



**Metodología General**  
**Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado**  
**ENAM**

CÓDIGO DSO-ENAM-MET-01  
VERSIÓN: 01  
PÁGINA: 1  
FECHA: 24-03-2017

PROCESO: Diseño

SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado

ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas  
Agropecuarias

REVISÓ: Coordinadora Temática  
Agropecuaria y Ambiental -DIMPE

APROBÓ: Director DIMPE

# Departamento Administrativo Nacional de Estadística



**DANE**

Para tomar decisiones

(DSO)  
Dirección de Producción y Metodología  
Estadística  
DIMPE

**Metodología General**  
**Encuesta de Arroz Mecanizado**  
**ENAM**

Mayo 2016



**Metodología General**  
**Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado**  
**ENAM**

CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01  
VERSIÓN: 01  
PÁGINA: 2  
FECHA: 24-03-2017

PROCESO: Diseño

SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado


ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas  
Agropecuarias

REVISÓ: Coordinadora Temática  
Agropecuaria y Ambiental -DIMPE

APROBÓ: Director DIMPE


## TABLA DE CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>7</b>
<b>2. DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. DISEÑO TEMÁTICO/METODOLÓGICO.....</b>	<b>9</b>
2.1.1. Necesidades de información .....	9
2.1.2. Objetivos .....	9
2.1.3. Alcance .....	10
2.1.4. Marco de referencia.....	10
2.1.5. Diseño de indicadores .....	18
2.1.6. Plan de resultados. ....	22
2.1.6.1. Diseño de cuadros de salida o de resultados .....	22
2.1.7. Diseño del formulario o cuestionario.....	23
2.1.8. Normas, especificaciones o reglas de validación, consistencia e imputación.....	24
2.1.9. Nomenclaturas y clasificaciones utilizadas.....	27
<b>2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO.....</b>	<b>27</b>
2.2.1. componentes básicos del diseño estadístico.....	27
2.2.4. Ajustes de cobertura.....	40
<b>2.3. DISEÑO DE LA EJECUCIÓN .....</b>	<b>40</b>
2.3.1. Sistema de capacitación.....	40
2.3.2. Actividades preparatorias .....	41
2.3.3. Recolección de la información.....	42
<b>2.4. DISEÑO DE SISTEMAS .....</b>	<b>46</b>
<b>2.5. DISEÑO MÉTODOS Y MECANISMOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD ..</b>	<b>53</b>
<b>2.6. DISEÑO DE PRUEBAS PILOTO .....</b>	<b>55</b>
<b>2.7. DISEÑO DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>55</b>
2.7.1. Análisis estadístico.....	55
2.7.2. Análisis de contexto.....	56
2.7.3. Comités de expertos.....	56
<b>2.8. DISEÑO DE LA DIFUSIÓN.....</b>	<b>56</b>
2.8.1. Administración del repositorio de datos .....	56
2.8.2. Productos e instrumentos de difusión .....	56
<b>2.9. DISEÑO DE LA EVALUACIÓN.....</b>	<b>57</b>
<b>3. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA.....</b>	<b>58</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>59</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>61</b>

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 3 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE


## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Área sembrada perdida, según zona arrocera II Semestre 2014-2015.12

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 4 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

## INDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1. Diseño muestral para área sembrada .....	32
Esquema 2. Diseño muestral para rendimiento.....	34
Esquema 3. Organigrama operativo de la ENAM.....	43
Esquema 4. Esquema de trabajo en campo .....	45
Esquema 5. Procesos generales del sistema.....	47
Esquema 6. Despliegue del software de captura en DMC .....	52


	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 5 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

## PRESENTACIÓN

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), en función de su papel como coordinador del Sistema Estadístico Nacional (SEN), en el marco del proyecto de planificación y armonización estadística, trabaja para el fortalecimiento y consolidación del SEN mediante la producción de estadísticas estratégicas, la generación, adaptación, adopción y difusión de estándares; la consolidación y armonización de la información estadística y la articulación de instrumentos, actores, iniciativas y productos, para mejorar la calidad de la información estadística estratégica, su disponibilidad, oportunidad y accesibilidad, como respuesta a la demanda cada vez mayor de información estadística.

Consciente de la necesidad y obligación de brindar a los usuarios mejores productos, el DANE desarrolló una guía estándar para la presentación de metodologías que contribuye a la visualización y entendimiento del proceso estadístico. Con este instrumento la entidad elaboró los documentos metodológicos de sus operaciones e investigaciones estadísticas que quedan a disposición de los usuarios especializados y del público en general. Allí se presentan de manera estándar, completa y de fácil lectura las principales características técnicas de los procesos y subprocesos de cada investigación, lo que permite su análisis, control, replicabilidad y evaluación.

Esta serie de documentos favorecen la transparencia, confianza y credibilidad de la calidad técnica de la institución para un mejor entendimiento, comprensión y aprovechamiento de la información estadística. Tal información es producida bajo los principios de coherencia, comparabilidad, integralidad y calidad de las estadísticas.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 6 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE


## INTRODUCCIÓN

Dentro de las acciones encaminadas para ofrecer información confiable y oportuna sobre la actividad del sector agropecuario, desde el 2005 se ha venido realizando la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM), para estimar el área, la producción y el rendimiento del cultivo de arroz mecanizado.

