

República de Ecuador



---

# III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO

## RESULTADOS NACIONALES

-INCLUYE RESÚMENES PROVINCIALES-

Volumen 1

# Menciones

---

Con la presente entrega de Resultados Nacionales y Provinciales, se inicia la difusión de la información recogida por III Censo Nacional Agropecuario en las 162.818 Unidades de Producción Agropecuaria investigadas, en todas las provincias del país.

Este Censo fue levantado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), con la participación del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). El Proyecto Servicio de Información y Censo Agropecuario (SICA) aportó los recursos técnicos y económicos necesarios para desarrollo del Censo, mediante financiamiento del Banco Mundial. La asistencia técnica internacional estuvo a cargo del Servicio Nacional de Estadísticas Agropecuarias (NASS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Dentro de la actividad de concertación para el levantamiento del Censo, intervinieron activamente varias organizaciones indígenas de base, vigorizando entornos favorables para la recolección de los datos en las zonas de su influencia.

Se agradece a todas las entidades e instituciones públicas y privadas que coadyuvaron al proceso, por su invaluable aporte a la realización del III Censo Nacional Agropecuario, y en forma particular, se agradece a los productores de cada una de las 162.818 Unidades de Producción Agropecuaria, por su favorable respuesta al encuestamiento Censal.

# Presentación

---

Del 40% de la población ecuatoriana que reside en el área rural, las dos terceras partes conforman hogares de productores agropecuarios y viven en las propias Unidades de Producción Agropecuaria, de tal manera que, algo más del 25% de la población ecuatoriana se estima vinculada a la actividad agropecuaria, ciertamente, el 62% de la población rural ocupada, trabaja en agricultura.

La exportación de productos agropecuarios ha constituido secularmente el gran factor equilibrante de la balanza comercial del país. Desde la década de los setenta, ese distintivo solo lo comparte con las exportaciones de petróleo.

La heterogénea geografía de las cuatro regiones naturales del Ecuador, ofrece muy diversos escenarios naturales, climas y microclimas que propician prácticas culturales para trabajar la tierra, también variadas y disímiles. Este sector de la economía, consecuentemente, presenta una caracterización compleja y diversa, cuyo indispensable estudio implica necesariamente un desafío.

La determinación del tamaño, nivel de desarrollo y productividad del sector agropecuario, sobre el trasfondo humano de sus agentes, constituye el cometido fundamental del III Censo Nacional Agropecuario levantado en Ecuador, luego de una dilatada ausencia de información estadística censal, solo atenuada por una serie de encuestas con dificultades financieras permanentes.

El III Censo Nacional Agropecuario fue efectuado con estricta aplicación de probadas técnicas de investigación estadística y con gran alcance temático. El cuestionario único usado para el III Censo Nacional Agropecuario, incluyó 110 preguntas, en función de las necesidades de los usuarios de los datos, y al mismo tiempo, por sobre otras consideraciones, atendiendo a la capacidad de respuesta de los informantes. Si se compara ese número de preguntas con las de cuestionarios de censos nacionales agropecuarios de algunos otros países (Argentina 1988, Bolivia 1999, Chile, 1997, México 1991, Nicaragua 2001, República Dominicana 2000) se puede apreciar una diferencia muy cercana al 90%, en favor del ecuatoriano.

Los resultados del III Censo Nacional Agropecuario que se presentan en esta oportunidad, contienen información para los niveles nacional y provincial, extensa para el primero y resumida para el segundo. En las siguientes entregas se ampliará la información provincial, y de inmediato se procesará y diseminará la cantonal.

El uso de los datos contenidos en la presente edición valorizará el esfuerzo realizado por el país, al levantar su III Censo Nacional Agropecuario, con miras a impulsar la reactivación económica y el desarrollo social en la próxima década.

Ing. Galo Plaza  
MINISTRO DE AGRICULTURA Y  
GANADERÍA

Econ. Carlos Cortez  
DIRECTOR GENERAL DEL INEC

Dr. Patricio Martínez  
DIRECTOR EJECUTIVO  
DEL PROYECTO SICA



# Contenido

---

<b>Menciones .....</b>	<b>ii</b>
<b>Presentación .....</b>	<b>iii</b>
<b>Contenido .....</b>	<b>v</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1.    Objetivos del Censo.....	1
1.2.    Base Legal.....	1
<b>2. Definiciones censales básicas.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Períodos de referencia .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Notas metodológicas.....</b>	<b>6</b>
4.1.    Uso de <i>Múltiples Marcos de Muestra</i> (MMM).....	6
4.1.1.    La muestra de áreas (marco muestral de áreas -MMA-) .....	6
4.1.2.    El Marco Muestral de Lista (MML).....	9
4.2.    Estimación del total de una variable.....	10
4.3.    Error de muestreo del total de una variable .....	11
4.4.    Tratamiento de los cultivos asociados.....	11
<b>5. Información gráfica.....</b>	<b>14</b>
<b>6. Tablas .....</b>	<b>29</b>
6.1.    Guía de Tablas .....	29
Datos resumen .....	29
Uso del suelo.....	29
Cultivos .....	29
Ganado y aves .....	31
Camarones.....	32
Equipo, Maquinaria e instalaciones .....	32
Mano de obra .....	32
Características de la UPA y de la persona productora.....	32
Cultivos asociados.....	33
6.2.    Datos resumen .....	34
6.3.    Uso del Suelo .....	35
6.4.    Cultivos.....	36
6.4.1.    Permanentes.....	36
6.4.2.    Transitorios .....	37
6.4.3.    Flores.....	38
6.4.4.    Pastos cultivados .....	39
6.5.    Ganado y aves.....	40
6.5.1.    Vacuno.....	40
6.5.2.    Porcino.....	41
6.5.3.    Ovino .....	42
6.5.4.    Otras especies .....	43
6.5.5.    Aves.....	44
6.5.6.    Producción pecuaria .....	45
6.6.    Camarones .....	46

6.7.	Equipo, maquinaria e instalaciones.....	47
6.8.	Mano de obra.....	48
6.9.	Características de la UPA y de la persona productora .....	49
6.9.1.	Características de la UPA .....	49
6.9.2.	Características de la persona productora.....	50
<b>7.</b>	<b>Errores relativos de muestreo.....</b>	<b>51</b>
7.1.	Definiciones básicas .....	51
7.2.	Fórmulas de estimación .....	52
7.3.	Errores de muestreo del III Censo Nacional Agropecuario.....	55
7.3.1.	Errores relativos de las estimaciones de totales a nivel nacional 2000	56
7.3.2.	Errores relativos de muestreo para cultivos solos .....	59
7.3.3.	Errores relativos de muestreo para cultivos asociados.....	60
<b>8.</b>	<b>Referencias del levantamiento censal.....</b>	<b>61</b>
8.1.	Preparación de los marcos de áreas y lista.....	61
8.2.	Reconocimiento y delimitación de SMs in situ.....	61
8.3.	Diseño del Cuestionario .....	61
8.4.	Capacitación .....	61
8.5.	Recolección de los datos (levantamiento censal).....	62
8.6.	Procesamiento de los datos.....	62
<b>9.</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>63</b>
9.1.	Estados primarios de cultivos permanentes .....	63
9.2.	Estados primarios de los cultivos transitorios.....	65
9.3.	Lista de pastos cultivados .....	67
9.4.	Clasificación de flores .....	67
9.5.	Abreviaturas y símbolos.....	68
9.6.	Cuestionario censal .....	69

# 1. Introducción

---

Es bien conocido que existen restricciones socio-culturales, económicas, técnicas e institucionales para planificar el desarrollo sustentable del sector agropecuario. Además, durante la última década el país ha vivido los procesos de globalización de la economía, liberalización y apertura de mercados. Por lo tanto, el desarrollo sustentable, la operación eficiente y apertura transparente de los mercados, requieren disponer de un sistema de información estadística objetivo, confiable y, sobre todo, oportuno.

Para solucionar el problema permanente de oferta de información estadística que mida la dinámica del sector agropecuario, el Ecuador ha realizado esfuerzos aislados a través de los últimos 40 años. Dentro de este contexto, se realizó el Primer Censo Nacional Agropecuario por Muestreo, en 1954. En 1968 se llevó a cabo una Encuesta Agropecuaria Nacional y el Segundo Censo Agropecuario Nacional de 1974 que fue levantado por enumeración completa.

En un nuevo esfuerzo para generar información estadística oportuna y confiable del sector agropecuario, que permita conocer su estructura actual y que sirva de base para reestablecer un sistema de información permanente, Ecuador llevó a cabo el III Censo Nacional Agropecuario, cuyos resultados para el nivel nacional y provincial se presentan en este documento.

## 1.1. Objetivos del Censo

- Determinar la estructura actual del sector agropecuario mediante la generación de información sobre variables de evolución lenta.
- Proveer información suficiente para el reestablecimiento de un sistema nacional de estadísticas agropecuarias, que mida en forma permanente la dinámica del Sector.
- Reforzar las capacidades institucionales, particularmente del INEC y del MAG para efectuar encuestas agropecuarias por muestreo.

## 1.2. Base Legal

A continuación se transcribe el Artículo 1 del Decreto 1073, publicado en el Registro Oficial 86, de 15 Julio de 1999, mediante el cual el Gobierno Nacional dispuso la realización del III Censo Nacional Agropecuario.

**Art. 1** *Declárase de interés nacional bajo la responsabilidad del Instituto Nacional de Estadística y Censos, de conformidad a la Ley de Estadística, y en coordinación con la Secretaría Técnica del Proyecto Censo Agropecuario, el Servicio de Información dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería con el apoyo de los organismos que constituyen el Sistema Estadístico Nacional (SEN), la preparación, organización y ejecución del III Censo Nacional Agropecuario disponiéndose su levantamiento para el año 2000.*

## 2. Definiciones censales básicas

---

Las definiciones que se presentan enseguida fueron aplicadas en el levantamiento del III Censo Nacional Agropecuario y su validez está limitada a este evento.

**Año censal:** Es el periodo comprendido entre el 1 de Octubre de 1999 hasta el 30 de septiembre de 2000, al que se refiere parte de la información recogida por el III Censo Nacional Agropecuario.

**III Censo Nacional Agropecuario:** Es una investigación estadística efectuada en todo el territorio ecuatoriano, dirigida a obtener información estructural y de comportamiento del sector agropecuario, utilizando, para ello, técnicas de muestreo. Las unidades de información que constituyen la población objetivo para este Censo son las denominadas Unidades de Producción Agropecuaria.

**Unidad de Producción Agropecuaria (UPA).-** Es una extensión de tierra de 500 m<sup>2</sup> o más, dedicada total o parcialmente a la producción agropecuaria, considerada como una unidad económica, que desarrolla su actividad bajo una dirección o gerencia única, independientemente de su forma de tenencia y de su ubicación geográfica; utilizando indistintamente los medios de producción en la superficie que la conforma. Superficies menores de 500 m<sup>2</sup> que mantengan las características de UPA descritas, solo fueron consideradas como tales por el Censo, sí durante el año censal generaron algún producto para la venta.

En la práctica una UPA es toda finca, hacienda, quinta, granja, fundo o predio dedicados total o parcialmente a la producción agropecuaria. En general una UPA está conformada por uno o varios terrenos dedicados a la producción agropecuaria, los cuales están bajo una gerencia única y comparten los mismos medios de producción como: mano de obra, maquinaria, etc. La gerencia de los terrenos puede ser ejercida por una persona, un hogar, una empresa, una cooperativa o cualquier otra forma de dirección.

Cuando actividades de caza, silvicultura (cultivo de bosques y explotaciones de madera), pesca, prestación de servicios agropecuarios, cría de ranas, abejas, peces y otras especies animales no incluidas en la producción pecuaria, se realizaban de manera exclusiva en tierras bajo una gerencia única, éstas tierras no fueron consideradas UPA, y por tanto no fueron investigadas en el Censo.

**Terreno:** Es una extensión de tierra continua que se encuentra a cargo de una persona, generalmente delimitada por otros terrenos que corresponden a otras personas. Cuando una extensión continua de tierra a cargo de una persona se la encontró tomada bajo distintas formas de tenencia, por ejemplo: parte propia y parte arrendada, cada forma de tenencia determinó un terreno distinto.

**Persona Productora (PP):** Es la persona natural quien decide y organiza las actividades habituales de producción y comercialización que se realizan en la UPA y ejerce el control y dirección de estas actividades. La persona productora no siempre es el propietario de la tierra ni tampoco se lo designa por el sexo o edad. La PP puede ser un administrador, mayordomo u otro empleado siempre y cuando cumpla las responsabi-



lidades correspondientes. Por definición la PP es un solo individuo consecuentemente, si dos o más personas compartían el control de una UPA, se consideró como PP a quien los demás lo reconocieron como tal.

**Informante:** Es la persona que proporcionó al encuestador los datos del cuestionario censal. Generalmente, el informante fue la PP, por su amplio conocimiento las actividades que se realizan en la UPA. Sin embargo, en ausencia de éste, la información censal pudo ser proporcionada por otra persona capacitada para este propósito, como un administrador, un trabajador competente o un familiar de la PP.

**Uso del suelo:** Corresponde al estado bajo el cual se encontró la tierra de la Unidad de Producción Agropecuaria en el día de la entrevista. Este estado se clasifica en los siguientes nueve grupos:

**Cultivos permanentes o perennes:** Son cultivos de productos agrícolas que se destinan a la alimentación humana y/o animal o para materias primas industriales u otros usos. Son cultivos que se plantan y después de un tiempo relativamente largo llegan a la edad productiva. Tienen un prolongado periodo de producción que permite cosechas durante varios años, sin necesidad de ser sembrados o plantados después de cada cosecha. Se levantó información de superficie, producción y ventas de los cultivos permanentes, solos, asociados y dispersos, que se cultivaron en la UPA durante el año censal.

**Cultivos Transitorios:** Son cultivos de productos agrícolas que se destinan a la alimentación humana y/o animal o para materias primas industriales u otros usos. Son cultivos cuyo ciclo vegetativo o de crecimiento es generalmente menor a un año, llegando incluso a ser de unos pocos meses. Se levantó información de superficie, producción y ventas de los cultivos transitorios, solos y asociados, que se sembraron para cosecharse en la UPA durante el año censal.

**Tierras en barbecho o rastrojo:** Son aquellas que en el día de la entrevista se encontraron sin cultivos (en reposo), siempre que el periodo de permanencia en ese estado, calculado hasta el día de la entrevista, haya sido menor de un año.

**Tierras en Descanso:** Son aquellas tierras que habiendo sido cultivadas anteriormente, se las dejó de cultivar en forma continua durante un periodo de uno a cinco años, hasta el día de la entrevista. Esto significa que en esa tierra no se levantó ninguna cosecha ni tampoco se realizó preparación para una siembra durante esos cinco años.

**Pastos Cultivados:** Son los pastos sembrados que rebrotan después de haber sido cortados o usados para pastoreo. Se destinan, prácticamente en su totalidad, para alimento del ganado.

**Pastos Naturales:** Son los pastos que se han establecido y desarrollado de modo natural o espontáneo, con la intervención de los agentes naturales (agua, vientos, etc.). Si en el pasto natural han crecido árboles o arbustos, se lo clasifica como pasto, siempre que éste constituya el aprovechamiento principal.

**Páramos:** Son las tierras altas del callejón interandino cubiertas por la vegetación típica de los páramos andinos (paja de páramos) que suele usarse para pastoreo extensivo.

**Montes y Bosques:** Es toda vegetación arbustiva o boscosa, natural o plantada; que puede tener valor por su leña, madera u otros productos, o por razones ecológicas.

**Otros usos de la tierra:** Son categorías en que se encuentra o aprovecha la tierra, no clasificada en los grupos anteriores.

**Infraestructura de riego:** Es el conjunto de instalaciones, equipos, accesorios, sistemas y demás componentes disponibles en la UPA para el riego de los terrenos de la misma. Esto incluye terrenos regados deliberadamente con agua para la producción y mejoramiento de los cultivos.

**Cultivos asociados:** Corresponde a la práctica generalizada de siembra entreverada de dos o más productos que comparten una misma superficie.

**Invernaderos:** Son espacios cubiertos con materiales translúcidos que crean interiormente condiciones climáticas y ambientales favorables al desarrollo de flores u otras plantas.

**Raza del ganado:** Es la cualidad y condición particular que presenta el animal y que viene determinada por los genes correspondientes, de acuerdo a sus reproductores.

**Aves criadas en el campo:** Son aquellas aves que se desarrollan libremente en los terrenos de la UPA.

**Aves de planteles avícolas:** Son aquellas aves que se crían y mantienen en instalaciones construidas para el efecto (naves, galpones, etc.).

**Plantel o granja avícola:** Son instalaciones compuestas de uno o más galpones, diseñados para la explotación de aves destinadas a la producción de carne o de huevos. El III Censo Nacional Agropecuario observó solo aquellos galpones con capacidad para 50 aves en adelante.

**Población:** Se refiere a las personas que conforman el hogar de la Persona Productora. El Censo consideró a la población de los hogares residentes en los propios terrenos de la UPA.

**Mano de obra:** Se refiere a las personas cuyos servicios han sido utilizados en la UPA, permanente u ocasionalmente, para efectuar trabajos agropecuarios.

**Financiamiento:** Es la forma de sufragar los gastos que demandan las actividades agropecuarias u operación de la UPA.

### 3. Períodos de referencia

---

Período	Temas de investigación
<b>1 Año Censal</b> <i>Desde el 1 de octubre de 1999 hasta el 30 de septiembre de 2000</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Cultivos permanentes, <i>incluye producción y ventas</i></li><li>– Cultivos transitorios, <i>incluye producción y ventas</i></li><li>– Cultivo de camarón, <i>incluye producción y ventas</i> Floricultura</li><li>– Pastos cultivados</li><li>– Movimiento, manejo y cuidado del ganado vacuno</li><li>– Manejo y cuidado del ganado porcino</li><li>– Manejo y cuidado del ganado ovino</li><li>– Fuentes de ingreso y financiamiento</li><li>– Asistencia técnica</li></ul>
<b>2 Un día</b> <i>El de la Entrevista</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Características generales de la UPA y del productor</li><li>– Superficie de la UPA</li><li>– Tenencia de la tierra</li><li>– Uso del suelo</li><li>– Disponibilidad de riego</li><li>– Disponibilidad de equipo, maquinaria e instalaciones</li><li>– Disponibilidad de infraestructura</li><li>– Existencia de ganado vacuno</li><li>– Existencia de ganado porcino</li><li>– Existencia de ganado ovino</li><li>– Existencia de aves de corral</li><li>– Existencia de otras especies de ganado</li><li>– Miembros del hogar del productor que viven en la UPA</li><li>– Existencia de trabajadores permanentes, remunerados</li><li>– Afiliación gremial</li><li>– Etnia del productor</li></ul>
<b>3 Cuarto trimestre del año censal</b> <i>Desde el 1 de julio hasta el 30 de septiembre de 2000</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Movimiento del ganado porcino</li><li>– Movimiento del ganado ovino</li><li>– Movimiento de otras especies de ganado</li><li>– Movimiento de aves de corral</li><li>– Huevos incubados</li></ul>
<b>4 Semana anterior</b> <i>Siete días anteriores al de la entrevista</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Producción de huevos de gallina</li></ul>
<b>5 El día de ayer</b> <i>El anterior al de la entrevista</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Vacas ordeñadas y producción de leche</li></ul>
<b>6 Semana laborable anterior</b> <i>Período de seis días consecutivos comprendidos entre el lunes y el sábado anteriores al día de la entrevista.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Existencia de trabajadores ocasionales, remunerados.</li></ul>

## 4. Notas metodológicas

---

En general existen dos metodologías principales para satisfacer la demanda de cualquier sistema estadístico de información del sector agropecuario: los censos tradicionales por enumeración completa y los censos por muestreo.

