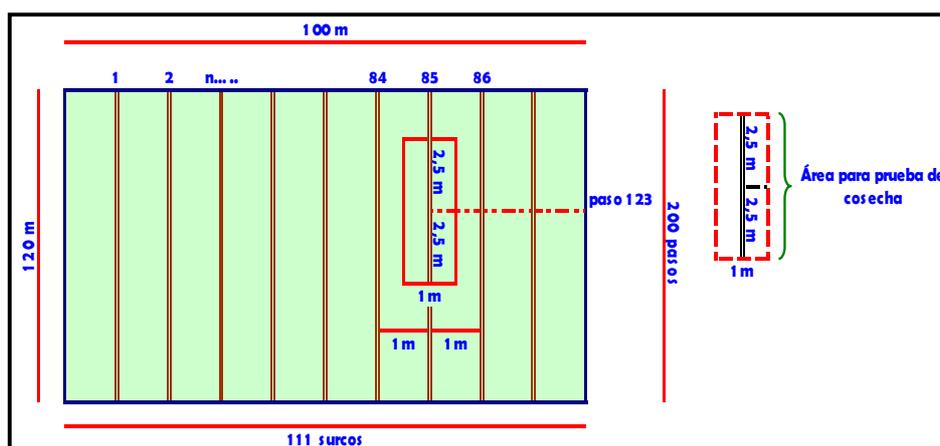
Para la realización de la prueba de cosechas en este tipo de lotes, el encuestador realizó las siguientes actividades o procedimiento:

- Calibrar el paso promedio, de acuerdo a las instrucciones dadas en el capítulo de cartografía del Manual del Equipo de Campo.

- Ubicarse en una esquina del lote de coca listo para ser cosechado, donde comiencen los surcos y estimar la longitud del lote. La longitud del lote se puede medir utilizando instrumentos adecuados como cinta métrica o cuerda, entre otros.
- Medir la distancia entre los dos primeros surcos y calcular el número de surcos plantados con coca existentes en el lote, dividiendo la longitud del mismo para la distancia entre los primeros dos surcos. Por ejemplo, si la distancia entre los dos primeros surcos es 0,9ms y la longitud estimada o medida del lote es 100ms, entonces el número de surcos es  $100\text{ms}/0,9\text{ms} = 111$  surcos.
- Seleccionar un número aleatorio entre 1 y el número de surcos en el lote. En el ejemplo anterior se seleccionó un número al azar entre 1 y 111 usando tres dígitos (tres columnas o líneas). Supongamos que se escogió el número aleatorio 085.
- Caminar al surco indicado por el número aleatorio seleccionado de acuerdo al numeral (85 en el caso del ejemplo planteado)
- Estimar la longitud del surco seleccionado (120ms, por ejemplo). Si por cualquier razón, no se puede estimar la distancia del surco seleccionado, se mide su distancia con un instrumento adecuado (cinta métrica o cuerda, por ejemplo).
- Calcular el número de pasos existentes en la longitud del surco, dividiendo la longitud del mismo para la medida de su paso calibrado (0,6ms, por ejemplo). En el caso del ejemplo el número de pasos estimados es  $120\text{ms}/0,6\text{ms} = 200$  pasos.
- Seleccionar un número aleatorio (con ayuda de una tabla, calculadora, entre otros) entre 1 y 200 (3 dígitos en columnas o líneas) para determinar el punto alrededor del cual se va a construir la parcela donde se realiza la prueba de cosecha. El número aleatorio es 123 en el caso del presente ejemplo.
- Contar el número de pasos indicados por el número aleatorio (123 en el caso del ejemplo anterior) sobre el surco escogido (85 en el ejemplo) y tomarlo como centro de la parcela a ser construida con coca lista para ser cosechada.
- Formar un terreno de 5ms, tomando como centro el paso seleccionado (2,5ms. antes y 2,5ms. después del paso 123, en el ejemplo).
- Medir la distancia entre los dos surcos ubicados antes y después del surco seleccionado (distancia entre los surcos 84 y 86, en el caso del ejemplo) y dividir esta distancia en la mitad. Como ejemplo la distancia entre los surcos 84 y 86 es de 2ms, dividido por dos daría 1m.