La investigación implementa una combinación de las siguientes metodologías estadísticas en cada semestre, para complementar y optimizar la medición de variables de área, producción y rendimiento, asegurando una cobertura nacional: realiza un censo para la estimación del área sembrada en la zona arroceras de los llanos; usa registros administrativos proporcionados por los distritos de riego, y hace mediciones a través de muestras probabilísticas en el resto de los departamentos productores.

Las estimaciones de área cosechada, producción y rendimiento se presentan a nivel nacional y a nivel de los principales departamentos productores. El área sembrada se presenta a nivel nacional, departamental, por zonas, mensual y por sistema de producción del cultivo.

Este documento se divide en tres capítulos: en el primero se resumen los antecedentes; el segundo describe el detalle del diseño de la operación estadística, describiendo el diseño temático de la encuesta, respaldada por recomendaciones de organismos internacionales, de igual manera incorpora el diseño estadístico que permite tener claridad sobre el marco muestral y los procedimientos de definición de la muestra así como el alcance de la misma en términos de estimación y análisis; en los últimos apartados describe cada proceso de la producción estadística desde las actividades preparatorias hasta la recolección de la información, para terminar con los procesos de análisis y difusión de los resultados. Finalmente el capítulo tres muestra la documentación relacionada utilizada para la investigación.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 7 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

## 1. ANTECEDENTES

En Colombia antes del 2000 las estadísticas de arroz presentaban el inconveniente de no ser confiables como resultado de la cantidad de fuentes de información, principalmente de gremios que agrupaban a un número considerable de cultivadores dispersos en diferentes zonas geográficas del país y obtenían información estadística por consenso. Asimismo, la dispersión en la información sobre la producción de arroz generaba desconfianza sobre la posibilidad de utilizarla como insumo en las evaluaciones del sector y el desconocimiento de la metodología con la que era obtenida la información y la poca y desordenada difusión de los resultados generaban estadísticas de baja calidad y oportunidad, incidiendo de manera importante en el diseño, la implementación, la evaluación y el seguimiento de las políticas públicas en el sector arrocero.


El DANE, como organismo rector de las estadísticas en Colombia, se propuso unificar y elevar la calidad y la oportunidad de la información proveniente del cultivo de arroz. Para ello desde del 2000 el DANE suscribió un convenio de cooperación técnica con la Federación Nacional de Arroceros (Fedearroz).

La encuesta inicia en junio del 2000 y se realizó en los dos semestres hasta 2012, durante este periodo la información se recolectó en formularios electrónicos utilizando dispositivos móviles de captura con software de recolección Sissurvey.

En el 2001 se inicia la articulación e integración de los entes administrativos de los distritos de riego con registro de área sembrada. Esta integración se realizó construyendo sistemas de información geográfico, lo que incentivó la integración y el trabajo conjunto con las juntas directivas de los distritos de riego, a fin de tener un total de ocho distritos de riego, unidos al propósito de construir un marco estadístico para arroz riego al interior del área de jurisdicción de los mismos.

A partir de la construcción del marco estadístico para arroz riego, en 2004 se inició la construcción del marco estadístico de arroz secano para la zona arrocera de los llanos. Esta construcción se realizó con tecnologías y métodos de sensores remoto, interpretación y monitoreo de imágenes de satélite.

En 2007, Fedearroz realizó el Censo Nacional Arrocero, con apoyo técnico del DANE. A partir de este censo se construyó el marco muestral que se actualiza con la información semestral obtenida de la encuesta.


	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 8 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

Durante el primer semestre de 2013, se realizó una ampliación de variables temáticas referentes: al productor, el uso del suelo en las fincas arroceras y la utilización de tecnología para la adecuación de suelos.

En el segundo semestre de 2013 la recolección de la información se realizó en formulario físico. Fedearroz fue el encargado de digitar y compilar la base de datos, información de la cual el DANE no dispone.

En el 2014 se implementó la nueva tecnología de tablet, por tanto la herramienta de captura Sysurvey queda obsoleta. Se empezó a utilizar la herramienta de desarrollo ODK (Open Data Kit) que permitió avances de actualización cartográfica y de ubicación. Durante este año también se realizó la ampliación de variables temáticas referentes a la pérdida de cosecha.



	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 9 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

## 2. DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA

### 2.1. DISEÑO TEMÁTICO/METODOLÓGICO

#### 2.1.1. Necesidades de información

La ENAM surge de la necesidad de contar con información, unificada, de calidad y oportuna sobre área sembrada, producción y rendimiento del cultivo de arroz mecanizado. Para el DANE y Fedearroz es claro que contar con información, confiable y oportuna es necesario para tomar decisiones que conduzcan al fortalecimiento de la productividad del sector, mejorar la calidad de vida de los productores, favorecer el avance en políticas de cambio climático y sostenibilidad de la biodiversidad y promover el desarrollo tecnológico, buscando eficiencia económica y mayor competitividad. En este sentido, la ENAM es una operación estadística que produce información estadística sobre el comportamiento económico del sector arrocero.

La investigación acoge recomendaciones de organismos internacionales, en aras de facilitar la comparación de las cifras entre países y regiones<sup>1</sup>. Sin embargo, se reconoce la necesidad de producir más y mejor información estadística del sector para la toma de decisiones en materia agroalimentaria y desarrollo socioeconómico rural. Por ello es necesario continuar con la formulación y aplicación de programas estadísticos que atiendan dichas necesidades y producir información social, ambiental y territorial en forma coordinada, sin duplicaciones.


#### 2.1.2. Objetivos

##### a. Objetivo general

Estimar el área sembrada, la producción y el rendimiento del cultivo de arroz mecanizado (riego y secano mecanizado), en cada semestre del año en Colombia.