El censo agropecuario por muestreo es una técnica que se ha desarrollado en los tiempos modernos y la han aplicado varios países alrededor del mundo, incluyendo Ecuador en su III Censo Nacional Agropecuario.

Los censos agropecuarios de Ecuador han sido efectuados mediante métodos bastante distintos: en 1954 se efectuó una enumeración completa y elemental de unidades de producción agropecuaria (UPAs) para luego aplicar un cuestionario exhaustivo a una muestra de ellas; en cambio, en 1974 se usó un cuestionario amplio para todas las unidades de producción agropecuaria, excepto las pequeñas, que fueron enumeradas a través de un cuestionario breve.

Para el III Censo Nacional Agropecuario se investigó a todas UPAs importantes: grandes, especiales o localizadas y sub-sectoriales. En cambio, las restantes unidades fueron investigadas a través de una muestra de áreas.

### 4.1. Uso de *Múltiples Marcos de Muestra* (MMM)

Censar integralmente a todas las UPAs importantes y aplicar una muestra de áreas extensa para las demás, implicó el uso de un *Marco Muestral de Lista* (MML) para las primeras y un *Marco Muestral de Áreas* (MMA) para las segundas. El uso combinado de los dos marcos significó el empleo del método de investigación estadístico conocido con el nombre de *Múltiples Marcos de Muestreo* (MMM). La metodología de MMM es completamente objetiva y eficiente para alcanzar alta precisión de los datos o resultados minimizando el costo de investigación; permite efectuar estimaciones puntuales y construir intervalos de confianza alrededor del parámetro verdadero de la población.

Ambos marcos fueron tratados de manera totalmente independiente, tanto en su elaboración como en la recolección de los datos; sin embargo, se complementaron a la hora de estimar resultados.

#### 4.1.1. La muestra de áreas (marco muestral de áreas - MMA-)

El muestreo de áreas consiste en la fragmentación o segmentación sin duplicación ni omisión del ámbito de interés o área total a ser investigada en “N” pedazos pequeños, denominados *Segmentos de Muestreo* (SMs), los cuales constituyen la población o universo. El conjunto total de SMs forman también el MMA, del cual selecciona una muestra probabilística y aleatoria de “n” SMs; y, con base en la investigación de los “n” SMs, se estima estadísticamente las cifras correspondientes a todos los “N” SMs.

Para el la muestra de áreas del III Censo Nacional Agropecuario, el ámbito de interés constituyó todo el territorio nacional, excepto la Provincia de Galápagos.

### **Diseño y selección de la muestra**

Se diseñó una muestra de SMs estratificada; considerando al cantón como dominio mínimo de estudio; con afijación óptima; y, selección en dos etapas: en la primera, aleatoria y sistemática, con probabilidades proporcionales al tamaño de las Unidades Primarias de Muestreo<sup>1</sup>, y en la segunda, selección aleatoria, con probabilidades iguales, de los SMs en que se dividieron las unidades de la primera etapa.

Para discriminar territorios con características similares, en procura de una muestra más eficiente, en cada cantón de las provincias del país, excepto en los de Napo, Sucumbíos y Orellana, fueron conformados los siguientes estratos:

<i>Tierras con predominio de pastos:</i>	<i>Estrato 10</i>
<i>Tierras con predominio de cultivos transitorios.</i>	<i>Estrato 20</i>
<i>Tierras con predominio de cultivos permanentes:</i>	<i>Estrato 30</i>
<i>Tierras con predominio de vegetación natural.</i>	<i>Estrato 40</i>
<i>Tierras con mínimo uso agropecuario:</i>	<i>Estrato 51</i>
<i>Tierras cubiertas por agua.</i>	<i>Estrato 52</i>
<i>Tierras bajo manglares sin uso agropecuario:</i>	<i>Estrato 53</i>
<i>Tierras de cumbres, nevados y selvas, sin uso agropecuario.</i>	<i>Estrato 54</i>
<i>Tierras con camarónicas:</i>	<i>Estrato 60</i>
<i>Centros poblados urbanos.</i>	<i>Estrato 71</i>
<i>Centros poblados rurales:</i>	<i>Estrato 72</i>

La información disponible para las provincias nor-amazónicas de Napo, Sucumbíos y Orellana, permitió se definir los siguientes estratos:

<i>Tierras con uso agropecuario menores de 2 km<sup>2</sup>.</i>	<i>Estrato 81</i>
<i>Tierras con uso agropecuario de 2 km<sup>2</sup> y más.</i>	<i>Estrato 82</i>
<i>Tierras con algún uso agropecuario menores de 2 km<sup>2</sup>.</i>	<i>Estrato 83</i>
<i>Tierras con algún uso agropecuario de 2 km<sup>2</sup> y más.</i>	<i>Estrato 84</i>
<i>Tierras cubiertas por agua.</i>	<i>Estrato 52</i>
<i>Tierras de cumbres, nevados y selvas, sin uso agropecuario.</i>	<i>Estrato 54</i>
<i>Centros poblados urbanos.</i>	<i>Estrato 71</i>
<i>Centros poblados rurales:</i>	<i>Estrato 72</i>

Planteamientos iniciales de factibilidad respecto al tamaño nacional de la muestra<sup>2</sup>, promovieron el uso de aproximadamente 10.000 SMs, asumiendo que este tamaño permitiría estimar resultados por cantón.

<sup>1</sup> Las Unidades Primarias de Muestreo (UPM), son superficies que se aproximan a los 10 Km<sup>2</sup> en la mayoría de estratos. A las UPM se las dividió en SMs con áreas cercanas a los 2 Km<sup>2</sup>, y por cada UPM seleccionada se eligió un SM, en cuyo interior fueron censadas todas las Unidades de Producción Agropecuaria existentes.

<sup>2</sup> Ver página 14 del documento: Censo Agropecuario Nacional, Esquema General de Ejecución. INEC, octubre 1997.

Con el tamaño de muestra establecido a priori, se efectuó su afijación o distribución entre provincias, cantones y estratos, utilizando, para el efecto, información sobre superficie sembrada con arroz, banano, café, maíz (de todas las variedades), palma africana, papas y pastos; además del total de tierra cultivable sembrada. Esta información fue tomada de la Encuesta Nacional de Superficie y Producción, levantada por el INEC en 1995,.

Definidos los tamaños de muestra para cada estrato cantonal con actividad agropecuaria, se seleccionó la misma de la siguiente forma.

- *Listas de selección.*- Cada UPM del estrato cantonal fue incluida en una lista ordenada ascendentemente de acuerdo al número de identificación que le correspondió en el foto-mosaico provincial y junto se colocó el número de SMs que contiene. Se conformó una columna adicional, acumulando el número de SMs de cada UPM; así, se “enumeró virtualmente” en forma consecutiva a los segmentos de muestreo. Entonces, la última línea de esta columna contuvo el número total de SMs existentes en el estrato de cantón.
- *Réplicas de la muestra.*- El número de SMs asignados a la muestra en cada estrato de cantón fue un número par, para formar réplicas de al menos dos SMs. Dependiendo del número SMs considerados en la muestra, se estableció el número de réplicas no mayor de seis en cada estrato de cantón. El número de SMs a seleccionar en cada réplica se puede resumir por la siguiente relación:

$$n_m = \frac{n_h}{r_h}; \text{ donde,}$$

$n_m$  = número de SMs a seleccionar en la réplica  $m$ -ésima del estrato  $h$ -ésimo del cantón.

$n_h$  = número total de SMs a seleccionar en el estrato  $h$ -ésimo del cantón.

$r_h$  = número de réplicas en estrato  $h$ -ésimo del cantón, además  $1 \leq r_h \leq 6$ .

- *Selección sistemática.*- Mediante el uso de software adecuado, en cada estrato de cantón se seleccionó la muestra sistemáticamente, de la siguiente forma.

Primero se determinó el *intervalo de selección* ( $k$ ), equivalente a:

$$k = \frac{N_h}{n_m};$$

donde:  $N_h$  = número total de SMs en el estrato  $h$ -ésimo del cantón.

Luego se produjo automáticamente un *arranque aleatorio* ( $a$ ) de manera que:  $0 < a \leq k$ .

El valor de  $k$  identificó al primer SM incluido en la muestra y por ende a la primera UPM. Para seleccionar el segundo SM y los demás en la muestra se añadió sucesivamente a  $k$  el valor de  $a$ ; así:

Primer SM seleccionado	= $a$
segundo SM seleccionado	= $a+k$
tercer SM seleccionado	= $a+2k$
cuarto SM seleccionado	= $a+3k$ y se continúa para el resto de SMs.

Enseguida se muestra el número total de SMS seleccionados en la muestra.

<u>Provincias</u>	<u>SMS Seleccionados</u>
<i>SIERRA</i>	<i>4.988</i>
<i>Azuay</i>	<i>666</i>
<i>Bolívar</i>	<i>409</i>
<i>Cañar</i>	<i>303</i>
<i>Carchi</i>	<i>285</i>
<i>Chimborazo</i>	<i>500</i>
<i>Cotopaxi</i>	<i>479</i>
<i>Imbabura</i>	<i>375</i>
<i>Loja</i>	<i>893</i>
<i>Pichincha</i>	<i>774</i>
<i>Tungurahua</i>	<i>304</i>
<i>COSTA</i>	<i>4.559</i>
<i>El Oro</i>	<i>523</i>
<i>Esmeraldas</i>	<i>576</i>
<i>Guayas</i>	<i>1.453</i>
<i>Los Ríos</i>	<i>749</i>
<i>Manabí</i>	<i>1.258</i>
<i>AMAZONÍA</i>	<i>2.531</i>
<i>Morona Santiago</i>	<i>669</i>
<i>Napo</i>	<i>356</i>
<i>Orellana</i>	<i>279</i>
<i>Pastaza</i>	<i>337</i>
<i>Sucumbíos</i>	<i>401</i>
<i>Zamora Chinchipe</i>	<i>489</i>
<i>ZONAS NO ASIGNADAS</i>	<i>199</i>
<i>TOTAL NACIONAL</i>	<i>12.277</i>

Los encuestadores, utilizando fotografía aéreas, imágenes satelitales y mapas topográficos, identificaron y encuestaron a los productores dentro de los SMS seleccionados del MMA. Se seleccionaron e investigaron 12,277 SMS del MMA, y dentro de ellos se efectuaron 145.219 entrevistas.

#### **4.1.2. El Marco Muestral de Lista (MML)**

Se trata de un registro exhaustivo y ordenado de unidades de selección final o investigación que conforman una población. A más de ubicación geográfica o dirección, generalmente el MML incluye información respecto de las características más importantes de dichas unidades.

El MML complementó al MMA, mediante la investigación a todas y cada una de las personas productoras a cargo de *UPAs importantes*.

Para el III Censo Nacional Agropecuario, el MML estuvo conformado por unas 17,000 *UPAs importantes*, concepto bajo el cual se consideraron UPAs de las siguientes categorías: a) Grandes, con superficie iguales o mayores que 100 hectáreas; b) Especiales o localizadas, dedicadas principalmente al cultivo de productos cuya práctica no es extensiva y más bien está concentrada total o casi totalmente en zonas geográficamente determinadas; y c) Sub-sectoriales, dedicadas principalmente al cultivo de productos no tradicionales para exportación, como flores y camarones, entre otros. Las UPAs clasificadas en dos o tres de los grupos descritos fueron registradas en uno solo de ellos, prevaleciendo, para el efecto, el criterio de extensión o tamaño sobre los otros.

## 4.2. Estimación del total de una variable

Las cifras oficiales del Censo se generaron de los dos componentes, uno de área (MMA) y otro de lista (MML). En el componente de lista, todas las UPAs incluidas en la lista fueron censadas. En cambio, como se describió en “Diseño y selección de la Muestra”, en el componente de áreas se seleccionó una muestra de SMs para obtener estimaciones

A cada UPA seleccionada en la muestra del MMA se le asignó un factor de expansión para propósitos de generar estimaciones para el componente MMA. Los factores de expansión varían por estrato y cantón, de acuerdo al número de SMs seleccionados en cada uno de ellos (el número de SMs en la muestra de un estrato - cantón dependió de la intensidad y homogeneidad con que se realiza la actividad agropecuaria en su interior). Los datos recolectados en los cuestionarios del MMA fueron multiplicados por los factores de expansión para representar a las UPAs no incluidas en la muestra. Las cifras oficiales del III Censo Nacional Agropecuario representan, entonces, la suma de las cifras expandidas del componente de áreas, más las cifras *no expandidas* del componente de lista; esto podría resumirse en la siguiente expresión:

$$\hat{Y}_{Me} = \hat{Y}_{Ae} + Y_{Le},$$

donde:

$\hat{Y}_{Me}$  = Estimación con MMM del total de la variable y en el Ecuador;

$\hat{Y}_{Ae}$  = Estimación con MMA del total de la variable y en el Ecuador;

$Y_{Le}$  = Valor con MML del total de la variable y en el Ecuador;

A su vez:

$$\hat{Y}_{Ae} = \sum_{p=1}^P \sum_{c=1}^C \sum_{h=1}^H F_h y_h$$

donde:

$p$  = Total de provincias en Ecuador ( $p = 1, 2, 3, \dots, p$ );

$c$  = Total de cantones en la provincia  $p$ -ésima ( $c = 1, 2, 3, \dots, c$ );

$h$  = Total de estratos en el cantón  $c$ -ésimo ( $h = 1, 2, 3, \dots, h$ ).



### 4.3. Error de muestreo del total de una variable

Las cifras para el III Censo Nacional Agropecuario en Ecuador están sujetas a errores de muestreo. Este tipo de error se introduce porque se seleccionó una muestra de SMs para obtener resultados del componente del MMA. Como las cifras fueron obtenidas sobre la base a una muestra de SMs, estas cifras no son necesariamente iguales a los resultados que se hubiesen obtenido mediante una enumeración completa de todos los SMs del MMA. Las cifras que aparecen la *Sección 7.3* de este documento proveen una indicación de la precisión de las estimaciones obtenidas para el III Censo Nacional Agropecuario.

El error de muestreo, es decir el error estándar, provee al usuario con una medida de la precisión de la cifra. Las cifras presentadas en la *Sección 7.3* son estimaciones porcentuales del error estándar, para algunas variables selectas del III Censo Nacional Agropecuario. El error relativo, expresado en porcentajes, es igual al error estándar de la estimación, dividido por el estimador.

Los valores de la *Sección 7.3* son solamente una medida del error muestral de los datos. Las mismas no toman en consideración errores en los datos procedentes de otras fuentes de error, es decir error ajeno al muestreo o error de observación.

La siguiente expresión puede resumir la forma de cálculo del error muestral:

$$\text{var}(\hat{Y}_{Me}) = \text{var}(\hat{Y}_{Ae}) + \text{var}(\hat{Y}_{Le})$$

Donde :

$$\text{var}(\hat{Y}_{Me}) = \text{Varianza del total nacional de una variable para el MMM};$$

$$\text{var}(\hat{Y}_{Ae}) = \text{Varianza del total nacional de una variable y para el MMA}$$

$$= \sum_{p=1}^P \sum_{c=1}^C \sum_{h=1}^H \text{var}(\hat{Y}_h)$$

$$\text{a su vez: } \text{var}(\hat{Y}_h) = \text{Varianza del total de una variable en el estrato } h\text{-ésimo.}$$

Se sabe que el ML fue investigado totalmente, sin seleccionar muestra; entonces, por definición el término  $\text{var}(\hat{Y}_{Le}) = 0$ .

### 4.4. Tratamiento de los cultivos asociados

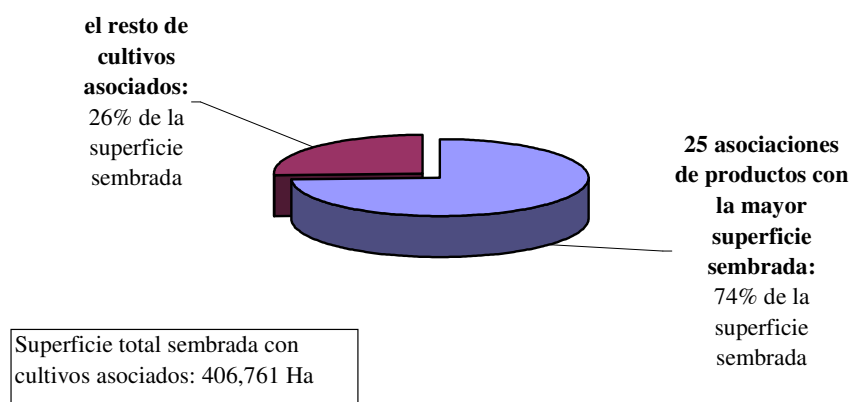
Para los cultivos asociados se adopta una metodología que permite observar la real estructura de los sistemas de producción del sector agrícola ecuatoriano. Este tipo de práctica la realiza un significativo número de productores y refleja una cultura agrícola tradicional.

Los productos agrícolas componentes de una asociación están relacionados únicamente por el área física donde se encuentran sembrados o plantados, de tal forma que no es posible identificar áreas individuales para cada uno de ellos y, por lo mismo,

requieren ser tratados en forma conjunta. Esto da lugar a características productivas propias para estas asociaciones, en dependencia de la forma en que están constituidas. En el III Censo Nacional Agropecuario se han encontrado 4.328 combinaciones de productos agrícolas (o distintos tipos de asociación).

Entonces, el objetivo de la metodología es recoger la mayor cantidad de información de los cultivos asociados, tanto de su variedad como de sus características. En este sentido múltiples análisis evidenciaron que alrededor de 25 asociaciones o combinaciones describen más del 70 % de la información sobre este tipo de cultivos. Por ejemplo eligiendo la variable *superficie sembrada* para el análisis se encontró que casi el 75 % de la información corresponde a las 25 asociaciones (ver el siguiente gráfico). Algo similar ocurre si se considera el *número de UPAs* que tienen el cultivo asociado o si se toma en cuenta un indicador sintético de las dos variables en mención. Adicionalmente, para estos 25 cultivos asociados principales, se puede mencionar las características particulares de los productos agrícolas que componen las asociaciones, así la superficie cosechada y la producción, entre otras.