- Construir un rectángulo de base 5ms y de altura 1m, para un total de 5ms<sup>2</sup>. El rectángulo se debe formar con el epicentro en los 5ms del surco seleccionado.
- Contar el número de plantas existentes en el terreno formado por el rectángulo de 5ms<sup>2</sup>.
- Medir la distancia entre matas del surco seleccionado dentro del rectángulo.
- Levantar la cosecha de todas las plantas existentes en la parcela construida de 5ms<sup>2</sup>.
- Pesar la cosecha de la hoja verde de coca y registrar su peso en kilos.
- Seleccionar una muestra de 100 grs. de hoja de coca mezclando bien las mismas y ponerlas en la bolsa proporcionada.

**Figura 2**  
**Prueba de cosecha en lotes con surcos regulares**



#### 4.10.5.1 Lotes con distanciamiento irregular

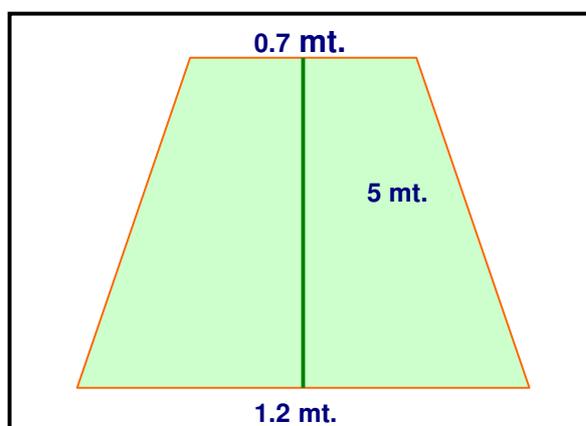
Cuando el lote seleccionado no presentaba surcos regulares, el encuestador siguió las siguientes instrucciones o procedimiento.

1. Estimar la longitud del lote de coca y calcular el número hipotético de surcos de 1m de distancia que podrían formarse, dividiendo la longitud por 1m. Por ejemplo, si la longitud estimada del lote de coca es 163ms, el número hipotético de surcos es  $163\text{ms}/1\text{m}=163$  surcos.
2. Seleccionar el punto alrededor del que va a formarse el terreno para la prueba de cosecha, siguiendo las instrucciones dadas en el acápite 5.6.1. para terrenos

regulares, para escoger aleatoriamente el surco y el número de pasos dentro del mismo.

3. Medir al inicio de los 5ms la distancia de los surcos o matas más próximas y dividir esta distancia en 2. Hacer igual procedimiento al final de los 5ms. De esta forma se obtienen la base mayor y la base menor de un trapecio. Para el ejemplo, la distancia entre las matas en la base menor es 1,4ms. y en la mayor es de 2,4ms, luego lo dividió para 2, obteniendo 0.7ms de base menor y 1,2ms de base mayor.
4. Construir un terreno en forma de trapecio con una altura de 5ms y base mayor 1,2ms y base menor de 0,7ms como se puede observar en la siguiente figura. Área total =  $(1.2 + 0.7) \times 5.0 / 2 = 4,75\text{m}^2$
5. Contar el número de plantas existentes en la parcela.
6. Levantar la cosecha y realizar las otras actividades de pesaje y selección, siguiendo las mismas instrucciones pertinentes del procedimiento en lotes regulares (numeral 4.10.5.1.).

**Figura 3**  
**Prueba de cosecha en lotes con surcos irregulares**



### **Caso de La Sierra Nevada de Santa Marta**

En la segunda etapa del estudio, correspondiente a la Sierra Nevada de Santa Marta, se seleccionaron dos parcelas, para realizar la prueba de cosecha en cada una. Igualmente, dependiendo del estrato, el tamaño de la parcela se estableció entre  $5\text{m}^2$  y  $7\text{m}^2$ , en la forma indicada en el numeral 4.5.