---

<sup>1</sup> Estrategia Mundial para el Mejoramiento de las Estadísticas Agrícolas y Rurales de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Programa Mundial del censo agropecuario 2010.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 10 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

## b. Objetivos específicos

- Estimar el área sembrada, la producción y el rendimiento del cultivo de arroz mecanizado (riego y secano mecanizado) semestralmente por departamentos (Tolima, Huila, Meta, Casanare y resto).
- Estimar el área sembrada del cultivo de arroz mecanizado (riego y secano mecanizado) semestralmente por zona arroceras.
- Estimar el área sembrada de arroz mecanizado (riego y secano mecanizado), semestralmente por sistema de producción del cultivo.

### 2.1.3. Alcance

Las principales variables captadas en la ENAM buscan satisfacer la demanda del sector agropecuario en el país en cuanto: área sembrada, producción y rendimiento. También proporciona información sobre el uso del suelo el día de la entrevista, mediante la medición de variables como: área sembrada en cultivos diferentes al de arroz; área en pastos; área en forestales, malezas o rastrojos, y otros usos.

Para las estimaciones de área sembrada producción y rendimiento: se realiza censo en la zona arroceras de los llanos; se usan los registros administrativos proporcionados por los distritos de riego, y se hacen mediciones a través de muestras probabilísticas en el resto de los departamentos productores.

Las estimaciones de área cosechada, producción y rendimiento se presentan a nivel nacional y a nivel de los principales departamentos productores. El área sembrada se presenta a nivel nacional, departamental, por zonas, mensual y por sistema de producción del cultivo (riego o secano).

### 2.1.4. Marco de referencia


#### a. Marco teórico

El arroz es fundamental para la seguridad alimentaria: unos 3.000 millones de personas, aproximadamente la mitad de la población, come arroz a diario<sup>2</sup>.

En Colombia el arroz ocupa el primer lugar en términos de valor económico entre los cultivos de ciclo corto y es el segundo país productor de arroz de América Latina y del Caribe. También es anfitrión del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR).

Asimismo, Colombia cuenta con dos sistemas de producción diferenciados: mecanizado y tradicional (o manual). El arroz mecanizado representa el 95% de la zona de los arrozales y

<sup>2</sup> Para mayor información consultar: <http://www.fao.org/climatechange/climatesmartpub/66245/es/>.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 11 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

el 98% de la producción, la mayor parte en las llanuras centrales y orientales. En las zonas de arrozales restantes, los sistemas tradicionales del arroz de monte emplean casi el mismo número de personas que el sistema mecanizado. Las granjas de arroz mecanizadas son grandes y disponen de unas instalaciones de producción adecuadas, mientras que el arroz de monte tradicional se cultiva en combinación con otros cultivos perennes y anuales<sup>3</sup>.

Según el III Censo Arrocero de 2007, el área sembrada de arroz mecanizado en Colombia fue de 438.892 hectáreas que produjeron 2.440.849 toneladas de arroz paddy verde. Durante 2015, la ENAM estimó un área sembrada de 462.117 ha, con área cosechada de 428.189 ha que produjeron 2.339.042 toneladas de arroz paddy verde.

El cultivo de arroz se siembra en 229 municipios y en 22 departamentos del país. Para 2014 la participación de la producción de arroz paddy verde fue de 6,1% con respecto a la producción del sector agrícola sin café y de 3,0% con respecto a la producción total del sector agropecuario<sup>4</sup>. Durante 2015 los departamentos del Tolima, Meta y Casanare concentraron el 68% de la producción nacional de arroz paddy verde<sup>5</sup>.

### **Producción y zonas de producción**

El arroz es un cultivo semestral tropical y subtropical, aunque la mayor producción a nivel mundial se concentra en los climas húmedos tropicales, pero también se puede cultivar en las regiones húmedas de los subtropicos y en climas templados<sup>6</sup>.

El arroz se cultiva desde el nivel del mar hasta los 2.500 m. de altitud. Las precipitaciones condicionan el sistema y las técnicas de cultivo, sobre todo cuando se cultivan en tierras altas, donde están más influenciadas por la variabilidad de las mismas<sup>5</sup>.

El arroz necesita para germinar una temperatura mínima de 10 a 13 °C, considerándose óptima entre 30 y 35 °C por encima de los 40°C no se produce la germinación. El crecimiento del tallo, hojas y raíces tiene un mínimo de 7°C, considerándose su rango óptimo en los 23 °C. En temperaturas superiores las plantas crecen rápidamente y los tejidos se hacen demasiado blandos, siendo más susceptibles a los ataques de enfermedades. El espigado está influido por la temperatura y por la disminución de la duración de los días. El mínimo de temperatura para florecer se considera de 15°C, el óptimo de 30°C, por encima de los 50°C no se produce la floración<sup>5</sup>.

La producción de arroz en Colombia está afectada por los cambios en el clima como: el exceso o la falta de lluvias que generan inundaciones o la sequía que afecta en las primera

<sup>3</sup> Para mayor información consultar: <http://www.fao.org/rice2004/es/p3.htm>

<sup>4</sup> DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales

<sup>5</sup> DANE- Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado

<sup>6</sup> [https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/info\\_sect/image/arroz.docx](https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/info_sect/image/arroz.docx).

PROCESO: Diseño

SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado

ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias

REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE

APROBÓ: Director DIMPE

etapa del cultivo y permite la aparición de plagas y enfermedades; estos efectos climáticos tienen un impacto directo sobre el área cosechada y los rendimientos obtenidos del cultivo.