#### La superficie sembrada con cultivos asociados



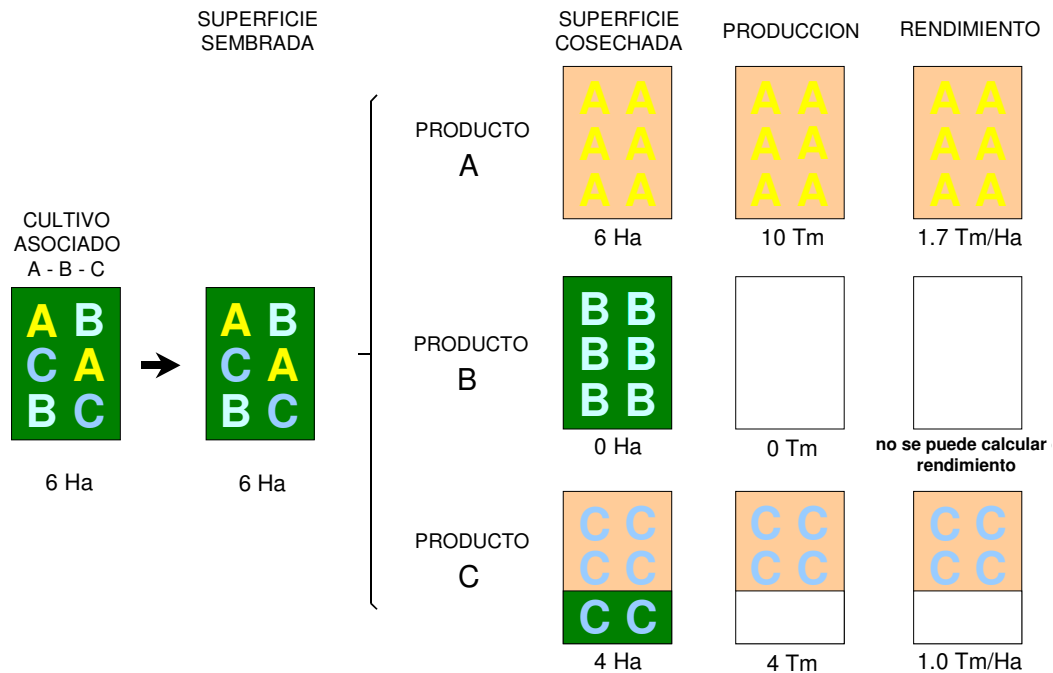
Si se realiza el mismo procedimiento para cada provincia entonces resulta que, por la especialización agrícola de las mismas, los porcentajes de información descrita superan el 85 % y en algunos casos más del 90 %.

Más aún, la información restante, es decir la proveniente de los cultivos asociados no incluidos en aquellos 25 principales, fue nuevamente analizada, pero esta vez bajo el sistema de clasificación agrícola de la FAO<sup>3</sup>. A partir de ello ya no corresponde analizar más de 4.300 asociados distintos sino únicamente 14. Para alcanzar tal simplificación, de cada cultivo asociado se seleccionó el producto componente de mayor rendimiento relativo al rendimiento promedio en cultivos solos, y luego este cultivo seleccionado fue clasificado de acuerdo a la nomenclatura de la FAO. Sin embargo, debido a este último procedimiento adoptado ya no es posible describir las características particulares de cada producto componente (superficie sembrada, superficie cosechada, producción, etc.), únicamente se puede mencionar características generales como la superficie sembrada y el número de UPAs que tienen el cultivo clasificado.

<sup>3</sup> Ver FAO, Programa del Censo Agropecuario Mundial 2000, 1998.

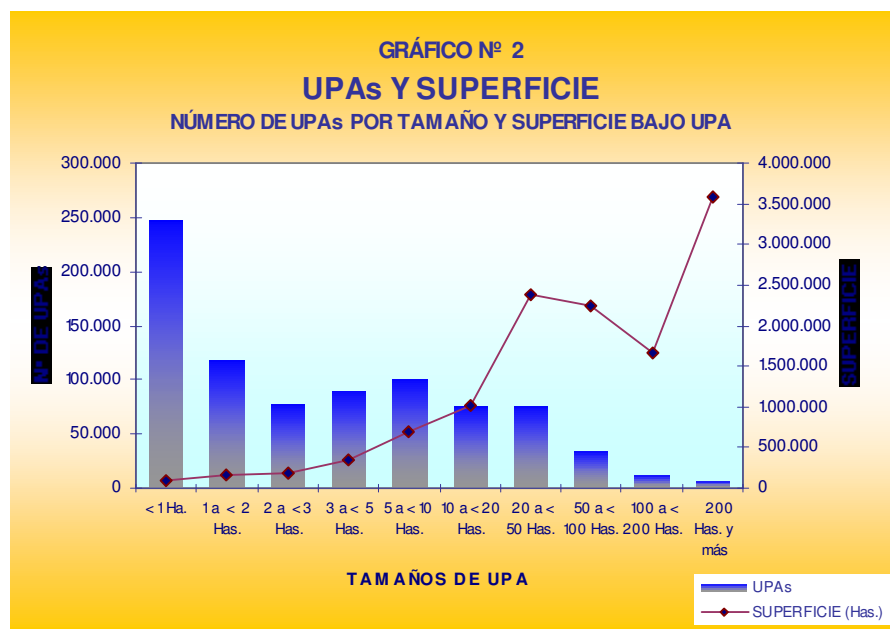
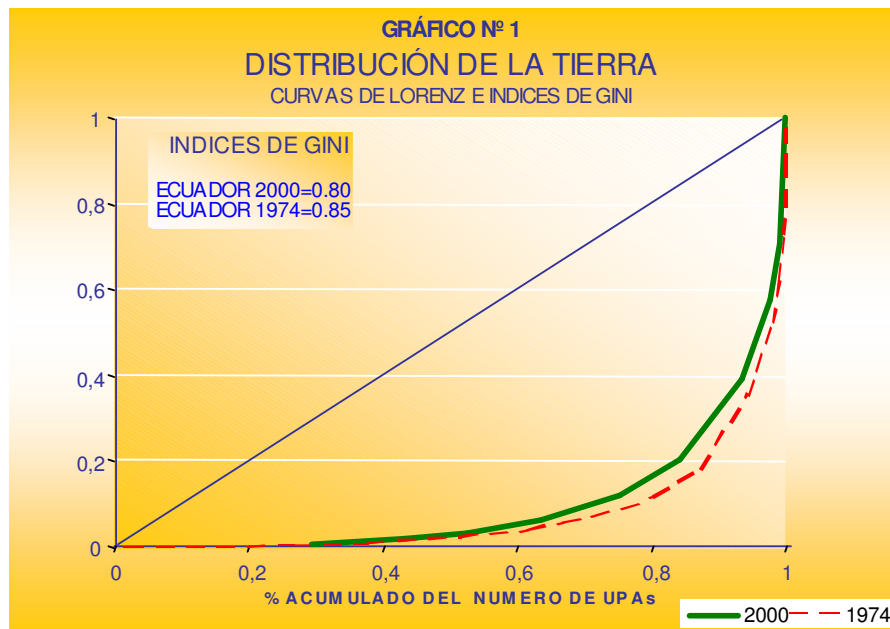
Como se mencionó, la metodología adoptada permite observar el sistema de producción tal cual es practicado por un alto porcentaje de pequeños y medianos productores agropecuarios y en algunos casos inclusive por los grandes (cacao, café y plátano, por ejemplo), lo cual es una ventaja comparativa muy apreciable, frente a otras metodologías que asignan superficies a cada producto agrícola componente de la asociación, imposibilitando así, identificar y analizar un comportamiento productivo agrícola con arraigo en el país.

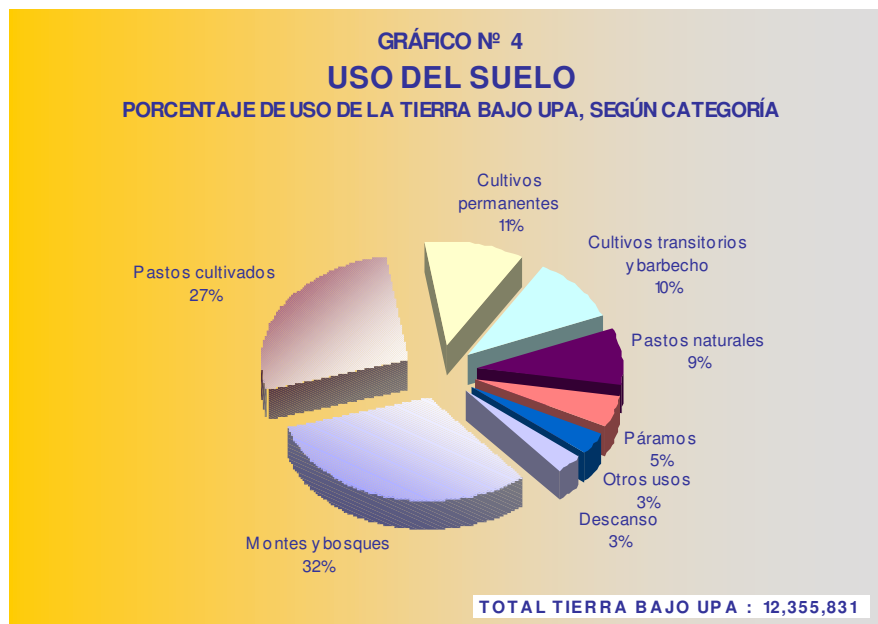
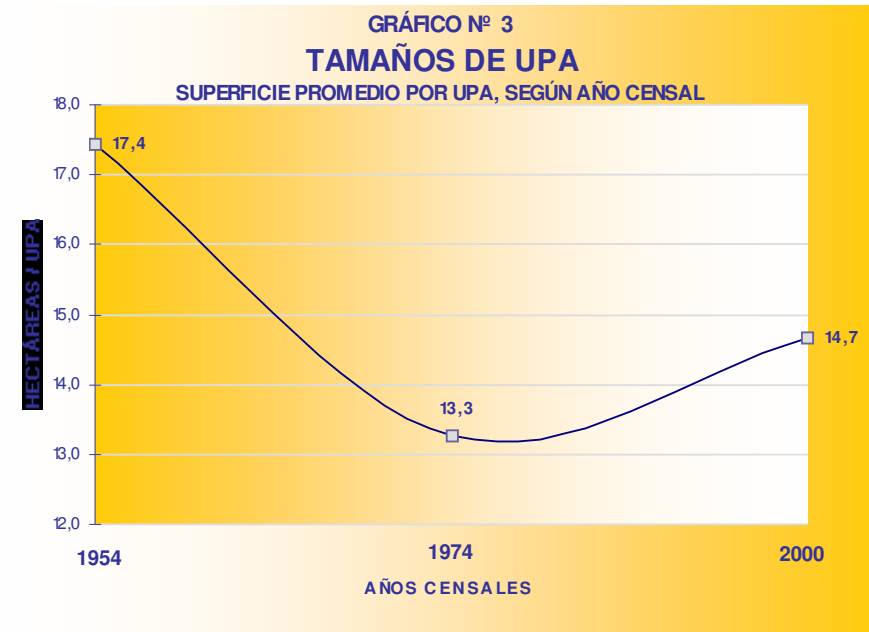
A continuación se muestra un ejemplo gráfico de esta aplicación metodológica:

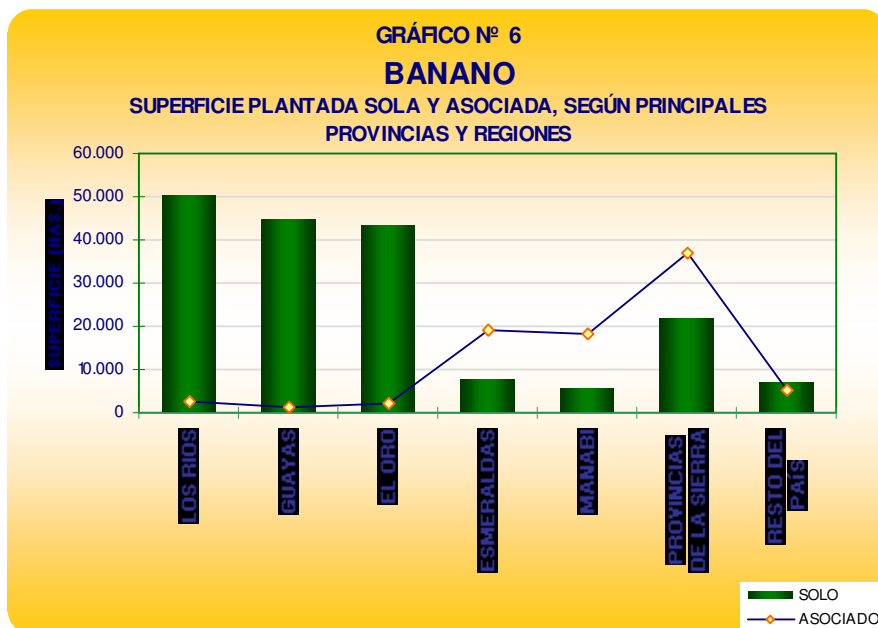
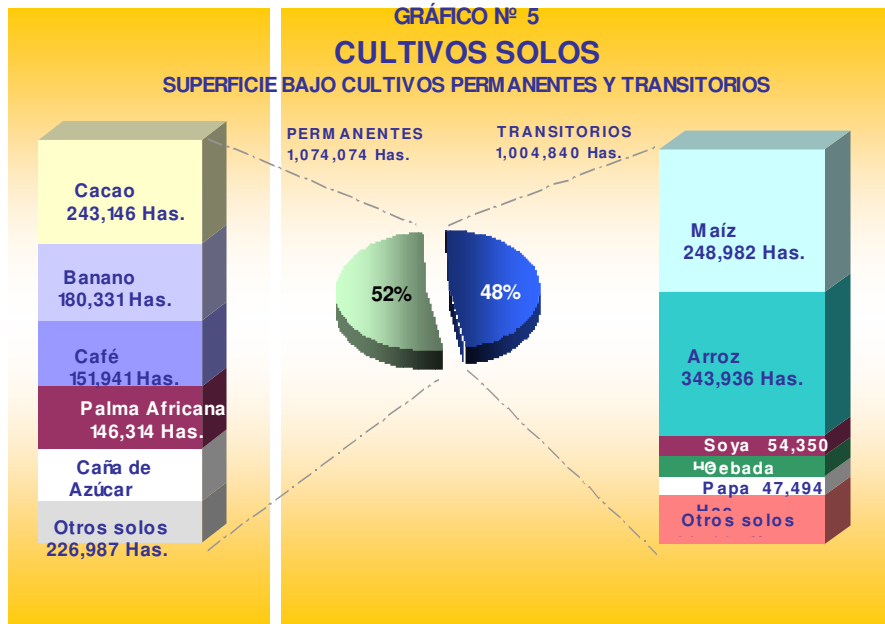


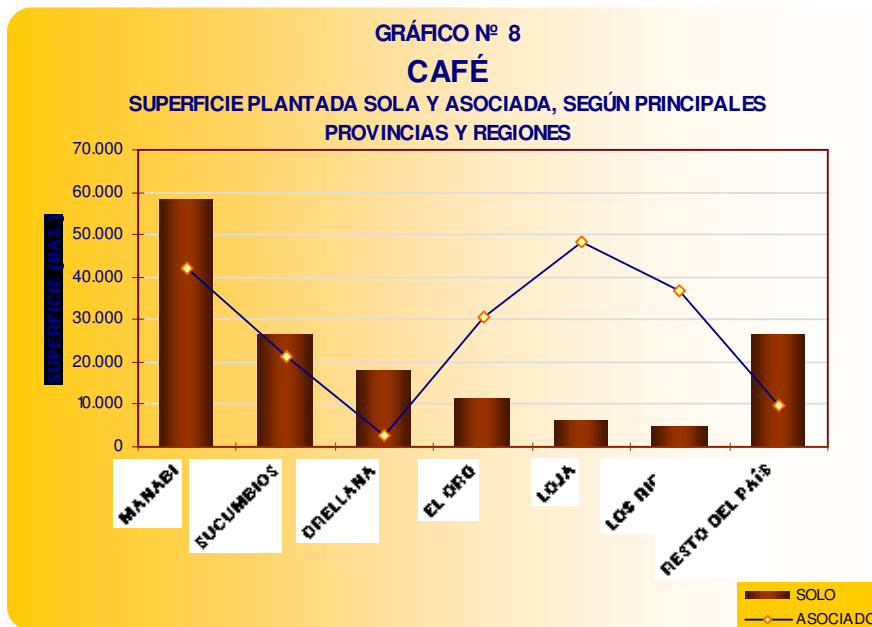
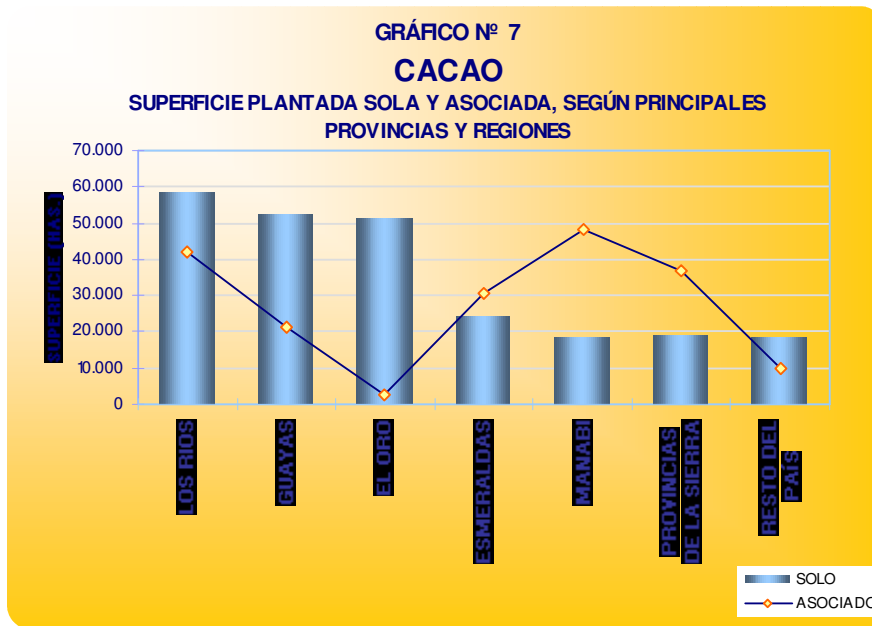
En este ejemplo se tiene un cultivo asociado cuyos productos componentes son A, B y C, todos ellos sembrados en forma entrecruzada sobre la misma superficie. Además para cada uno de los productos componentes se indica la superficie cosechada y la producción, lo que en particular permite el cálculo del rendimiento del producto componente en el cultivo asociado en consideración. Acerca de la información sobre superficie cosechada y producción se han propuesto tres casos: la cosecha de toda la superficie sembrada, el caso del producto A; ninguna cosecha, correspondiente al producto B; y, la cosecha de una parte de la superficie sembrada, el caso del producto C. De ello se tiene que es factible el cálculo de los rendimientos para los productos A y C (a partir de la producción dividida para la superficie cosechada), pero no para el producto B ya que, como se indicó, no tiene superficie cosechada.