Para la selección de la primera parcela donde se realizó la prueba de cosecha se siguió el mismo procedimiento explicado en 4.10.5.1 y 4.10.5.2., teniendo en cuenta el tamaño de la parcela según el estrato ( $5\text{m}^2$  o  $7\text{m}^2$ ); la selección de la segunda parcela para la prueba de cosecha del lote seleccionado, tanto con

distanciamiento regular como irregular, el encuestador se ubicó en la esquina contraria del lote seleccionado y repitió el mismo procedimiento utilizado en la selección de la primera parcela donde se realizó la prueba de cosecha.

### **Control de calidad**

- Construcción de los Conglomerados en el terreno, evaluada y dirigida por el coordinador de campo. Cuando no se podía entrar a un sitio, por problemas de seguridad, generalmente la muestra de reemplazo se le solicitaba a la Directora de Campo, la cual utilizaba la segunda muestra o la tercera muestra de reemplazo, según las condiciones imperantes en la región, especialmente las relacionadas con el de orden público.
- Acompañamiento diario a un Encuestador, para corroborar el cumplimiento de todas las instrucciones impartidas en el curso de entrenamiento y que constan en el Manual del Equipo de Campo, para la realización de las entrevistas y la aplicación de la prueba de cosecha.
- Revisión de los Cuestionarios, para controlar su correcto diligenciamiento, chequeando la consistencia interna de las preguntas.
- Control de la aplicación de la muestra en el campo, con la finalidad de supervisar que efectivamente se entrevisten a las PACs seleccionadas en las muestra. Es decir que llegaran a la grilla seleccionada.
- Verificación en una submuestra de alrededor del 5 %, en cuanto a ubicación por parte de los coordinadores y director del operativo.

### **Procesamiento de los datos**

#### **Diseño y programación del sistema de procesamiento de los datos**

Esta etapa fue llevada a cabo por dos Consultores AAIC, que diseñaron y programaron los siguientes “software”:

- **Entradas de los Datos:** se prepararon los programas de captura de los datos utilizando ACCESS 2003.
- **Validación de los Datos:** para esta etapa se usó el paquete estadístico Statistical Analysis System SAS.
- **Producción de Tablas:** Para el diseño y aplicación de tabulados como el cruce de los mismos se uso el paquete estadístico SAS.

- **Proceso de Estimación:** para la generación de las estimaciones puntuales y cruces respectivos de las diferentes variables investigadas con sus respectivos errores de muestreo e intervalos de confianza, se empleó el SAS.

### **Crítica-Codificación**

En primer lugar se preparó el Manual de Crítica-Codificación, con las instrucciones para detectar los posibles errores que se hayan filtrado en la etapa de campo y preparar los datos para la digitación a medios magnéticos, mediante la codificación de las diferentes variables.

Para la primera etapa del estudio (regiones Putumayo Caquetá, Catatumbo y Sur de Bolívar), trabajaron dos personas que estuvieron en el operativo de campo en calidad de Coordinadores, y que fueron entrenados para realiza la crítica-codificación, actividad que se llevó a cabo en una semana. Un Consultor del Equipo Interdisciplinario AAIC supervisó y controló la calidad de la crítica-codificación mediante una muestra del 100%.

En la segunda etapa, de la Sierra Nevada de Santa Marta, esta actividad fue realizada por el coordinador de campo de esta región, que ya contaba con la experiencia de las regiones anteriores.

### **Captura de los Datos**

Esta actividad fue realizada por tres digitadores en cuatro días, para las regiones de Putumayo Caquetá, Catatumbo y Sur de Bolívar. Se realizó el control de calidad a través de la redigitación del 100 % de los Cuestionarios. Luego, para la Sierra Nevada de Santa Marta, un digitador de AAIC, con amplia experiencia, realizó esta labor en tres días, empleando la doble digitación para el control de calidad de esta actividad

### **Validación Automática**

Para todas las regiones, un Consultor del Equipo Interdisciplinario de base de AAIC, con amplia experiencia en el manejo del SAS, trabajó durante tres días con los críticos en la limpieza de la base de datos, para eliminar errores cometidos y no detectados en las otras etapas del proceso. Para validar la información, a más de los controles manuales, AAIC diseño e implementó una malla de validación en SAS que hacía los controles entre y dentro de las variables contenidas en el cuestionario, para depurar completamente los datos.