En Colombia desde el segundo semestre de los años 2014 y 2015 se han registrado pérdidas de cosechas en arroz. Según el DANE, durante estos dos años se perdió 19.557 ha debido a la disminución de lluvias en las zonas productoras de Bajo Cauca, Costa Norte, Santanderes, Llanos y Centro (ver cuadro 1).

**Cuadro 1. Área sembrada perdida, según zona arrocera II Semestre 2014-2015**

Zona	Área perdida (ha)				Variación (%)
	II Semestre 2014	Cve	II Semestre 2015	Cve	
Total área pérdida	9.720	14,4	9.837	6,2	1,2
Centro	-		401	46,1	-
Llanos	-		4.746	-	-
Bajo Cauca	6.004	21,5	2.651	15,4	-55,8
Costa Norte	3.621	15,1	2.039	20,3	-43,7
Santanderes	95	6,0	-	-	-100,0

Fuente: DANE – FEDEARROZ  
(-) No hubo pérdida


La necesidad de que el cultivo del arroz sea más rentable y competitivo a nivel mundial ha hecho que se esté adoptando una serie de métodos y prácticas para abordar estos retos, por ende, Fedearroz ha desarrollado en todo el país el programa Adopción Masiva de Tecnología (AMTEC)<sup>7</sup> que indica: “selección de la mejor época de siembra, eficiente adecuación de suelos, uso de semilla certificada de la variedad más adaptada a las condiciones de la zona, baja densidad de siembra, manejo de malezas oportuno y eficiente”, es así como las agremiaciones y las empresas involucradas han implementado nuevos programas para mejorar el manejo integrado en el cultivo.

La implementación de estos programas sumado a la necesidad de desarrollar explotaciones más rentables, han hecho que los agricultores estén diversificando sus patrones de cultivo y ahora trabajen otros cereales, verduras y críen peces y animales (por ejemplo, cerdos y pollos)<sup>9</sup>. En la mayoría de siembras realizadas en los departamentos de Huila y Tolima los agricultores utilizan las áreas de barbecho de arroz como pastoreo de bovino; se presume que esta diversificación permite minimizar el riesgo financiero.

Cabe mencionar que los resultados de esta investigación permiten plantear conjuntos de programas y proyectos de la investigación científica y tecnológica; específicamente respecto a lo relacionado con el área de producción, rendimiento y cambio tecnológico del sector arrocero, por lo que toma los conceptos básicos recomendados en programa del Censo Agropecuario Mundial 2010. Estos conceptos sirven para delimitar el contenido del estudio hecho semestralmente para la investigación.

<sup>7</sup> Para mayor información: <http://www.fedearroz.com.co/noticias/noticiasd2.php?id=1892>

<sup>9</sup> <http://www.fao.org/climatechange/climatesmartpub/66245/es/>

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 13 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño	SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado	
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

## b. Marco conceptual

La finalidad de las encuestas agropecuarias es principalmente determinar la producción agrícola y los elementos que tiene mayor incidencia para la estimación de dicha producción. A continuación se presenta los principales conceptos involucrados en la ENAM y que están apoyados en las directrices de la FAO enunciadas en el sistema integrado de censos y encuestas agropecuarias, programa del Censo Agropecuario Mundial 2010.

**Administrador<sup>10</sup>**: es el encargado de ejecutar las decisiones técnicas con referencia al sector agropecuario del terreno.

**Agricultor<sup>11</sup>**: se entiende por agricultor toda persona natural o jurídica que se dedica a la siembra, cuidado, cosecha y venta del arroz paddy verde, sin perjuicio de las condiciones en que posea la tierra o los cultivos.

**Área sembrada<sup>12</sup>**: hace referencia al área ocupada por un cultivo o asocio de cultivos en forma compacta. En el caso de cultivos asociados el área plantada es la misma para todas las especies que hacen parte del policultivo.

**Área cosechada<sup>13</sup>**: es aquella donde se ha procedido efectivamente a la recolección.

**Arroz mecanizado<sup>14</sup>**: es aquel en el que se emplean máquinas (tractores, combinadas y aviones) para realizar una o varias labores del proceso productivo del cultivo: preparación del suelo, siembra, control de malezas y plagas, fertilización, recolección. ). El arroz mecanizado a su vez se divide en dos sistemas de producción: arroz riego y arroz seco.

**Arroz riego<sup>9</sup>**: es aquel en el que el agua que requiere el cultivo es provista por el hombre en cualquier momento, y puede hacerse por bombeo o gravedad (ya sea que el agua provenga de distritos de riego públicos o privados, o de pozos), o por inundación o fanguero.

**Arroz seco<sup>9</sup>**: es aquel donde el agua únicamente proviene de las lluvias, y normalmente dispone de canales de drenaje.