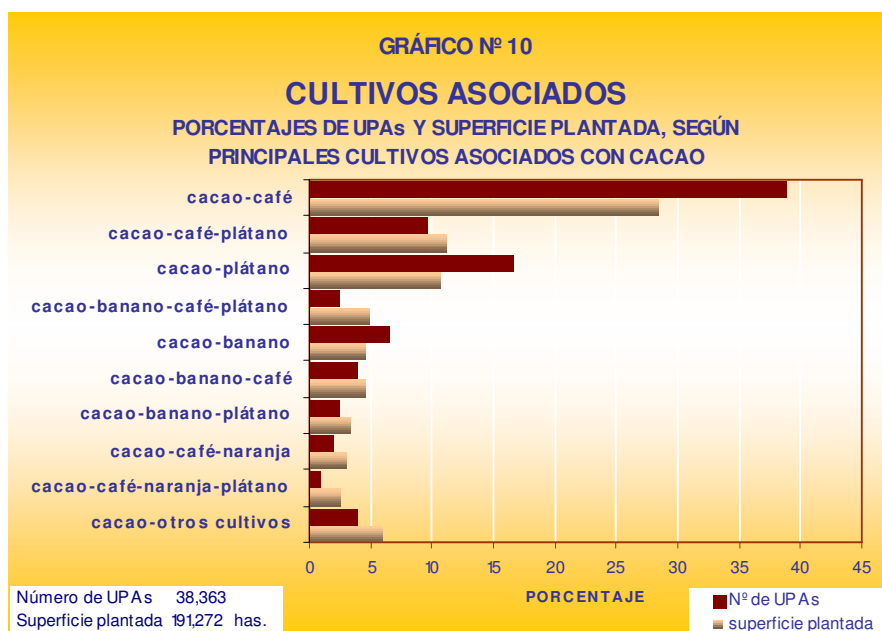
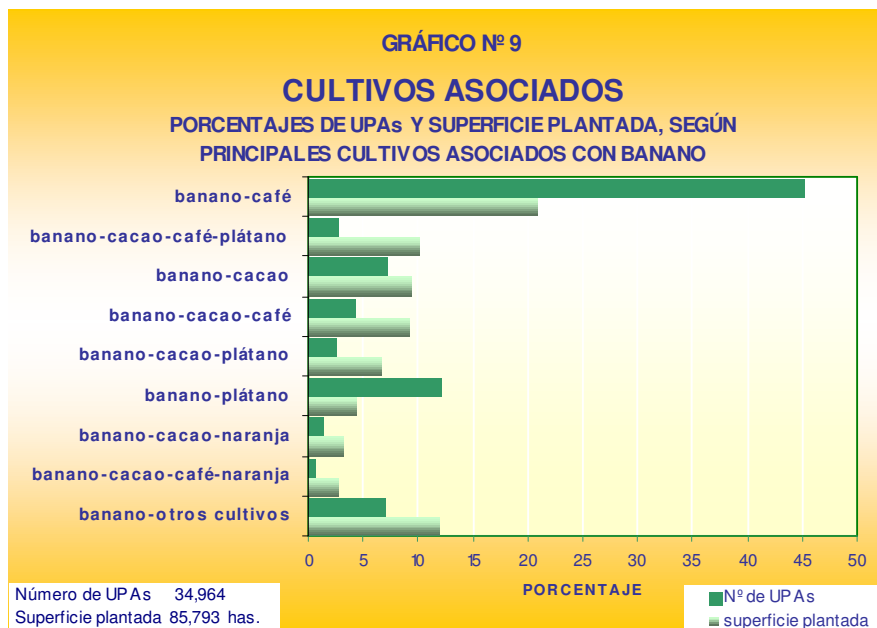
## 5. Información gráfica



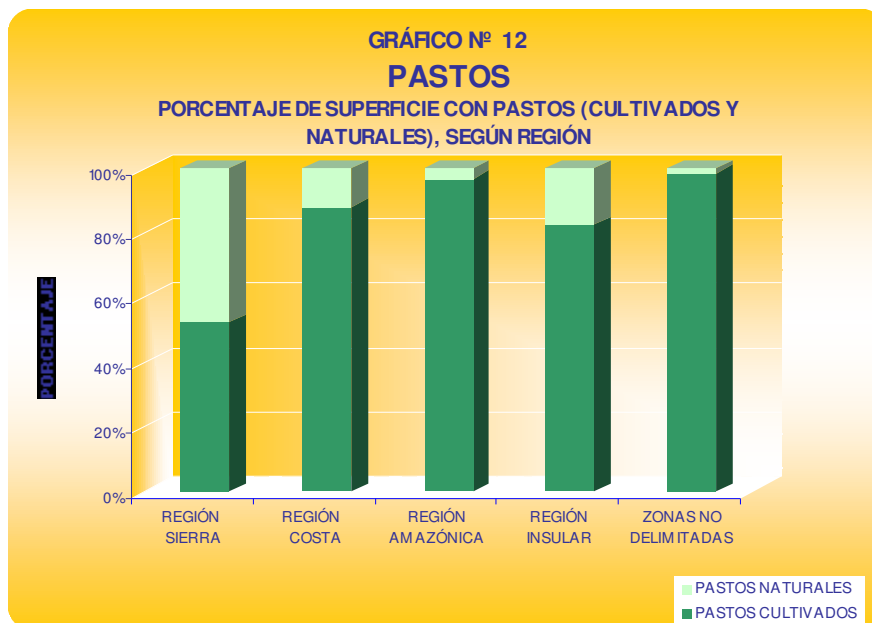
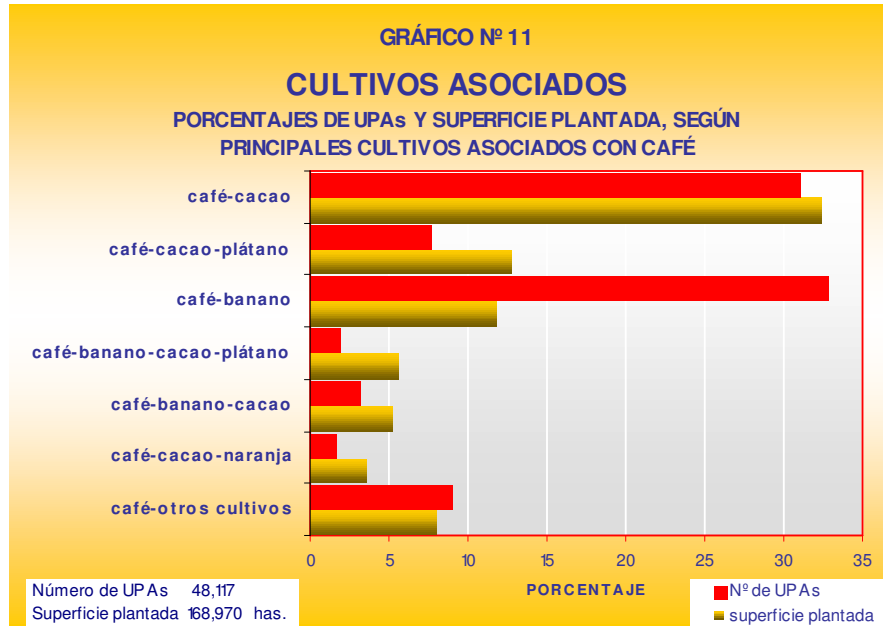


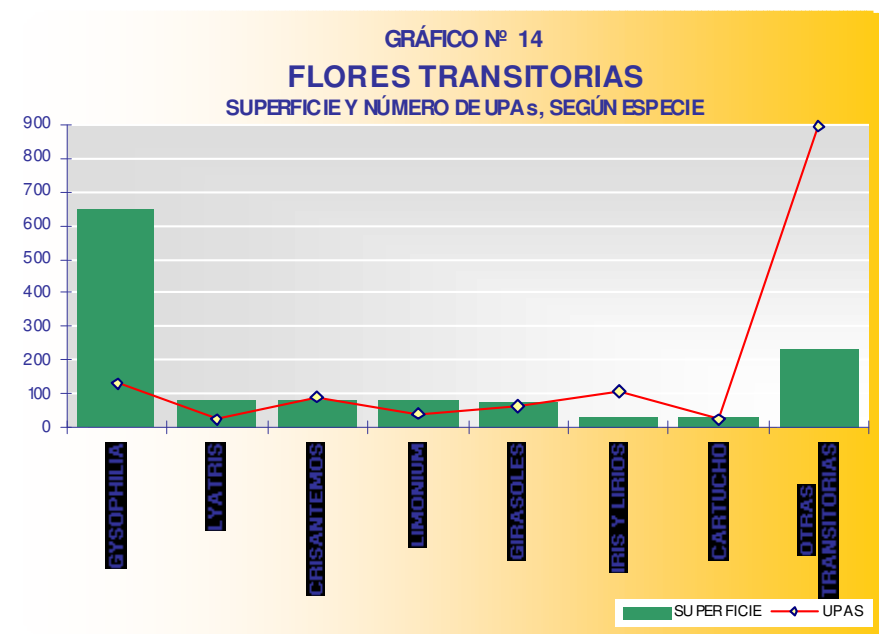
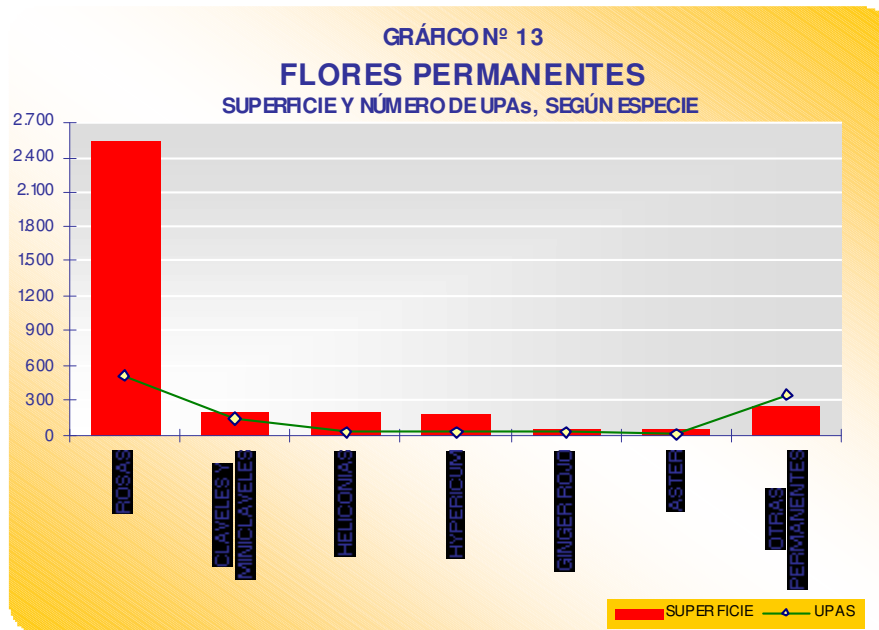


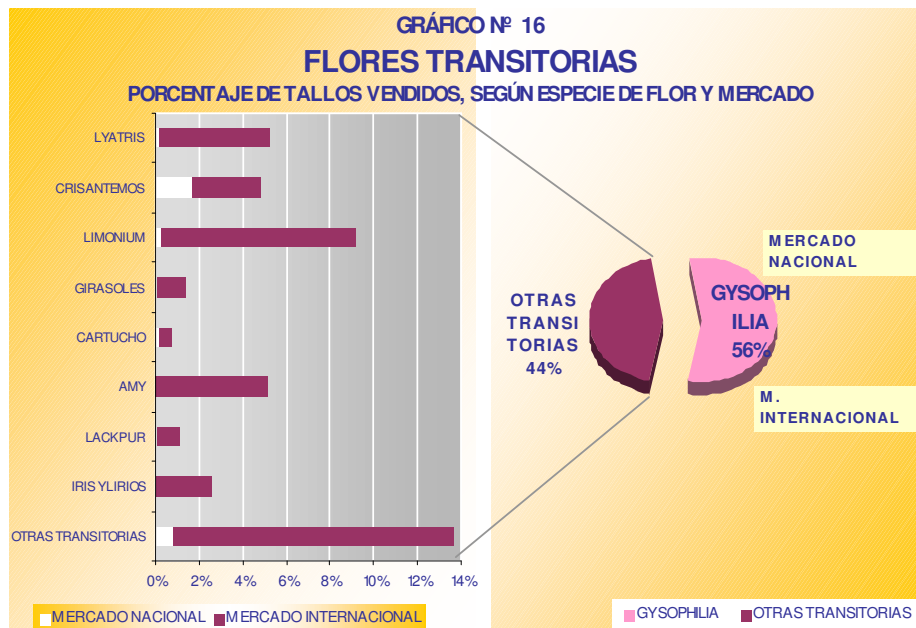
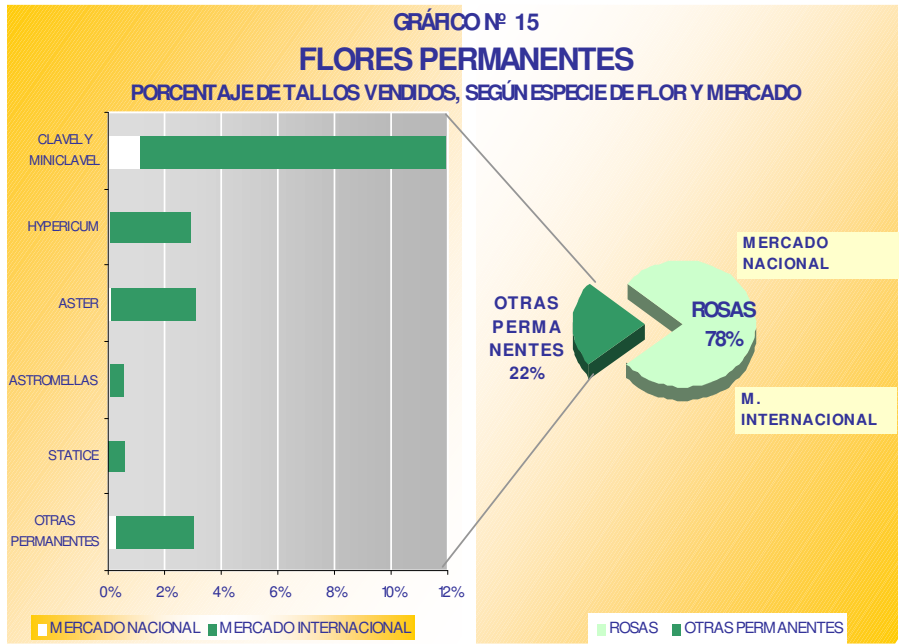


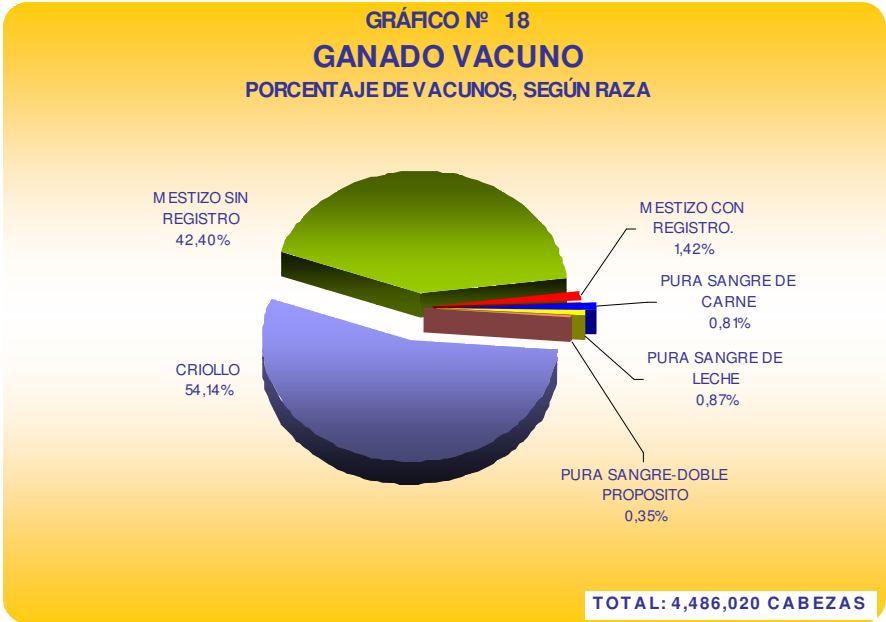
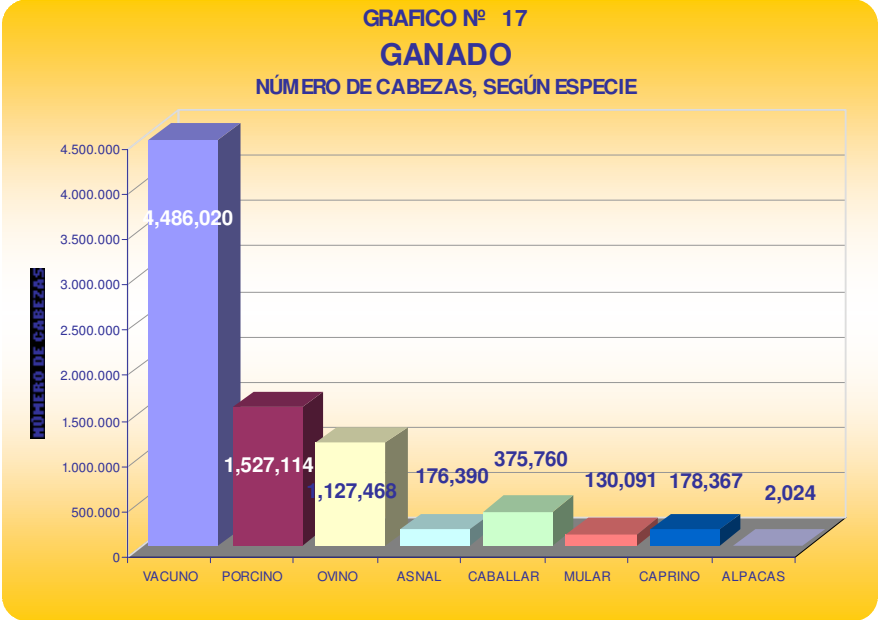