**Arroz cáscara (paddy verde)<sup>17</sup>**: es aquél al cual no se le ha removido la cáscara.

**Arroz con cáscara limpio**: aquel que no contenga más de 1% de impurezas.

**Arroz con cáscara seco**: aquel cuyo contenido de humedad máxima no excede de 14% (base húmeda).

**Arroz con cáscara húmedo**: aquel cuyo contenido de humedad es mayor del 14% (base húmeda).

<sup>10</sup>DANE-ENA- Manual del encuestador Encuesta Nacional Agropecuaria


<sup>11</sup> Proyecto de ley del senado "Por medio del cual se brindan garantías al sector arrocero y se dictan otras disposiciones, septiembre 7 de 2010

<sup>12</sup> <http://www.dane.gov.co/index.php/sistema-estadistico-nacional-sen/normas-y-estandares-2/estandarizacion-y-armonizacion-de-conceptos>

<sup>13</sup> [http://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/ess\\_test\\_folder/World\\_Census\\_Agriculture/Publications/FAO\\_ESDP/ESDP\\_22\\_Spa\\_Estimaci%C3%B3n\\_de\\_las\\_superficies\\_y\\_de\\_los\\_rendimientos\\_de\\_los\\_cultivos.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/ess_test_folder/World_Census_Agriculture/Publications/FAO_ESDP/ESDP_22_Spa_Estimaci%C3%B3n_de_las_superficies_y_de_los_rendimientos_de_los_cultivos.pdf).

<sup>14</sup> [https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/info\\_sect/image/arroz.docx](https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/info_sect/image/arroz.docx).

<sup>17</sup> Norma técnica Colombiana NTC519 Quinta actualización - ICONTEC – 2001-09-26- Arroz con cáscara, Pág.1

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 14 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

**Arrendatario<sup>20</sup>:** es la persona o productor que consigue acceso a la tierra pagando un alquiler al propietario.

**Asistente técnico<sup>14</sup>:** se entiende como la persona que presta la asesoría brindada para divulgar conocimientos y tecnologías en el sistema productivo.

**Distritos de riego<sup>21</sup>:** son sistemas de irrigación artificial, cuya función es surtir agua a zonas en las cuales este recurso hídrico se hace necesario para el desarrollo agrícola.

**Finca<sup>14</sup>:** superficie continua de tierra compuesta por una unidad catastral.

**Mayordomo<sup>22</sup>:** trabajador principal encargado de los demás trabajadores y de cada una de sus funciones (INEGI).

**Producción<sup>14</sup>:** es la cantidad total de material vegetal o animal producido por una planta, grupo de plantas o animales, en un área o superficie determinada y en un tiempo determinado (días, meses o años). En el caso de los cultivos agrícolas, se refiere a la cantidad total de producto efectivamente obtenido de una superficie ocupada por plantas cultivadas de material vegetal; tallo, follaje o fruto para consumo animal o humano; fibra, miel y látex, para uso industrial.

**Propietario o dueño del terreno<sup>14</sup>:** es la persona que posee la titulación legal del terreno donde se está llevando la explotación agrícola, pero no es el productor.

**Rechazo (R)<sup>14</sup>:** cuando el productor o informante se niega rotundamente a responder la encuesta. En tal caso, debe informar al supervisor y este al coordinador para que agoten todas las alternativas posibles para solucionar el impase.

**Rendimiento<sup>14</sup>:** cantidad total de arroz efectivamente obtenida por una unidad de área, después de la recolección.

**Reserva estadística<sup>23</sup>:** es el derecho que posee un encuestado de estar seguro que la información registrada es de carácter estrictamente confidencial y de uso exclusivo de Fedearroz, quien garantiza la debida reserva estadística. En el caso específico del DANE: la ley 79 del 20 de octubre de 1993 Artículo 5 "Los datos suministrados a esta entidad, en el desarrollo de los censos y encuestas, no podrán darse a conocer al público ni a las entidades u organismos oficiales, ni a las autoridades públicas, sino únicamente en resúmenes numéricos, que no hagan posible deducir de ellos información alguna de carácter individual que pudiera utilizarse para fines comerciales, de tributación fiscal, de investigación judicial o cualquier otro diferente del propiamente estadístico".

**Semestre A:** corresponde al período de tiempo comprendido entre el 01 de enero y el 30 de junio del mismo año.

**Semestre B:** corresponde al período de tiempo comprendido entre el 01 de julio y el 31 de diciembre del mismo año.

<sup>20</sup> <http://www.fao.org/docrep/005/y4307s/y4307s05.htm>


<sup>21</sup> Presidencia. gov. co- enero 2005

<sup>22</sup> Concepto tomado del sistema de Consulta de Conceptos del DANE.

<http://sen.dane.gov.co:8080/senApp/module/conceptosModule/index.html>

<sup>23</sup> DANE, <http://www.dane.gov.co/index.php/esp/preguntas-frecuentes>



	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 15 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

**Unidad Productora de Arroz (UPA):**<sup>24</sup> son los terrenos sembrados o cosechados con arroz al interior de una finca, bajo la responsabilidad de un mismo productor, bajo una administración independiente sin consideración de tamaño, tenencia, sistema de producción o destino de la producción.

**Visita**<sup>14</sup>: se considera visita, la acción en la cual el encuestador se desplace al PSM y establezca como mínimo, cualquier contacto o información referente al encuestado idóneo. Por día se aceptará tan solo una visita. Se considera visita el traslado del encuestador al PSM con el fin de realizar la entrevista en día diferente. Si durante la primera o segunda visita no fue posible establecer un contacto directo con el encuestado idóneo, proceda a diligenciar por observación directa la información, contando con el aval del supervisor.

**Zona arrocera**<sup>19</sup>: región geográfica del territorio colombiano que agrupa el mayor número de departamentos con condiciones económicas y agronómicas similares donde se cultiva arroz. Entre la investigación se tiene:

*Bajo Cauca:* Antioquia, Bolívar, Córdoba, Sucre.

*Zona Centro:* Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Huila, Tolima, Valle del Cauca.

*Costa Norte:* Atlántico, Cesar, Guajira, Magdalena. Municipio de Yondó (Antioquía).

*Zona Llanos:* Meta, Casanare, Arauca, Guaviare. Municipio de Paratebueno (Cundinamarca).

*Santanderes:* Norte de Santander y Santander.

### c. Marco legal

La ENAM tiene el convenio número 012 de 2007 FONDANE-FEDEARROZ, es un convenio especial de asociación, tiene por objeto aunar esfuerzos para la gestión e intercambio de información de interés para las partes, y el desarrollo conjunto de programas y proyectos de la investigación científica y tecnológica, específicamente en todo lo relacionado con el área de producción, rendimiento y cambio tecnológico del sector arrocero.

En general este convenio abarca una serie de compromisos por los cuales las partes se comprometen a: brindar asesoría técnica e información en la medida de su disponibilidad relacionada con el objeto del convenio, facilitar el material estadístico, cartográfico, publicaciones etc., excepto aquel que no pueda ser suministrado en razón a la reserva estadística establecida por la Ley, generar, suministrar y compartir información que de común acuerdo, establezcan las partes respetando siempre la reserva estadísticas.

<sup>24</sup> DANE, Encuesta Nacional de Arroz mecanizado, [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/arroz/bol\\_arroz\\_IIsem15.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/arroz/bol_arroz_IIsem15.pdf)

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 16 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño	SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado	
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

#### d. Referentes internacionales

La ENAM tiene en cuenta los lineamientos definidos por la FAO, en el documento “Programa Mundial del Censo Agropecuario (CAM 2010)<sup>25</sup>, para ayudar a los países a proyectar y realizar los censos agropecuarios nacionales en los años del decenio 2006-2015. Se tuvo referencia para el uso del suelo en la finca, en las diferentes áreas como: cultivos transitorios, cultivos permanentes, actividad pecuaria (pastos y forrajes), actividad forestal (bosques), área inundada, malezas y rastrojos, barbecho, y en otra actividad, además, de las fuentes de agua para riego en la explotación agrícola (distrito de riego, río, quebrada, reservorio, pozos profundos). De la misma manera, se acoge a la CPC Ver. 2 A.C. APSP para la clasificación y codificación de los cultivos transitorios como arroz, maíz blanco, maíz amarillo, algodón, soya, sorgo y maní y para los cultivos permanentes como caña de azúcar, caña panelera y cacao.

#### e. Referentes nacionales

La ENAM se fundamenta en la conceptualización implementada por las instituciones que producen información estadística del sector, algunas de ellas son referentes de contexto como consulta para el efecto del clima en la producción de arroz mecanizado en las diferentes zonas del país y de los precios del producto que incentivan o desincentivan al agricultor de arroz en la toma de decisiones para aumentar o disminuir las áreas sembradas, entre otros.

#### Instituciones que producen información estadística en el sector:

A continuación se describe brevemente la función de algunas de las entidades e instituciones que producen información estadística en el sector :

##### **Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)**


Tiene como objetivos primordiales la formulación, coordinación y adopción de las políticas, planes, programas y proyectos del sector agropecuario, pesquero y de desarrollo rural (MADR, 2012).

##### **Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)**

Tiene por objeto contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante: la prevención, la vigilancia y el control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales; la investigación aplicada, y la administración, la investigación y el ordenamiento de los recursos pesqueros y acuícolas,

<sup>25</sup> <http://www.fao.org/docrep/009/a0135e/A0135E00.htm>



	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 17 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y las plantas y asegurar las condiciones del comercio. Cuenta diferentes sistemas de información que permiten organizar la información con el fin de dar alertas oportunas para evitar riesgos sanitarios. (ICA, 2012)

### **Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios (UPRA)**

Creada en 2011, esta entidad orienta la política de gestión del territorio para usos agropecuarios, en cuanto a la planificación y producción de criterios técnicos para la toma de decisiones al respecto, al igual que realiza el seguimiento y evaluación de las políticas públicas en estas materias (Decreto 4145 /2011).

### **Bolsa Mercantil de Colombia (BMC)**

Constituida en 1979 como sociedad de economía mixta y sometida a la inspección y la vigilancia de la Superintendencia Financiera de Colombia, produce información estadística sobre los precios que se tranzan de los diferentes productos agrícolas, agroindustriales u otros commodities (BMC, 2012).

### **Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)**


Es la entidad encargada de producir el mapa oficial y la cartografía básica de Colombia; elaborar el catastro nacional de la propiedad inmueble; realizar el inventario de las características de los suelos; adelantar investigaciones geográficas como apoyo al desarrollo territorial; capacitar y formar profesionales en tecnologías de información geográfica y coordinar la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (IGAC, 2013).

### **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)**

Reestructurado por el Decreto 3570 de 2011, es la entidad rectora en la gestión ambiental y de los recursos naturales renovables. Tema que tiene una relación estrecha con la actividad agropecuaria, por lo cual es de interés en el sector, al estar encargado de definir las políticas y regulaciones en el manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables entre otras funciones (MADS, 2012).

### **Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam)**

Es el responsable de la información relevante para el ordenamiento y planeación del aprovechamiento sostenible de los recursos del territorio nacional. Dentro de sus funciones está la de realizar estudios e investigaciones sobre recursos naturales, en especial la relacionada con recursos forestales y conservación de suelos. En este sentido, el quehacer de la entidad se orienta a proveer información que permita realizar pronósticos, predicciones climáticas y alertas de eventos naturales que puedan tener impacto socioeconómico en el desarrollo normal de las actividades de la población colombiana o de los sectores productivos (IDEAM, 2012).