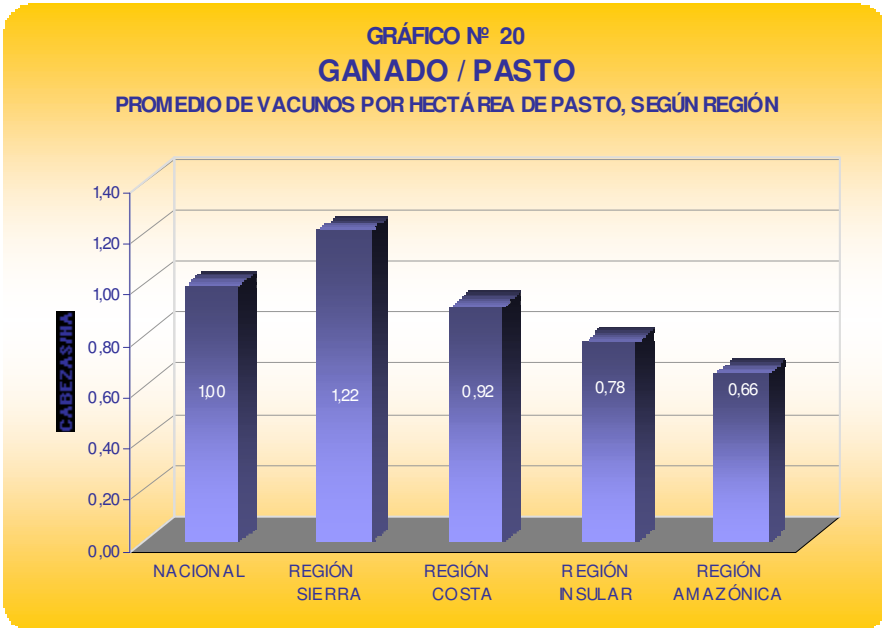
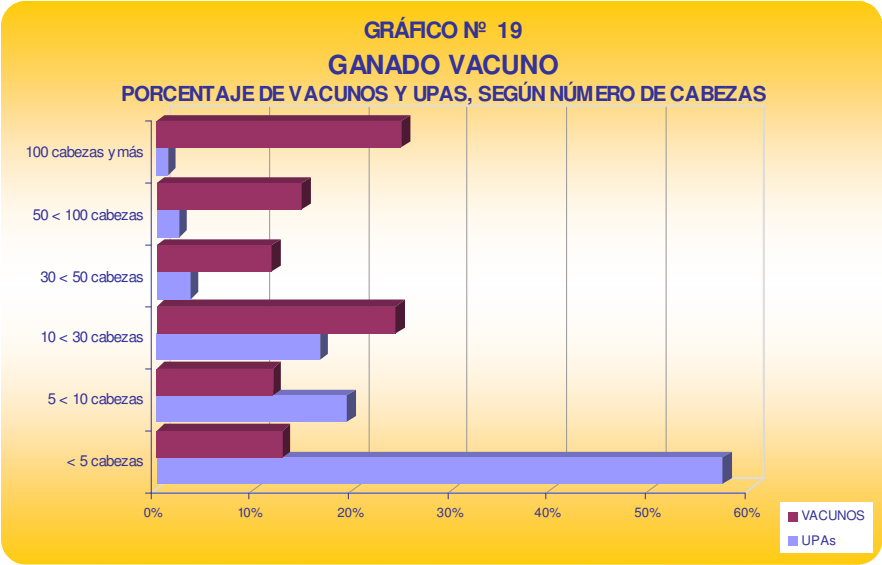


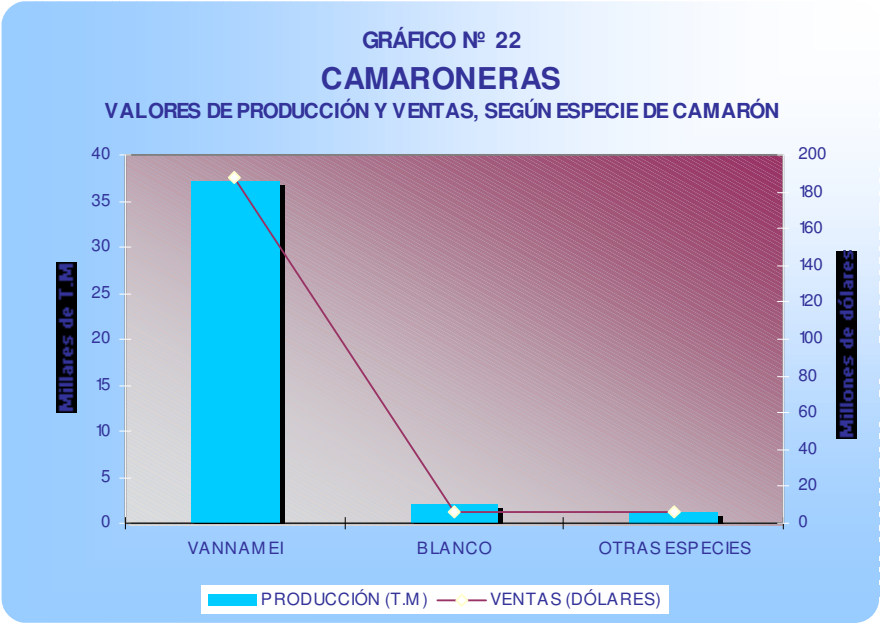
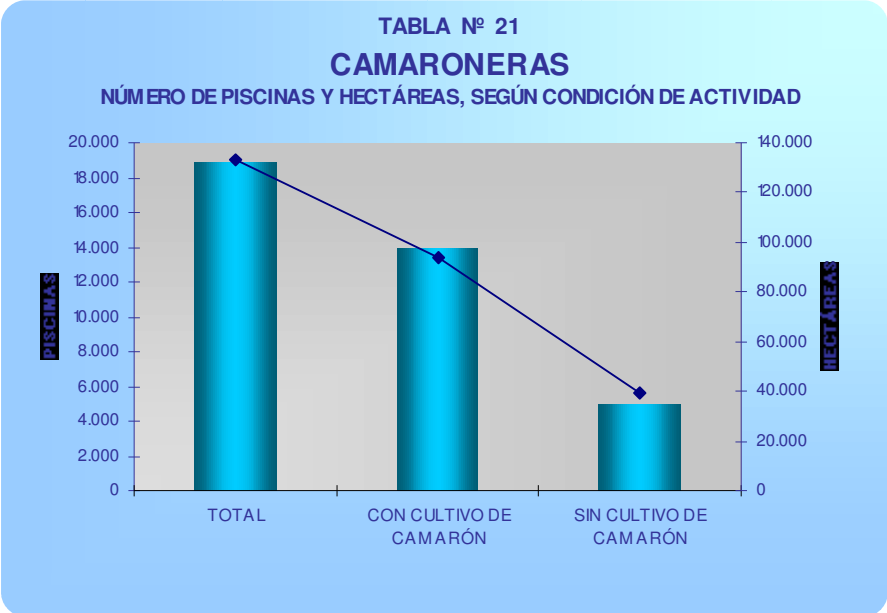




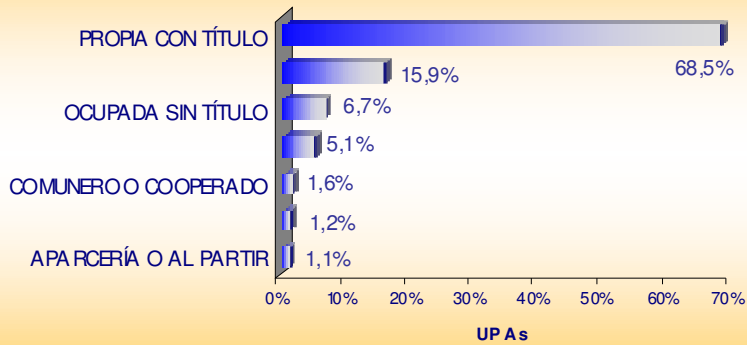






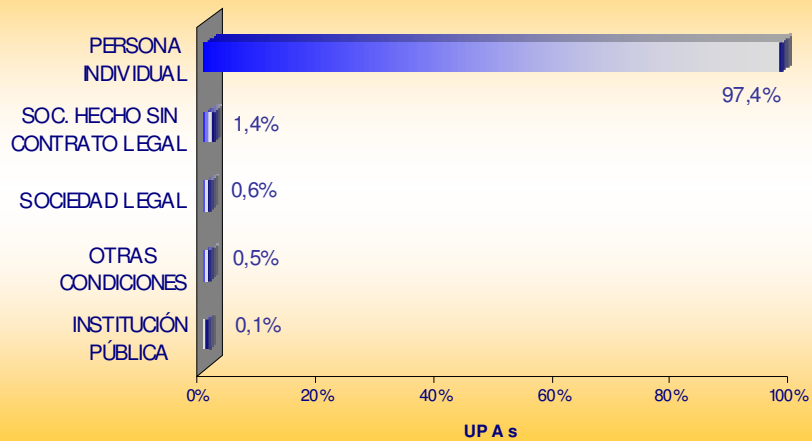


**GRÁFICO Nº 23**  
**TENENCIA DE LA TIERRA**  
 PORCENTAJE DE UPAs, SEGÚN FORMA DE TENENCIA

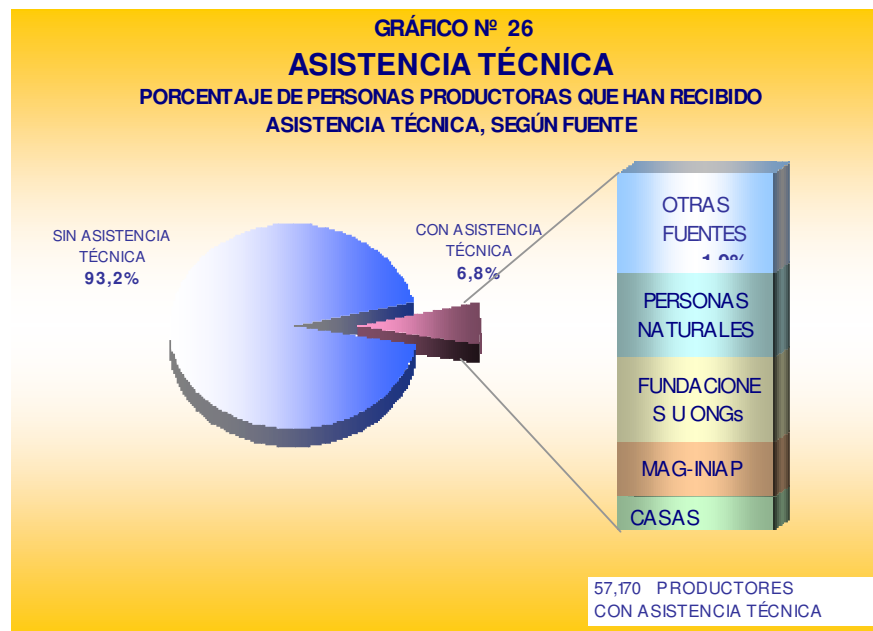
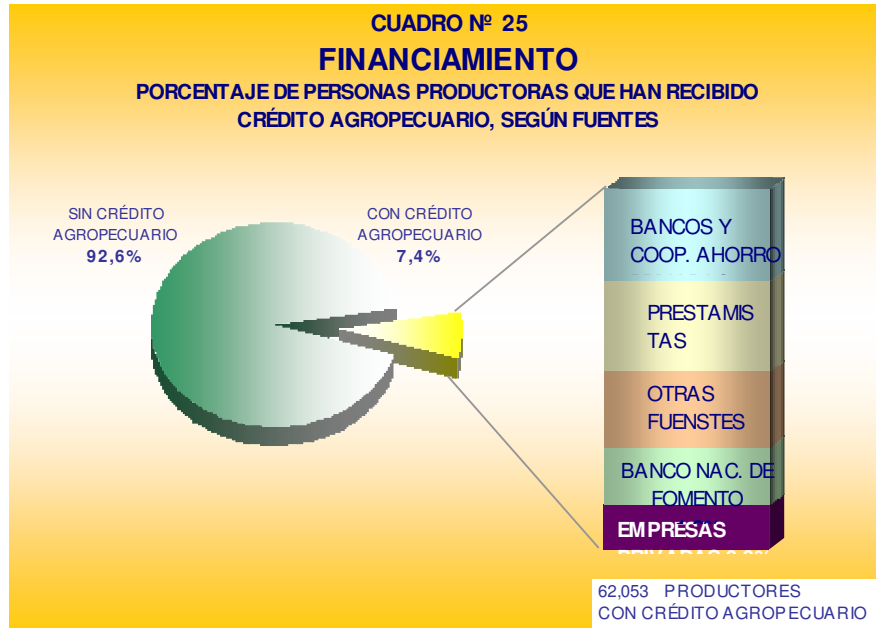


TOTAL UPAs 842,882

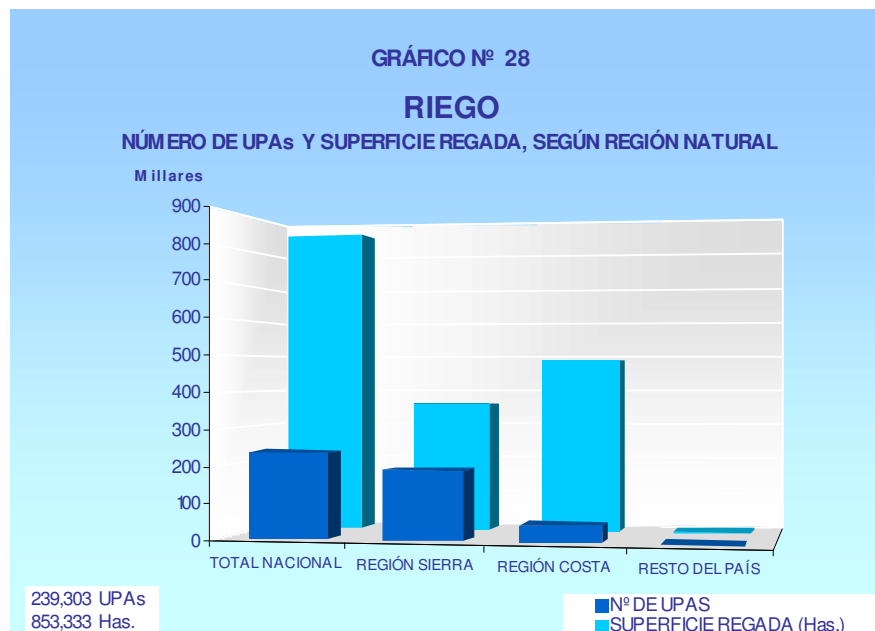
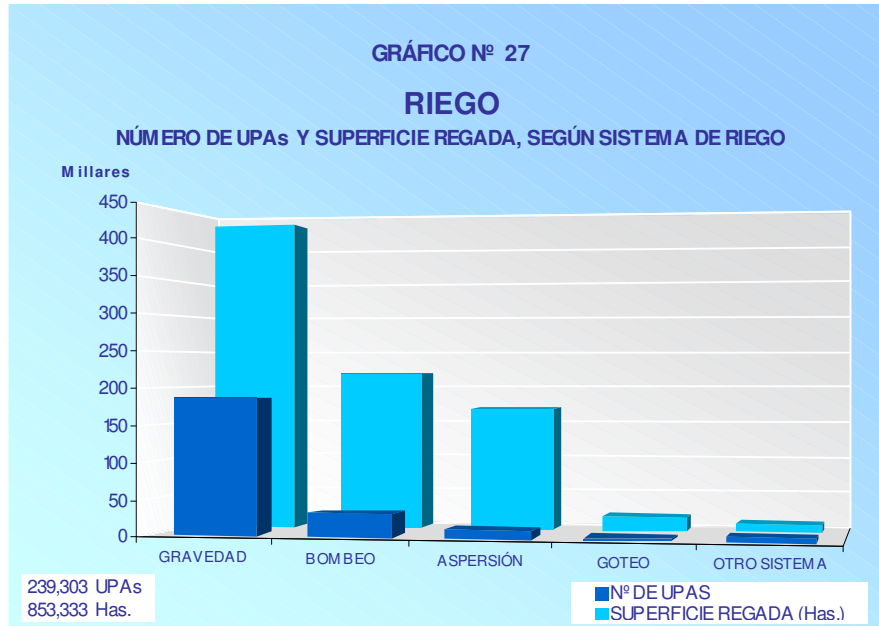
**GRÁFICO Nº 24**  
**CONDICIÓN JURÍDICA**  
 PORCENTAJE DE UPAs, SEGÚN SU CONDICIÓN JURÍDICA

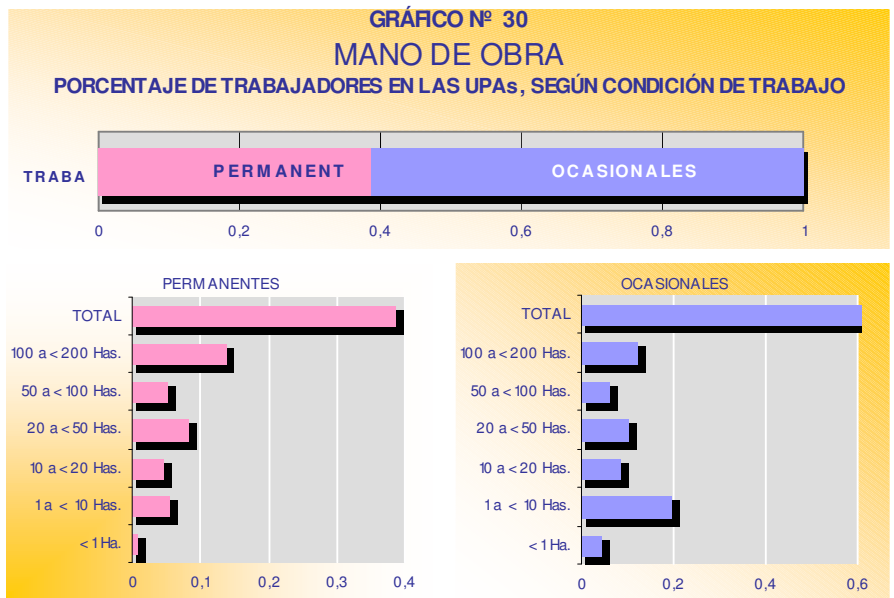
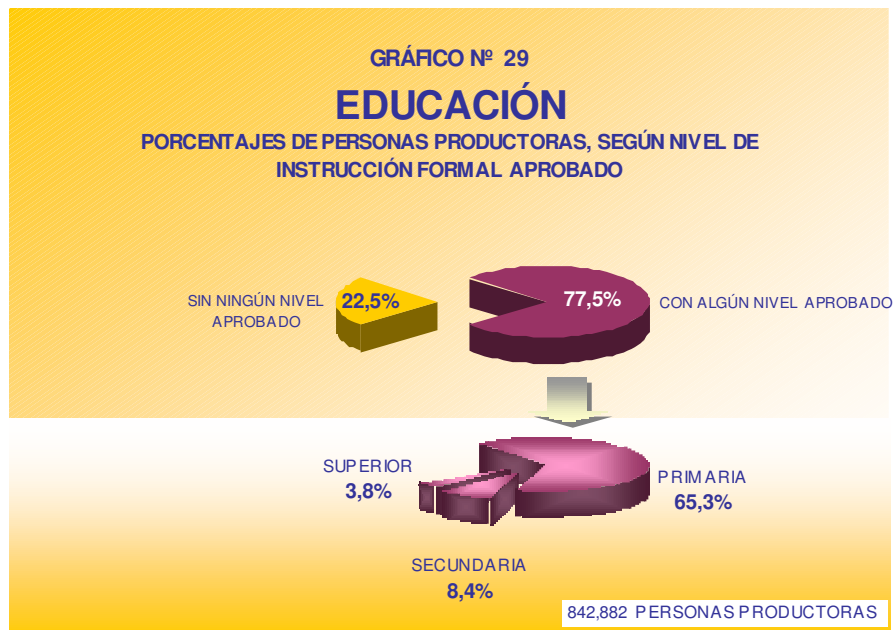


TOTAL UPAs 842,882









## 6. Tablas

---

### 6.1. Guía de Tablas

#### Datos resumen

- Tabla 1. Número de UPAs y personas productoras por tamaños de UPA, según principales características.
- Tabla 2. Número de UPAs y superficie por categorías de uso del suelo, según regiones y provincias.
- Tabla 3. Número de UPAs y superficie por principales cultivos solos, según regiones y provincias.
- Tabla 4. Número de UPAs y superficie por principales cultivos asociados, según regiones y provincias.
- Tabla 5. Número de UPAs y superficie plantada por principales flores, según regiones y provincias.
- Tabla 6. Número de UPAs y cabezas de ganado por especies y razas, según regiones y provincias.
- Tabla 7. Número de UPAs y aves por especies, según regiones y provincias.
- Tabla 8. Número de UPAs y equipo, maquinaria e instalaciones por tipo, según regiones y provincias.
- Tabla 9. Características principales de las UPAs, según regiones y provincias.
- Tabla 10. Personas productoras por principales características, según regiones y provincias.