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 18 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño	SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado	
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

### 2.1.5. Diseño de indicadores

Los indicadores de la ENAM resumen dos tipos de información: la información que se encuentra por variable y la información que se tiene por conjunto de variables. Dado que los indicadores son los conceptos que van a medirse y una vez se han establecido se deberá establecer: su objetivo, su sistema de medida, las variables involucradas y la fórmula matemática para su cálculo. Además, se debe determinar cada cuánto tiempo se analizará el resultado de los indicadores.

Los principales indicadores que produce la ENAM son:

#### **Cantidad de área sembrada en arroz mecanizado por departamento**

*Objetivo:* identificar la cantidad de área sembrada en arroz en el primer y segundo semestre del año de referencia, según departamento.

*Unidad de medida:* hectárea.

*Cobertura desagregación geográfica:* por departamento.

*Variables relacionadas:*

AREASEMBRADA: área sembrada

DEPTO: departamento

MES\_SIEMBRA: ¿en cuál mes el productor sembró o sembrará arroz en el presente semestre?

SIE\_ACT\_SN: ¿el productor sembró o sembrará arroz durante el presente semestre?

*Fórmula:*

$$\sum_{i=1}^n \text{Área sembrada finca} * FEX$$

Dónde:

n= número de fincas seleccionadas en departamento j


FEX= factor de expansión

i= finca

#### **Área sembrada por zona arroceras**

*Objetivo:* identificar la cantidad de área sembrada en arroz en el primer y segundo semestre del año de referencia, según zona arroceras.

*Unidad de medida:* hectárea.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 19 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

*Cobertura desagregación geográfica:*

Zonas arroceras

Centro  
 Santanderes  
 Bajo Cauca  
 Costa Norte  
 Llanos

*Variables relacionadas:*

ZONA: Zona a la que pertenece el municipio

AREASEMBRADA: área sembrada

DEPTO: departamento

MES\_SIEMBRA: ¿en cuál mes en el productor sembró o sembrará arroz en el presente semestre?

SIE\_ACT\_SN: ¿el productor sembró o sembrará arroz durante el presente semestre?

*Fórmula:*

$$\sum_{i=1}^n \text{Área sembrada finca} * \text{FEX}$$

Donde:

n= número de fincas seleccionadas en zonas arroceras k

FEX= factor de expansión

i= finca

**Área sembrada por mes**

*Objetivo:* identificar la cantidad de área sembrada en arroz en el primer y segundo semestre de referencia, según mes.

*Unidad de medida:* hectárea.

*Cobertura desagregación geográfica:* enero a diciembre.

*Variables relacionadas:*

AREASEMBRADA: área sembrada

DEPTO: departamento

MES\_SIEMBRA: ¿en cuál mes el productor sembró o sembrará arroz en el presente semestre?

SIE\_ACT\_SN: ¿el productor sembró o sembrará arroz durante el presente semestre?

PROCESO: Diseño

SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado

ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias

REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE

APROBÓ: Director DIMPE

*Fórmula:*

$$\sum_{i=1}^n \text{Área sembrada finca} * FEX$$

Donde:

n= número de fincas seleccionadas por mes de siembra l

FEX= factor de expansión

i= finca

### **Área sembrada por sistema de siembra**

*Objetivo:* identificar la cantidad de área sembrada en arroz en el primer y segundo semestre del año de referencia, según sistema de siembra.

*Unidad de medida:* hectárea.

*Cobertura desagregación geográfica:* riego, secoano.

*Variables relacionadas:*

AREASEMBRADA: área sembrada

DEPTO: departamento

SISCULTIVO: sistema de cultivo

*Fórmula:*

$$\sum_{i=1}^n \text{Área sembrada finca} * FEX$$

Dónde:

n= número de fincas seleccionadas por sistema de cultivo

FEX= factor de expansión

i= finca

### **Rendimiento**

*Objetivo:* identificar el rendimiento obtenido de arroz mecanizado en el primer y segundo semestre del año de referencia,, según departamento.

*Unidad de medida:* toneladas/hectárea.



## Metodología General

### Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado

#### ENAM

CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01  
VERSIÓN: 01  
PÁGINA: 21  
FECHA: 24-03-2017

PROCESO: Diseño

SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado

ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas  
Agropecuarias

REVISÓ: Coordinadora Temática  
Agropecuaria y Ambiental -DIMPE

APROBÓ: Director DIMPE

*Cobertura desagregación geográfica:* departamental.

*Variables relacionadas:*

DEPTO: departamento

COS\_ACT\_SN: ¿el productor cosechó o cosechará arroz durante el presente semestre?

MES\_COSECHA: ¿en cuál mes el productor cosechó o cosechará arroz en el presente semestre?