#### Uso del suelo

- Tabla 11. Número de UPAs y superficie por uso principal del suelo, según tamaños de UPA.

#### Cultivos

##### Permanentes

- Tabla 12. Número de UPAs por tamaños y superficie plantada, según cultivos permanentes (solos).
- Tabla 13. Número de UPAs por tamaños y superficie plantada, según cultivos permanentes (asociados).

- Tabla 14. Superficie, producción y ventas, según cultivos permanentes.
- Tabla 15. Producción de árboles dispersos permanentes y ventas, según producto.
- Tabla 16. Superficie perdida por causas de pérdida, según cultivos permanentes.
- Tabla 17. Superficie por edad y variedad de la plantación y prácticas de cultivo, según cultivos permanentes.

### **Transitorios**

- Tabla 18. Número de UPAs por tamaños y superficie sembrada, según cultivos transitorios (solos).
- Tabla 19. Número de UPAs por tamaños y superficie sembrada, según cultivos transitorios (asociados).
- Tabla 20. Superficie, producción y ventas, según cultivos transitorios.
- Tabla 21. Superficie perdida por causas de pérdida, según cultivos transitorios.
- Tabla 22. Superficie por tipo de semilla utilizada y prácticas de cultivo, según cultivos transitorios.

### **Flores**

- Tabla 23. Número de UPA's por tamaños y superficie plantada, según especies de flores permanentes.
- Tabla 24. Superficie sembrada y cosechada, número de plantas y tallos cortados, según especies de flores permanentes.
- Tabla 25. Comercialización de flores en el mercado nacional, según especies de flores.
- Tabla 26. Número de UPAs por tamaños y superficie sembrada, según especies de flores transitorias.
- Tabla 27. Superficie sembrada y cosechada, número de plantas y de tallos cortados, según especies de flores transitorias.
- Tabla 28. Comercialización de flores en el mercado internacional, según especies de flores.

### **Pastos cultivados**

- Tabla 29. Número de UPAs por tamaños y superficie, según pastos cultivados
- Tabla 30. Superficie total y por edades, según pastos cultivados.

## **Ganado y aves**

### **Vacuno**

- Tabla 31. Número de UPAs por tamaños y cabezas de ganado, según existencia de razas de ganado vacuno.
- Tabla 32. Número de UPAs por tamaños y cabezas de ganado, según movimiento del ganado vacuno.
- Tabla 33. Número de UPAs por tamaños, según formas de manejo y cuidado del ganado vacuno.
- Tabla 34. Número de UPAs por tamaños, según métodos de ordeño y destino de la leche.
- Tabla 35. Existencia de Ganado Vacuno por sexo y edades, según razas.
- Tabla 36. Ganado vacuno por edades, según movimiento del hato.

### **Porcino**

- Tabla 37. Número de UPAs por tamaños y porcinos, según existencia de razas.
- Tabla 38. Número de UPAs por tamaños, según movimiento del ganado porcino.
- Tabla 39. Número de UPAs por tamaños, según formas de manejo y cuidado del ganado porcino.
- Tabla 40. Existencia de Ganado Porcino, según razas.

### **Ovino**

- Tabla 41. Número de UPAs por tamaños y ovinos, según existencia de razas.
- Tabla 42. Número de UPAs por tamaños, según movimiento del ganado ovino.
- Tabla 43. Número de UPAs por tamaños, según formas de manejo y cuidado del ganado ovino.
- Tabla 44. Existencia de Ganado ovino por edades, según razas.

### **Otras Especies**

- Tabla 45. Número de UPAs por tamaños, según existencia de otras especies de animales.

### **Aves**

- Tabla 46. Número de UPAs por tamaños, según de existencia de aves.

Tabla 47. Número de UPAs por tamaños, según producción de huevos e incubación artificial.

Tabla 48. Número de aves en las UPAs por movimiento, según tipo de crianza y especies.

### **Producción pecuaria**

Tabla 49. Producción de leche, huevos y venta de lana, según tamaños de UPA.

### **Camarones**

Tabla 50. Número de camaroneras por tamaños, según principales características.

### **Equipo, Maquinaria e instalaciones**

Tabla 51. Número de UPAs por tamaños, según disponibilidad de equipo, maquinaria e instalaciones.

Tabla 52. Número de equipo y maquinaria por tamaños de UPA, según tipos, edades y formas de tenencia.

### **Mano de obra**

Tabla 53. Número de UPAs por tamaños, según disponibilidad de trabajadores remunerados.

Tabla 54. Número de trabajadores remunerados, según categorías

### **Características de la UPA y de la persona productora**

#### **Características de la UPA**

Tabla 55. Número de UPAs y superficie por principal sistema de riego, según tamaños de UPA.

Tabla 56. Número de UPAs y superficie por principal fuente de riego, según tamaños de UPA.

Tabla 57. Número de UPAs y superficie por condición jurídica, según tamaños de UPA.

Tabla 58. Número de UPAs por servicios de energía eléctrica y teléfono, según tamaños de UPA.

Tabla 59. Número de UPAs por comercialización de la producción, según tamaños de UPA.

Tabla 60. Superficie por formas de tenencia de la tierra, según tamaño de UPA.

#### **Características de la Persona Productora**

- Tabla 61. Población de los hogares de las personas productoras que viven en las UPAs, por sexo y ocupación, según grupos de edad y nivel de instrucción aprobado.
- Tabla 62. Productores y miembros de su hogar ocupados, residentes en la UPA y tiempo de trabajo; según grupos de edad y sexo.
- Tabla 63. Número de personas productoras por sexo y lugar de residencia, según tamaños de UPA.
- Tabla 64. Número de personas productoras por nivel de instrucción y educación agropecuaria, según tamaños de UPA.
- Tabla 65. Número de personas productoras por origen y fuente de los ingresos económicos, según tamaños de UPA.
- Tabla 66. Número de personas productoras por fuente principal de crédito obtenido, según tamaños de UPA.
- Tabla 67. Número de personas productoras por destino principal del crédito obtenido, según tamaños de UPA.
- Tabla 68. Número de personas productoras por fuentes de asistencia técnica recibida, según tamaños de UPA.
- Tabla 69. Número de personas productoras por servicio principal recibido de los gremios a los que pertenecen, según tamaños de UPA.
- Tabla 70. Número de personas productoras por idiomas que se hablan en su hogar, según tamaños de UPA.
- Tabla 71. Número de personas productoras por etnia en la que se consideran, según tamaños de UPA.

### **Cultivos asociados**

- Tabla 72. Número de UPAs, superficie cosechada y producción para los 25 principales cultivos asociados (Número de UPAs y superficie sembrada para el resto de cultivos asociados).

## 6.2. Datos resumen



### **6.3. Uso del Suelo**

## **6.4. Cultivos**

### **6.4.1. Permanentes**

## **6.4.2. Transitorios**

### **6.4.3. Flores**

#### **6.4.4. Pastos cultivados**

## **6.5. Ganado y aves**

### **6.5.1. Vacuno**

## **6.5.2. Porcino**

### **6.5.3. Ovino**



#### **6.5.4. Otras especies**

### **6.5.5. Aves**

### **6.5.6. Producción pecuaria**

## 6.6. Camarones

## **6.7. Equipo, maquinaria e instalaciones**

## **6.8. Mano de obra**

## **6.9. Características de la UPA y de la persona productora**

### **6.9.1. Características de la UPA**

## **6.9.2. Características de la persona productora**



## 7. Errores relativos de muestreo

---

Con la finalidad de dar una visión panorámica de los errores de muestreo estimados para los resultados obtenidos del III Censo Nacional Agropecuario, se presenta en este capítulo los errores relativos de muestreo para las variables más importantes.

### 7.1. Definiciones básicas

**Parámetro verdadero de la población.**- El parámetro verdadero de la población o universo de una variable objeto de la investigación censal, puede ser definido o conceptualizado de diferentes maneras. Una forma es pensar que el parámetro verdadero es un promedio resultante de las medias aritméticas de todas las muestras posibles, seleccionadas desde un mismo diseño de muestreo. Otra manera de ver es considerar que el parámetro verdadero, es un valor obtenido de realizar una enumeración completa (censo) de toda la población o universo, sin duplicaciones ni omisiones ni errores de observación o medida.

**Error de muestreo.**- El error estándar o error de muestreo de la estimación de una variable, es la medida de la variación entre las estimaciones obtenidas de todas las muestras posibles. Es una medida de la precisión con que se aproxima (que tan bien se aproxima) una estimación generada por una sola muestra en particular, al parámetro verdadero de la población o universo. La variabilidad de las estimaciones tiene tres fuentes básicas: proceso de selección, proceso de estimación y falta de respuesta.

**Error relativo de muestreo.**- Es el porcentaje de la relación del error estándar dividido para el valor de la estimación. El error relativo de muestreo es también conocido como coeficiente de variación (cv) de una variable.

**Intervalo de confianza.**- Si se seleccionasen todas las posibles muestras, cada muestra aplicada en el terreno esencialmente bajo las mismas condiciones, produciría una estimación con su error estándar respectivo. Entonces:

- Aproximadamente el 90 % de veces el intervalo formado por 1.65 errores estándar por debajo del valor de la estimación de una variable, hasta 1.65 errores estándar por encima del valor de la estimación de la variable, incluiría al parámetro verdadero de la población o universo. Este proceso estadístico se conoce como: construcción del INTERVALO DE CONFIANZA con un 90 % de probabilidad (confiabilidad) de que el mismo, encerrará al parámetro verdadero de la población o universo;
- Aproximadamente el 95 % de veces el intervalo formado por 1.96 errores estándar por debajo del valor de la estimación de una variable, hasta 1.96 errores estándar por encima del valor de la estimación de la variable, incluiría al parámetro verdadero de la población o universo. Este proceso estadístico se conoce como: construc-

ción del INTERVALO DE CONFIANZA con un 95 % de probabilidad (confiabilidad) de que el mismo, encerrará al parámetro verdadero de la población o universo.

#### **Fórmula del intervalo de confianza.-**

$$\Pr[\hat{Y} - z_{\alpha/2}ee(\hat{Y}) \leq Y \leq \hat{Y} + z_{\alpha/2}ee(\hat{Y})] = (1 - \alpha),$$

donde :

$\Pr$  = Probabilidad o área bajo la curva de la distribución normal;

$\hat{Y}$  = Valor de la estimación de una variable en estudio y;

$z_{\alpha/2}$  = Valor de la abscisa de la distribución normal estándar para un nivel de confiabilidad (probabilidad) dado (95 %, por ejemplo);

$ee(\hat{Y})$  = Error estándar de la estimación  $\hat{Y}$ ;

$Y$  = Parámetro verdadero de la población o universo;

$\alpha$  = Probabilidad o área bajo la curva normal de que el intervalo a construirse no encierre al parámetro verdadero de la población o universo ( $\alpha = 0.05 = 5\%$  con un 95 % de confiabilidad, por ejemplo).

**Ejemplo de intervalo de confianza.-** A continuación se presenta un ejemplo de la construcción del intervalo de confianza con el 95 % de confiabilidad en la provincia de Bolívar, en la que el CNA 2000 estima 38.700 UPAs con un error relativo del 3.8 %. La varianza de la estimación es 2'192.476.

$$\Pr[\hat{Y} - z_{\alpha/2}ee(\hat{Y}) \leq Y \leq \hat{Y} + z_{\alpha/2}ee(\hat{Y})] = (1 - \alpha),$$

Entonces :

$$\Pr[38.700 - 1,96 * 1.481 \leq Y \leq 38.700 + 1,96 * 1.481] = (1 - 0,05),$$

$$\Pr[38.700 - 2.903 \leq Y \leq 38.700 + 2.903] = 0,95,$$

$$\Pr[35.797 \leq Y \leq 41.603] = 0,95 = 95 \%.$$

**Interpretación del intervalo de confianza.-** El número verdadero de UPAs existente en la provincia de Bolívar en el 2000, puede oscilar entre 35.800 y 41.600 UPAs con un 95 % de confiabilidad (seguridad) de no equivocarse. Pero, existe un 5 % de probabilidad de que el número real de UPAs esté por fuera del intervalo construido.

## **7.2. Fórmulas de estimación**

**Métodos de estimación.-** Para la estimación correcta de una variable cualquiera del Censo, cada UPA se asocia con uno y solamente un SM. Existen tres métodos tradicionales para llevar a cabo esta operación: (1) método del SM Cerrado -SMC-; (2) método del SM Abierto -SMA-; (3) método del SM Ponderado -SMP-. El método del SMC consiste en incluir solamente la superficie de la UPA, que se encuentra dentro de los límites del SM de la muestra del estrato respectivo, conjuntamente con todas las variables investigadas y asociadas con esa tierra. El total del SM se representa con  $y_i$  aun cuando también se podría denotar con  $Y_i$  por ser el total poblacional del mismo. El

método del SMA consiste en incluir todas las UPAs conjuntamente con la superficie total de las mismas y todas las variables asociadas, cuyos “centros de operaciones” se encuentran dentro de los límites del SM seleccionado en el estrato respectivo. El “centro de operaciones” puede definirse a través de la vivienda o una instalación o mediante la regla del lugar donde se halla la mayor parte de la superficie total bajo la UPA encuestada. El método del SMP consiste en incluir la superficie total de la UPA, aunque solamente una parte de ella se encuentre dentro de los límites del SM seleccionado en el estrato respectivo, conjuntamente con las variables asociadas con toda la UPA. Luego, se ponderan los datos de la UPA por el factor de ponderación, que es la proporción de la superficie total de la misma dentro del SM, dividida por su superficie total (dentro y fuera). La fórmula es:

$${}_p Y_i = \sum_{j=1}^{v_i} w_j y_{ij}$$

donde:

${}_p y_i$  = Total de la variable  $y$  en el  $i$  – ésimo SM ponderado;

$w_u$  = Pr oportción de la superficie de la  $j$  – ésima UPA dentro del  $i$  – ésimo SM dividido por la superficie total de la UPA (dentro y fuera del SM);

$y_{ij}$  = Valor de la variable  $y$  en la  $j$  – ésima UPA dentro del  $i$  – ésimo SM

( $j = 1, 2, \dots, v_i$ );

$v_i$  = Número de UPAs en el  $i$  – ésimo SM.

**Estimación con MMA del total de una variable en un estrato.-** Para la estimación con MMA del total de una variable en un estrato, con replicaciones independientes seleccionadas sistemáticamente y cuando se tiene igual el número de SMs por replicación, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \hat{Y}_h &= N_h \bar{y}_h = N_h \bar{\bar{y}}_r = N_h \frac{\sum_{m=1}^{r_h} \bar{y}_m}{r_h} = N_h \frac{\sum_{m=1}^{r_h} \sum_{i=1}^{n_m} {}_p y_i}{r_h n_m} = \\ &= N_h \frac{\sum_{m=1}^{r_h} \sum_{i=1}^{n_m} {}_p y_{mi}}{n_h} = F_h \sum_{m=1}^{r_h} y_m = F_h y_h = \sum_{i=1}^{n_h} F'_{hi} {}_p y_{hi}, \end{aligned}$$

donde:

$\hat{Y}_h$  = Estimación del agregado de la variable en el  $h$  – ésimo estrato;

$N_h$  = Número de SMs en la población o universo del  $h$  – ésimo estrato, sin incluir las UPAs del MML;

$$\bar{y}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} p_i y_i}{n_h} = \frac{y_h}{n_h} = \text{Media de la variable ponderada en el } h\text{-ésimo estrato};$$

$p_i y_{hi}$  = Total de la variable ponderada del  $i$ -ésimo SM ( $i = 1, 2, 3, \dots, n_h$ ),  
en el  $h$ -ésimo estrato;

$n_h$  = Número de SMs en la muestra del  $h$ -ésimo estrato;

$y_h$  = Total de la variable ponderada del  $h$ -ésimo estrato;

$\bar{\bar{y}}_r$  = Media de las medias de las replicaciones en el  $h$ -ésimo estrato;

$\bar{\bar{y}}_r = \bar{y}_h$ , solamente cuando el número de SMs por replicación es igual;

$\bar{y}_m$  = Media de la  $m$ -ésima replicación del  $h$ -ésimo estrato ( $m = 1, 2, \dots, r_h$ );

$r_h$  = Número de replicaciones en el  $h$ -ésimo estrato;

$$n_m = \frac{n_h}{r_h} = \text{Número de SMs en la } m\text{-ésima replicación};$$

$p_i y_{mi}$  = Total de la variable ponderada del  $i$ -ésimo SM en la  $m$ -ésima replicación;

$y_m$  = Total de la variable en la  $m$ -ésima replicación;

$$F_h = \frac{N_h}{n_h} = \text{FACTOR DE EXPANSION ORIGINAL en el } h\text{-ésimo estrato};$$

$F_{hi}'$  =  $F_h$  (ajustado por : subdivisiones, área no trabajada, no respuesta)

= FACTOR DE EXPANSION FINAL del  $i$ -ésimo SM en el  $h$ -ésimo estrato.

**Estimación con MMA de la varianza del total de una variable en un estrato.-** La fórmula para la estimación con MMA de la varianza del total en un estrato, cuando se tiene igual el número de SMs por replicación, es:

$$\text{var}(\hat{Y}_h) = N_h^2 \text{var}(\bar{y}_h)$$

donde :

$$\text{var}(\bar{y}_h) = (1 - f_h) \frac{s_h^2}{r_h};$$

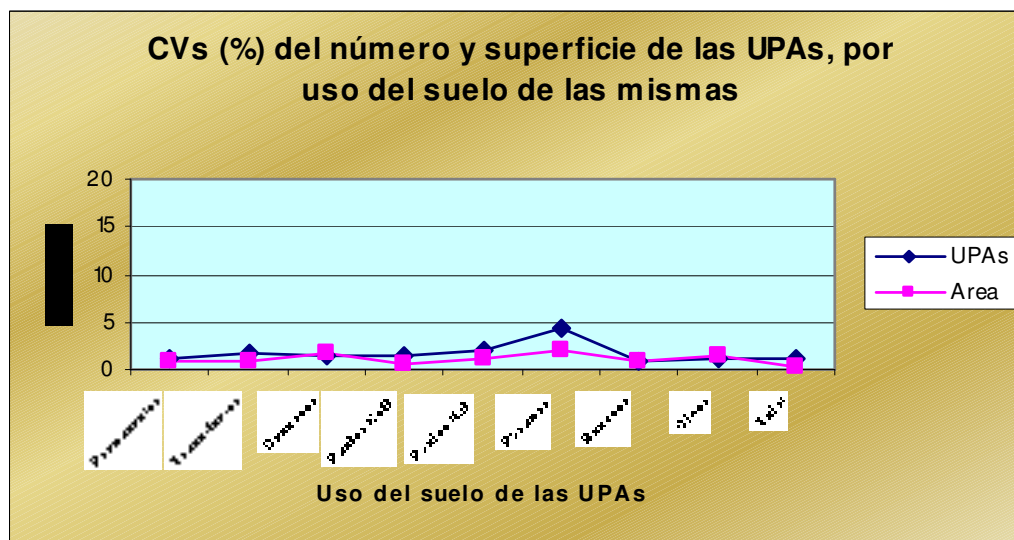
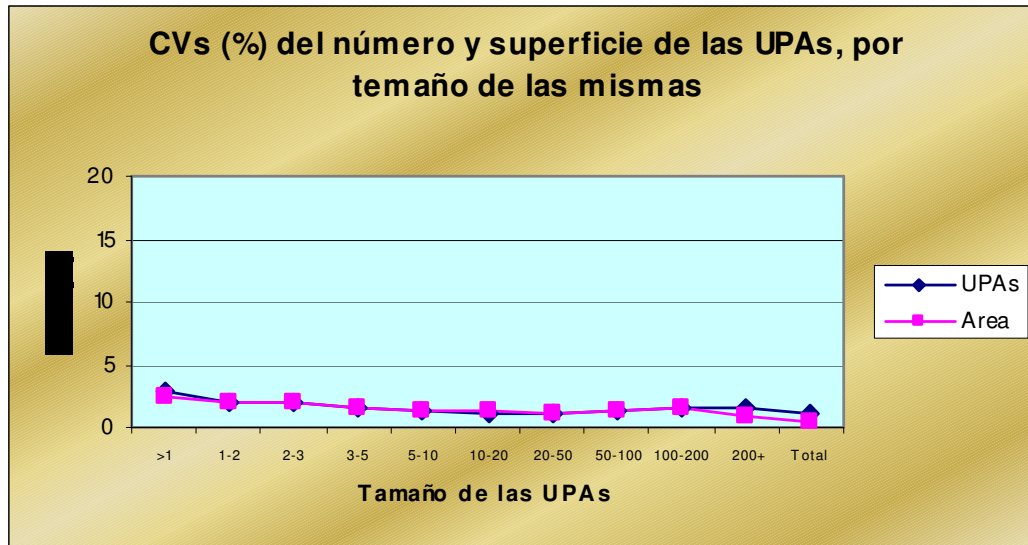
$$f_h = \frac{n_h}{N_h} = \frac{r_h}{N_h / n_m} = \text{Pr obabilidad general de selección de un SM en el } h\text{-ésimo estrato};$$

$N_h$  = Número de SMs en la población o universo del  $h$ -ésimo estrato,  
sin incluir las UPAs del MML;

$$s_h^2 = \frac{\sum_{m=1}^{r_h} (\bar{y}_m - \bar{\bar{y}}_r)^2}{r_h - 1} = \frac{\sum_{m=1}^{r_h} (\bar{y}_m - \bar{y}_h)^2}{r_h - 1} = \text{varianza entre medias}$$

de las replicaciones  $r$  en el  $h$ -ésimo estrato.

### 7.3. Errores de muestreo del III Censo Nacional Agropecuario



### 7.3.1. Errores relativos de las estimaciones de totales a nivel nacional 2000

ITEM	TOTAL	Error relativo (%)	ITEM	TOTAL	Error relativo (%)
<b>Número y Superficie bajo UPAs</b>			<b>De 100 a menos de 200 Ha</b>		
Número de UPAs	842,882	1.1	Número de UPAs	12,941	1.6
Superficie total bajo UPAs	12,355,831	0.4	Superficie total bajo UPAs	1,666,879	1.6
<b>Menos de 1 Ha</b>			<b>De 200 hectáreas y más</b>		
Número de UPAs	248,398	2.9	Número de UPAs	6,616	1.5
Superficie total bajo UPAs	95,834	2.5	Superficie total bajo UPAs	3,593,496	0.9
<b>De 1 a menos de 2 Ha</b>			<b>USO DEL SUELO</b>		
Número de UPAs	117,660	1.9	<b>Cultivos Permanentes</b>		
Superficie total bajo UPAs	156,016	1.9	Número de UPAs	304,206	1.1
<b>De 2 a menos de 3 Ha</b>			Superficie	1,363,400	0.8
Número de UPAs	78,850	1.9	<b>Cultivos Transitorios</b>		
Superficie total bajo UPAs	183,354	1.9	Número de UPAs	629,055	1.8
<b>De 3 a menos de 5 Ha</b>			Superficie	1,231,675	0.8
Número de UPAs	90,401	1.6	<b>Descanso</b>		
Superficie total bajo UPAs	339,021	1.6	Número de UPAs	136,815	1.4
<b>De 5 a menos de 10 Ha</b>			Superficie	381,304	1.7
Número de UPAs	101,066	1.3	<b>Pastos Cultivados</b>		
Superficie total bajo UPAs	688,987	1.3	Número de UPAs	298,962	1.5
<b>De 10 a menos de 20 Ha</b>			Superficie	3,357,167	0.7
Número de UPAs	75,660	1.2	<b>Pastos Naturales</b>		
Superficie total bajo UPAs	1,017,807	1.3	Número de UPAs	205,833	1.9
<b>De 20 a menos de 50 Ha</b>			Superficie	1,129,701	1.2
Número de UPAs	76,792	1.1	<b>Páramos</b>		
Superficie total bajo UPAs	2,372,027	1.1	Número de UPAs	23,672	4.3
<b>De 50 a menos de 100 Ha</b>			Superficie	600,264	2.1
Número de UPAs	34,498	1.4			
Superficie total bajo UPAs	2,242,409	1.3			

<i>ITEM</i>	<i>TOTAL</i>	<i>Error relativo (%)</i>	<i>ITEM</i>	<i>TOTAL</i>	<i>Error relativo (%)</i>
<b>Montes y Bosques</b>			<b>Machos y Hembras</b>		
Número de UPAs	242,912	1.0	Menores de 6 meses	259,141	2.4
Superficie	3,881,140	0.8	De 6 meses y más	868,327	2.2
<b>Otros Usos</b>			<b>AVES CRIADAS EN CAMPO</b>		
Número de UPAs	717,328	1.2	Número de UPAs	582,492	1.1
Superficie	411,180	1.5	Total de Gallináceas	9,172,193	0.9
<b>GANADO VACUNO</b>			<b>Edad</b>		
Número de UPAs	427,514	1.2	Pollos y pollas	4,896,788	1.1
Total de Cabezas	4,486,020	0.8	Gallinas y gallos	4,275,405	0.9
<b>Machos</b>			<b>PRODUCCION DE HUEVOS</b>		
Menores de 1 año (terneros)	608,706	1.0	Total	48,596,676	16.2
De 1 a menos de 2 años	505,819	1.0	Campo	6,773,626	1.5
De 2 años y más (toros)	376,586	1.3	Planteles avícolas	41,823,050	18.9
<b>Hembras</b>			<b>CONDICION JURIDICA DE LA UPA</b>		
Menores de 1 año (terneras)	502,147	1.0	Individual	821,042	1.1
De 1 a menos de 2 años	698,414	0.9	Sociedad de hecho	11,707	6.7
De 2 años y más (vacas)	1,794,348	0.9	Sociedad legal	4,686	6.8
<b>PRODUCCION DE LECHE</b>			<b>INSTITUCION PUBLICA</b>		
Número de UPAs	237,315	1.4	Institución Pública	1,229	8.9
Vacas ordeñadas	808,856	1.1	Otra	4,218	6.2
Producción de leche (litros)	3,525,027	1.7	<b>CARACTERISTICAS DE LA PP</b>		
<b>GANADO PORCINO</b>			<b>Reside o no la PP en la UPA</b>		
Número de UPAs	440,475	1.3	Si vive en la UPA	692,609	1.2
Total de Cabezas	1,527,114	1.8	No vive en la UPA	150,273	1.8
<b>Machos y Hembras</b>			<b>Sexo de la PP</b>		
Menores de 2 meses	380,767	2.0	Hombres	629,151	1.0
De 2 meses y más	1,146,348	1.8	Mujeres	213,731	1.8
<b>GANADO OVINO</b>					
Número de UPAs	178,995	2.2			
Total de Cabezas	1,127,468	2.2			

<i>ITEM</i>	<i>TOTAL</i>	<i>Error relativo (%)</i>	<i>ITEM</i>	<i>TOTAL</i>	<i>Error relativo (%)</i>
<b>MANO DE OBRA</b>			<b>Tractores de oruga</b>		
<b>Trabajadores Permanentes</b>			Número de UPAs	1,405	5.5
Número de UPAs	57,440	1.5	Tractores	1,724	4.9
Trabajadores	250,305	1.5	<b>Vehículos (camioneta, camión, etc.)</b>		
Hombres	203,488	1.6	Número de UPAs	64,201	2.0
Mujeres	46,818	2.3	Vehículos	80,066	2.0
<b>Trabajadores Ocasionales</b>			<b>Plantas eléctricas o térmicas</b>		
Número de UPAs	105,761	1.4	Número de UPAs	6,216	3.0
Total	396,114	1.6	Plantas	7,119	2.9
Hombres	340,468	1.5	<b>Ordeñadoras mecánicas</b>		
Mujeres	55,646	3.8	Número de UPAs	1,032	6.8
<b>ETNIAS</b>			Ordeñadoras	1,569	11.1
Indígena	117,243	3.2	<b>Redes de funiculares (en metros)</b>		
Negra	8,321	4.8	Número de UPAs	3,187	5.0
Mestiza	402,216	1.3	Redes	15,671,707	4.4
Blanca	30,958	3.0	<b>Cosechadoras o trilladoras</b>		
Otros	2,000	11.4	Número de UPAs	1,451	5.0
<b>EQUIPO Y MAQUINARIA</b>			Cosechadoras	1,994	6.0
<b>Tractores de rueda</b>			<b>Sembradoras</b>		
Número de UPAs	8,771	2.3	Número de UPAs	1,079	5.0
Tractores	12,928	2.2	Sembradoras	1,415	5.4
			<b>Desgranadoras</b>		
			Número de UPAs	4,054	8.0
			Desgranadoras	4,385	7.6
			<b>Fumigadoras</b>		
			Número de UPAs	214,418	1.3
			Fumigadoras	301,597	1.2



### 7.3.2. Errores relativos de muestreo para cultivos solos

ITEM	UPAs		SUPERFICIE				PRODUCCION		VENTAS	
	Número	error relativo (%)	SEMBRADA		COSECHADA		TM	error relativo (%)	TM	error relativo (%)
			Ha	error relativo (%)	Ha	error relativo (%)				
<b>PERMANENTES</b>										
Abaca	624	12,9	14713	9,1	13918	9,4	16270	11,6	15905	12,1
Aguacate	2990	7,1	2290	7,5	1917	8,2	6930	7,0	6670	7,1
Banano	28619	2,3	180331	2,3	173916	2,3	5274232	2,6	4389171	2,7
Cacao	58466	1,9	243146	1,9	227756	1,9	46582	9,2	44216	9,3
Café	57153	2,8	151941	2,5	138472	2,6	20052	9,3	18066	8,6
Caña de azúcar	1700	7,0	82749	1,7	77375	1,7	5402376	1,6	4319840	2,0
Caña Otros Usos	35508	3,0	42606	4,5	36641	4,7	0	0,0	0	0,0
Caucho	154	6,5	5691	5,8	2276	11,5	4218	8,7	4175	8,5
Maracuya	9088	3,5	28747	1,8	27548	1,7	257973	1,4	255160	1,4
Naranjilla	5992	7,8	7983	4,6	5169	6,0	14894	8,2	14430	8,2
Palma africana	3591	4,5	146314	2,6	107466	3,0	1199421	3,0	1152433	3,1
Palmito	796	6,8	14752	10,3	13326	11,3	92282	8,9	90937	9,0
Papaya	1543	4,2	1608	11,0	1100	14,9	12179	44,7	12090	45,0
Piña	3488	6,3	4532	6,4	2862	7,7	47862	6,2	46304	6,1
Plátano	50483	2,2	82341	3,8	71211	4,2	317523	5,9	270729	6,7
Tomate de árbol	12938	3,7	4062	5,1	2379	5,6	13175	6,3	12765	6,4
<b>TRANSITORIOS</b>										
Ajo	2361	15,7	454	11,7	375	13,5	505	13,3	496	13,5
Algodón	862	6,8	1908	8,8	1809	8,5	1975	7,8	1973	7,8
Arroz	75814	1,7	343936	1,5	332988	1,5	1239269	1,8	1099572	1,9
Arveja Seca	11615	6,6	5919	5,5	5208	6,0	1683	6,8	1171	6,7
Arveja Tierna	15777	8,4	7652	8,4	6119	9,3	5991	8,9	5558	9,1
Avena	3452	14,8	2148	12,2	1984	13,0	1163	13,3	909	15,8
Brocoli	645	13,3	3359	5,5	3268	5,7	48567	2,8	31620	5,4
Cebada	67155	3,5	48874	3,1	43193	3,2	24897	3,6	16957	3,9
Cebolla Blanca	16088	7,0	4405	12,2	4260	12,3	14807	18,0	14363	18,4
Cebolla colorada	9671	11,5	6300	7,3	5875	7,5	41201	8,4	39382	8,5
Cebolla perla	491	24,0	766	32,5	707	34,5	9391	56,5	9153	56,7
Chocho	7221	5,8	4217	5,6	2861	6,9	717	7,8	550	7,9
Col	8016	11,2	1164	15,9	1049	14,9	8616	19,1	8319	19,4
Fréjol Seco	15780	5,7	19438	5,0	17261	5,3	8509	5,6	6932	5,8
Fréjol Tierno	7386	6,0	4941	7,2	4297	7,4	5296	9,0	5109	9,3
Haba Seca	20884	5,5	11059	5,9	8805	6,0	4101	7,3	2990	7,9
Haba Tierna	16974	4,8	7279	4,6	5834	5,0	12822	18,0	11917	19,3
Lechuga	4739	15,8	1278	31,5	1227	32,1	9196	22,7	8854	22,7
Lenteja	5000	8,7	4261	12,0	3443	12,5	981	11,8	673	11,7
Maíz Duro choclo	4351	5,8	3745	11,5	2853	9,4	4603	10,6	3859	12,0
Maíz Duro Seco	81943	1,9	240201	1,9	228868	2,0	487825	2,8	452147	2,9
Maíz suave choclo	45675	4,8	21798	4,1	18013	4,2	32543	5,8	29746	6,2
Maíz suave seco	104513	2,9	83602	3,0	71841	3,1	46068	4,9	32137	5,4
Mani	10487	4,6	7624	6,3	7010	6,6	4640	9,5	3321	8,6
Melón	1014	9,9	1107	10,0	924	11,8	7549	10,7	7152	11,3
Papa	82759	3,0	47494	2,8	40818	2,9	237066	3,8	198018	4,1
Pimiento	1748	7,2	956	10,4	891	11,0	5006	12,2	4908	12,4
Sandía	1788	10,1	1905	6,9	1457	8,6	25818	9,1	24877	9,3
Soya	4226	8,7	54350	4,2	53560	4,2	91741	4,7	88354	4,7
Tabaco	302	3,0	4179	1,3	4174	1,3	5080	1,9	4874	2,0
Tomate riñón	7772	5,7	3054	7,2	2753	7,8	60859	9,5	57865	10,0
Trigo	29542	4,8	21945	3,9	20269	3,9	12822	4,0	7854	3,9
Yuca	20577	3,4	17846	5,0	16627	5,1	66844	9,2	56535	10,6
Zanahoria amarilla	10605	13,0	2932	7,5	2580	8,1	18351	10,2	17710	10,6

### 7.3.3. Errores relativos de muestreo para cultivos asociados

ASOCIAMIENTO	CULTIVOS	UPAs		SUPERFICIE				PRODUCCION	
		Número	error relativo (%)	SEMBRADA Ha	error relativo (%)	COSECHADA Ha	error relativo (%)	TM	error relativo (%)
<b>PERMANENTES</b>									
Cacao-café		14.943	3,4	70.695	3,7				
	cacao					66.645	3,8	7.776	5,0
	café					62.643	3,9	2.179	4,7
Cacao-platano		6.419	5,3	26.718	6,8				
	cacao					23.453	7,4	2.540	8,0
	plátano					24.391	7,0	58.887	7,4
Banano-café		15.787	4,0	25.689	4,7				
	banano					23.183	4,8	41.792	17,2
	café					22.664	4,9	2.222	5,6
Cacao-café-plátano		3.712	5,3	18.531	7,0				
	cacao					17.121	7,3	1.589	11,5
	café					16.590	7,4	560	9,5
	plátano					17.358	7,2	22.878	9,4
Banano-cacao		2.516	6,3	11.575	8,0				
	banano					10.982	8,3	29.702	9,9
	cacao					10.581	8,3	1.248	9,3
Banano-cacao-café		1.526	9,2	7.550	10,9				
	banano					7.300	11,2	13.879	14,1
	cacao					7.097	11,3	936	14,7
	café					6.807	11,7	168	14,2
Café-platano		3.182	7,5	7.257	8,6				
	café					5.935	9,5	950	13,3
	plátano					5.459	9,2	10.940	10,3
Banano-cacao-café-plátano		942	10,7	6.175	14,3				
	banano					6.046	14,6	5.885	16,1
	cacao					6.042	14,4	579	16,6
	café					5.351	14,6	149	30,3
	plátano					6.012	14,4	5.338	24,2
Palma africana-pueraria jabanica		20	26,9	5.701	7,1				
	palma africana					586	22,1	7.675	24,5
	pueraria jabanica					0	.	0	.
Banano-cacao-plátano		927	9,2	5.497	15,4				
	banano					3.824	12,0	5.529	18,2
	cacao					3.968	11,7	325	14,5
	plátano					3.990	11,8	4.565	18,5
Cacao-naranja		926	13,0	5.413	16,7				
	cacao					4.656	18,7	422	19,8
	naranja					4.739	18,4	19.001	18,0
Banano-plátano		4.229	5,4	5.365	8,5				
	banano					4.853	9,0	17.462	9,6
	plátano					4.837	9,1	16.241	11,9
Cacao-café-naranja		784	11,3	5.177	13,7				
	cacao					4.991	14,2	374	21,1
	café					4.215	9,9	116	9,2
	naranja					4.970	14,3	22.204	12,1
Palma africana-saboya		120	13,8	4.047	13,5				
	palma africana					2.682	14,4	22.546	17,3
	saboya					0	.	0	.
Cacao-café-naranja-plátano		380	15,1	3.147	15,6				
	cacao					3.013	15,2	178	14,5
	café					2.939	15,4	72	15,6
	naranja					2.952	15,2	9.610	17,1
	plátano					2.855	14,7	4.810	17,8
Banano-cacao-naranja		482	12,9	2.671	13,0				
	banano					2.547	14,0	10.208	29,0
	cacao					2.566	13,1	106	14,0
	naranja					2.503	13,8	17.803	28,5

## 8. Referencias del levantamiento censal

---

### 8.1. Preparación de los marcos de áreas y lista

La primera tarea emprendida para el III Censo Nacional Agropecuario fue la actualización, adaptación y mejoramiento del MMA, que disponía el INEC desde 1981. Se usó, entre otros materiales, 5.380 fotografías aéreas a escala aproximada 1:50.000 y 721 hojas topográficas producida por el Instituto Geográfico Militar (IGM), más 59 imágenes de satélite del Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN), con estas imágenes se cubrió el 87% de territorio nacional. Para la provincia insular de Galápagos se dispuso de poca información y la cobertura fotográfica del IGM, para entonces era parcial; por lo que se decidió usar la información del VI Censo de Población y V de Vivienda a fin investigarla por enumeración completa. Para concluir esta tarea se insumió cerca de 220 meses / hombre.

A pesar de acciones realizadas para producir una lista de las principales unidades de producción agropecuaria, sobre la base a información recogida por varias instituciones, no se logró constituir una lista satisfactoria para los fines del Censo. El marco de lista es el resultado, básicamente, de un registro de UPAs importantes efectuado mediante el recorrido físico del país, durante cerca de cinco meses.

### 8.2. Reconocimiento y delimitación de SMs in situ

Los segmentos de muestreo seleccionados, fueron visitados por personal del III Censo Nacional Agropecuario, antes de la etapa de recolección de los datos. Con este operativo, equivalente a un precenso, se produjo información puntual para asegurar que, posteriormente, durante el levantamiento censal, el encuestador llegue sin dificultades al SM asignado, reconozca sus límites y las unidades de producción agropecuaria existentes en su interior. Para este propósito se uso cartografía topográfica y censal, fotografía aérea (escala 1:10.000) y otros documentos creados especialmente.

### 8.3. Diseño del Cuestionario

El cuestionario censal fue definido con la participación de organismos y personas directamente relacionados con el sector agropecuario. El análisis de su contenido y diseño fue motivo de varios eventos con amplia convocatoria. Se procuró atender las necesidades de información existentes, en equilibrio con las posibilidades técnicas de recabar datos de calidad. Como resultado de este proceso se decidió aplicar a todas las UPAs, sin distinción de sus características, un cuestionario único.

El cuestionario fue extensamente probado (por sobre 1.200 entrevistas), en una encuesta piloto, un año antes del Censo y en posteriores oportunidades.

### 8.4. Capacitación

En el transcurso de las actividades del Censo, se capacitó permanentemente al personal que intervino en ellas. Aproximadamente 50 eventos de capacitación se realiza-

ron, sin considerar los relacionados con la recolección de datos, que por su parte suman más de cien cursos. Durante estos últimos se capacitó sobre las 2.600 personas.

La capacitación para el personal de recolección de datos se efectuó bajo la modalidad de “cascada”, es decir: se inició con la formación de Directivos del INEC y del MAG, luego con formadores de instructores, se continuó con instructores y se finalizó con los encuestadores y supervisores de campo.

## **8.5. Recolección de los datos (levantamiento censal)**

Un total de 2.575 personas intervinieron durante la etapa de recolección de los datos: 56 personas pertenecientes al INEC 137 al MAG y las restantes fueron vinculadas a través de contratos de servicios, otorgados mediante pruebas de capacitación teóricas y prácticas. La organización adoptó un modelo piramidal, descentralizado en un total 107 oficinas zonales.

La operación de campo comenzó en toda la Nación (menos en Galápagos) el 30 de octubre del 2000 con 450 brigadas de encuestadores, cada una conformada por un supervisor de campo, tres encuestadores y un conductor con su vehículo, para la movilización de la brigada. Las 107 Zonas se conformaron considerando una “carga” SMs y UPAs tal, que permitiera trabajar durante aproximadamente tres meses a cuatro brigadas, que estuvieron a cargo de un coordinador zonal. Sobre 4 coordinadores zonales actuó un coordinador provincial y sobre 6 de estos últimos un coordinador regional.

Hasta enero del 2001 se había levantado el 96% del Censo. El trabajo restante correspondió a la provincia Insular de Galápagos, en la cual fue necesario organizar y efectuar un censo por enumeración total; también se tornó indispensable organizar operativos especiales para la investigación de productores de camarón y de algunos SMs localizados en dos provincias amazónicas, donde sus productores se mostraron renuentes a cooperar. Por todo eso, la recolección de datos finalizó en el mes de abril de ese año; totalizándose 158.486 entrevistas, en 2.3% de las cuales, no se obtuvo respuesta

## **8.6. Procesamiento de los datos**

Paralelamente a las actividades descritas, se diseñó, programó y estableció los sistemas de captura o ingreso a medios informáticos de los datos recogidos, para su validación<sup>4</sup>, análisis y producción de tablas. Para estos procesos se utilizó el siguiente software: *Key Entry III* para la digitalización de los datos, *Blaise* para la validación y SAS para el análisis y producción de tablas.

Aproximadamente 300 personas fueron contratadas y entrenadas para la digitación y validación de datos, ellos trabajaron en dos turnos diarios, desde enero hasta septiembre del 2001. Estas actividades fueron ejecutadas descentralizadamente, en las oficinas regionales del INEC, en cambio, el análisis se concentró en el Proyecto SICA.

---

<sup>4</sup> La validación consiste en un proceso automatizado, mediante el cual se detectan y corrigen los errores cometidos en las etapas de investigación e ingreso de datos a medios magnéticos,

## 9. Anexos

---

### 9.1. Estados primarios de cultivos permanentes

(Estados en los que se cuantifica la producción)

<u>Nombre del cultivo</u>	<u>Estado primario del cultivo</u>
<i>Achiote</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Ají</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Abacá</i>	<i>Fibra seca</i>
<i>Aguacate</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Alcaparra</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Araza</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Babaco</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Banano</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Cabuya</i>	<i>Fibra seca</i>
<i>Cacao</i>	<i>Almendra seca</i>
<i>Café</i>	<i>Cereza fresca</i>
<i>Caña de azúcar/azúcar</i>	<i>Tallo fresco</i>
<i>Caña de azúcar/otros usos</i>	<i>Tallo fresco</i>
<i>Caña guadua</i>	<i>Tallo fresco</i>
<i>Capulí</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Cardamomo</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Caucho</i>	<i>Látex coagulado</i>
<i>Ceibo</i>	<i>Fibra seca</i>
<i>Cereza</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Chirimoya</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Ciruelo (ovo)</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Ciruela costeña</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Claudia</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Cocotero (coco)</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Durazno (melocotón)</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Espárrago</i>	<i>Tallo fresco</i>
<i>Frutilla o fresas</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Granadilla</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Guaba</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Guanábana</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Guanto</i>	<i>Flores frescas</i>
<i>Guayaba</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Higo</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Lima</i>	<i>Fruta fresca</i>

Continuación cultivos permanentes...

<b>Nombre del cultivo</b>	<b>Estado primario del cultivo</b>
<i>Limón</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Macadamia</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Mamey</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Mandarina</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Mango</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Manzana</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Maracuyá</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Marañón</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Membrillo</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Mora</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Naranja</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Naranjilla</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Níspero</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Paja toquilla</i>	<i>Paja seca</i>
<i>Palma africana</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Palmito</i>	<i>Tallo fresco</i>
<i>Papaya</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Pepino</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Pera</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Pimienta dulce</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Pimienta negra</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Piña</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Pitahaya</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Plátano</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Kiwi</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Sábila</i>	<i>Hoja fresca</i>
<i>Tamarindo</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Taxo</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Té</i>	<i>Hoja fresca</i>
<i>Tomate de árbol</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Toronja</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Tuna</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Uva</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Uvilla</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Zapote</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Otros permanentes</i>	<i>Sin estado</i>

## 9.2. Estados primarios de los cultivos transitorios

(Estados en los que se cuantifica la producción)

<b>Nombre del cultivo</b>	<b>Estado primario del cultivo</b>
<i>Acelga</i>	<i>Hoja fresca</i>
<i>Ajo</i>	<i>Bulbo fresco</i>
<i>Ajonjolí</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Alcachofa</i>	<i>Repollo</i>
<i>Algodón</i>	<i>En rama</i>
<i>Anís</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Apio</i>	<i>Hoja fresca</i>
<i>Arroz</i>	<i>Grano en cáscara</i>
<i>Arveja seca</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Arveja tierna</i>	<i>En vaina</i>
<i>Avena</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Badea</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Berenjena</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Brócoli</i>	<i>Repollo</i>
<i>Brumancia</i>	<i>Hoja fresca</i>
<i>Camote</i>	<i>Raíz fresca</i>
<i>Cebada</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Cebolla blanca</i>	<i>Tallo fresco</i>
<i>Cebolla colorada</i>	<i>Bulbo fresco</i>
<i>Cebolla perla</i>	<i>Bulbo fresco</i>
<i>Centeno</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Chocho</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Cilantro</i>	<i>Hoja fresca</i>
<i>Col</i>	<i>Repollo</i>
<i>Coliflor</i>	<i>Repollo</i>
<i>Col de bruselas</i>	<i>Repollo</i>
<i>Espinaca</i>	<i>Hoja fresca</i>
<i>Fréjol seco</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Fréjol tierno</i>	<i>En vaina</i>
<i>Garbanzo</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Girasol</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Haba seca</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Haba tierna</i>	<i>En vaina</i>
<i>Higuerilla</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Hongos</i>	<i>Tallo fresco</i>
<i>Jengibre</i>	<i>Tallo fresco</i>
<i>Lechuga</i>	<i>Repollo</i>
<i>Lenteja</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Linaza</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Lufa</i>	<i>Fibra seca</i>

Continuación cultivos transitorios...

<b>Nombre del cultivo</b>	<b>Estado primario del cultivo</b>
<i>Maíz duro choclo</i>	<i>Choclo</i>
<i>Maíz duro seco</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Maíz suave choclo</i>	<i>Choclo</i>
<i>Maíz suave seco</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Maní</i>	<i>Grano descascarado</i>
<i>Marigold</i>	<i>Flores frescas</i>
<i>Malanga</i>	<i>Tubérculo fresco</i>
<i>Mellico</i>	<i>Tubérculo fresco</i>
<i>Melón</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Nabo</i>	<i>Hoja fresca</i>
<i>Oca</i>	<i>Tubérculo fresco</i>
<i>Papa</i>	<i>Tubérculo fresco</i>
<i>Papa china</i>	<i>Tubérculo fresco</i>
<i>Papa nabo</i>	<i>Raíz fresca</i>
<i>Pepinillo</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Perejil</i>	<i>Hoja fresca</i>
<i>Pimiento</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Quinua</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Rábano</i>	<i>Raíz fresca</i>
<i>Remolacha</i>	<i>Raíz fresca</i>
<i>Romanesco</i>	<i>Repollo</i>
<i>Sandia</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Sorgo</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Soya</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Suquini</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Tabaco</i>	<i>Hoja curada</i>
<i>Tomate riñón</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Trigo</i>	<i>Grano seco</i>
<i>Vainita</i>	<i>En vaina</i>
<i>Yuca</i>	<i>Raíz fresca</i>
<i>Zambo</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Zanahoria amarilla</i>	<i>Raíz fresca</i>
<i>Zanahoria blanca</i>	<i>Raíz fresca</i>
<i>Zapallo(calabaza)</i>	<i>Fruta fresca</i>
<i>Otros transitorios</i>	<i>Sin estado</i>



### 9.3. Lista de pastos cultivados

<i>Alfalfa</i>	<i>Pasto mixto</i>
<i>Gramalote</i>	<i>Pueraria jabanica</i>
<i>Mequerón</i>	<i>Raigrass</i>
<i>Janeiro</i>	<i>Saboya</i>
<i>Kikuyo</i>	<i>Setaria espléndida</i>
<i>Micay</i>	<i>Trébol blanco</i>
<i>Pasto azul</i>	<i>Trébol rojo</i>
<i>Pasto elefante</i>	<i>Yaragua</i>
<i>Pasto miel(chilena)</i>	

### 9.4. Clasificación de flores

<u>Permanentes</u>	<u>Transitorias</u>
<i>Rosa</i>	<i>Crisantemos</i>
<i>Clavel</i>	<i>Lackpur</i>
<i>Miniclavel</i>	<i>Girasoles</i>
<i>Delphinium</i>	<i>Amy</i>
<i>Hypericum</i>	<i>Molucela</i>
<i>Delfinium</i>	<i>Ramunculos</i>
<i>Statice</i>	<i>Lirios</i>
<i>Aster</i>	<i>Iris</i>
<i>Solidaster</i>	<i>Lilium</i>
<i>Astromelias</i>	<i>Cartucho</i>
<i>Solidago</i>	<i>Gysophilla</i>
<i>Orquídeas</i>	<i>Limonium</i>
<i>Anturio</i>	<i>Snapdragon</i>
<i>Ginger rojo</i>	<i>Lyatris</i>
<i>Heliconias</i>	<i>Verónica</i>
<i>Antorcha o bastón del emperador</i>	<i>Gerberas</i>
<i>Pompones</i>	<i>Trachelium</i>

## 9.5. Abreviaturas y símbolos

<u>Abreviatura o símbolo</u>	<u>Descripción</u>
INEC	<i>Instituto Nacional de Estadística y Censos</i>
MAG	<i>Ministerio de Agricultura y Ganadería</i>
SICA	<i>Servicio de Información y Censo Agropecuario</i>
CNA	<i>Censo Nacional Agropecuario</i>
MMM	<i>Marco de Muestreo Múltiple</i>
MML	<i>Marco de Muestreo de Lista</i>
MMA	<i>Marco de Muestreo de Areas</i>
UPM	<i>Unidad Primaria de Muestreo</i>
UPA	<i>Unidad de Producción Agropecuaria</i>
SM	<i>Segmento de Muestreo</i>
PP	<i>Persona Productora</i>
UI	<i>Unidad Informante</i>
m <sup>2</sup>	<i>Metros cuadrados</i>
Ha	<i>Hectárea (10,000 m<sup>2</sup>)</i>
Km <sup>2</sup>	<i>Kilómetros cuadrados</i>
PIB	<i>Producto Interno Bruto</i>
PEA	<i>Población Económicamente Activa</i>
●	<i>Dato agregado correspondiente a Región Amazónica + Región Insular + Zonas no asignadas.</i>
*	<i>Dato oculto en salvaguarda de la confidencialidad estadística individual</i>
(a)	<i>Unidad de medida menor a 0.5</i>

## 9.6. Cuestionario censal



United States  
Department of  
Agriculture

National  
Agricultural  
Statistics  
Service

1400  
Independence  
Avenue, SW  
Washington, DC  
20250-2000

15 de mayo de 2002

Señor Doctor  
Patricio Martínez Jaime  
Director Ejecutivo  
Proyecto SICA - BANCO MUNDIAL  
Quito.-

Estimado Dr. Martínez:

El III Censo Nacional Agropecuario en Ecuador como componente del Proyecto Sistema de Información y Censo Agropecuario (Proyecto SICA) tuvo como objetivo: (1) planificar y ejecutar el tercer Censo Nacional Agropecuario; (2) mejorar la oportunidad y la precisión de la información relevante del sector agropecuario; y (3) rehabilitar y reforzar la capacidad institucional para recolectar y procesar información. En el transcurso de los últimos tres años; el Departamento de Agricultura de los EE.UU. (USDA), Servicio Nacional de Estadísticas Agropecuarias (NASS) proporcionó asesoría y asistencia técnica en toda fase del proceso censal, desde el diseño metodológico hasta la capacitación de procesamiento y análisis de los datos censales.

En junio de 2002 culminará una etapa decisiva y de ardua labor, la publicación oficial de los primeros resultados del III Censo Nacional Agropecuario. Con este antecedente y gran complacencia, tomo la oportunidad para felicitar a todo el personal del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, del Proyecto SICA, del Ministerio de Agricultura y Ganadería, y a los organismos nacionales públicos y privados que colaboraron y contribuyeron en una u otra forma al logro de los objetivos propuestos con profesionalismo y dedicación. Especial reconocimiento merecen los equipos encargados del análisis de los datos al afrontar con mística y dedicación la tarea de validar y analizar la consistencia y calidad de la información censal.

Ya concluida la etapa de análisis estadístico y la publicación oficial de los resultados, Ecuador tendrá a su disposición una inmensa y diversa base de información estadística, tanto a nivel nacional como provincial. Esto le permitirá a Ecuador contar con un eficiente marco en el desarrollo de diversas políticas socio-económicas y para orientar y sustentar importantes decisiones de inversión sectorial en la próximas décadas.



NASS – Fact Finders For Agriculture

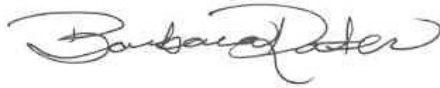
An Equal Opportunity Employer

PAGINA 2  
Martínez

El esfuerzo no termina aquí. Este esfuerzo por mejorar la calidad y oportunidad de la información estadística en el país es solo un punto de partida que permitiría apreciar y reconocer los cambios de la actividad productiva en el sector a través del tiempo.

Aprovecho la ocasión para expresar a usted, mis sentimientos de alta consideración y estima.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Barbara Rater". The signature is fluid and cursive, with a large initial 'B' and 'R'.

Barbara R. Rater  
Coordinadora de Equipo  
Asistencia Técnica