AREA\_COSECHADA: área cosechada en ha

UM\_RENDIMIENTO: unidad de medida utilizada para expresar el rendimiento de la finca por hectárea (ha)

BULTOS\_HA: total bultos por hectárea - bultos/ha

KG\_BULTO: total kilogramos por bulto - kg/Bulto

KG\_HA: total kilogramos por hectárea (kg/ha)

*Fórmula:*

Donde:

n= número de fincas seleccionadas por sistema de cultivo

FEX= factor de expansión

i= finca

$$t_{\text{producción}} = \left( \text{Área cosechada finca según mes} * \text{rendimiento} \left( \frac{\text{kg}}{\text{bulto}} \right) / 1000 \right) * FEX$$

$$t_{\text{producción}} = \left( \text{Área cosechada finca según mes} * \text{rendimiento} \left( \frac{\text{Bultos}}{\text{ha}} \right) / 1000 \right) * FEX$$

$$t_{\text{producción}} = \left( \text{Área cosechada finca según mes} * \text{rendimiento} \left( \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) / 1000 \right) * FEX$$

$$Acose_{\text{depto}} = \left( \sum \text{Área cosechada finca} * FEX \right)$$

$$R_{\text{depto}} = \frac{t_{\text{producción}}}{Acose_{\text{depto}}}$$


$$t_{\text{producción}} = \left( \text{Área cosechada finca según mes} * \text{rendimiento} \left( \frac{\text{kg}}{\text{bulto}} \right) / 1000 \right) * FEX$$

$$t_{\text{producción}} = \left( \text{Área cosechada finca según mes} * \text{rendimiento} \left( \frac{\text{Bultos}}{\text{ha}} \right) / 1000 \right) * FEX$$

$$t_{\text{producción}} = \left( \text{Área cosechada finca según mes} * \text{rendimiento} \left( \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) / 1000 \right) * FEX$$

$$Acose_{\text{depto}} = \left( \sum \text{Área cosechada finca} * FEX \right)$$

$$R_{\text{depto}} = \frac{t_{\text{producción}}}{Acose_{\text{depto}}}$$

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 22 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

## Producción

*Objetivo:* determinar la cantidad de producción de arroz mecanizado total según departamento.

*Unidad de medida:* toneladas.

*Cobertura desagregación geográfica:* departamental.

*Variables relacionadas:*

Acose2depto: area cosechada por departamento

R depto: rendimiento por departamento en toneladas por hectárea

tproducción: total producción

*Fórmula:*

$$t_{\text{producción}} = R_{\text{depto}} * Acose_{2\text{depto}}$$

### 2.1.6. Plan de resultados

La información desagregada se publica en archivos anexos a la publicación y se ponen a disposición del público en el sitio web del DANE<sup>27</sup> incluye totales, porcentajes, coeficientes de variación estimados, intervalos de confianza y promedios por variable.

## Boletines

Para el proceso de difusión se prepara un boletín descriptivo con los principales resultados de la encuesta. El boletín incluye los comparativos con los resultados obtenidos en años anteriores para las variables objeto de estudio. Adicionalmente se publica un comunicado de prensa que resume los principales hallazgos de la investigación.


### 2.1.6.1. Diseño de cuadros de salida o de resultados

A continuación se describen los principales cuadros de salida de la investigación, según las variables de estudio.

*Cuadro 1. Área sembrada, cosechada producción y rendimiento de arroz mecanizado, según departamento*

---

<sup>27</sup><http://www.dane.gov.co/index.php/agropecuario-alias/estadisticas-de-arroz-mecanizado-enam>

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 23 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

I o II semestre año

*Cuadro 2. Área sembrada con arroz mecanizado, según zonas arroceras*

I o II semestre año

*Cuadro 3. Área sembrada en arroz mecanizado, según mes de siembra*

I o II semestre año

*Cuadro 4. Área sembrada con arroz mecanizado, según sistema de producción*

I o II semestre año

*Cuadro 5. Área sembrada y producción según departamentos*

I o II semestre año

### **2.1.7. Diseño del formulario o cuestionario**

A continuación se presenta los capítulos del formulario, en el anexo C. se presenta el formulario completo:

Capítulo I. Identificación

Capítulo II. Datos generales

Capítulo III. Uso del suelo en la finca

Capítulo IV. Caracterización del productor

Capítulo V. Mes, variedad, tipo de semilla, área sembrada y cosechada, rendimientos de arroz.


Capítulo I. Identificación: se encuentra todo lo relacionado a la ubicación de la finca como: nombre de la finca, datos sobre departamento, municipio, vereda, si la finca está en distrito de riego, código del distrito, código del predio en el distrito, código de la finca.

Capítulo II. Datos generales: se encuentra todo lo relacionado a área de la finca, sistema de cultivo, semestre de recolección.

Capítulo III. Uso del suelo en la finca: se encuentra todo lo relacionado a las diferentes áreas en que se encuentra la finca como áreas en: arroz, cultivos transitorios diferentes a arroz, cultivos permanentes, bosques, pastos y forrajes, malezas y rastrojos.

Capítulo IV. Caracterización del productor: se encuentra todo lo relacionado al productor como: número de productores en la finca, nombre del productor, teléfono del encuestado, tenencia del predio, si sembró arroz?, si se cosecho arroz?.

Capítulo V. Mes, variedad, tipo de semilla, área sembrada y cosechada, rendimientos de arroz: se encuentra todo lo relacionado a: área sembrada según mes y variedad y área cosechada y rendimientos (cantidad de bultos, kg por bulto y kg por hectárea).

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 24 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño	SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado	
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

### 2.1.8. Normas, especificaciones o reglas de validación, consistencia e imputación.

Las normas de consistencia que se deben tener en cuenta para realizar de forma automática en el momento de la recolección cuándo se utiliza el software de captura en DMC, deben ser lo más generales para que no retarden demasiado la recolección.

- **Normas, especificaciones o reglas de validación y consistencia**

Esta fase permite determinar si los datos cumplen las reglas preestablecidas en cuanto a formato y valores plausibles en cada variable; a su vez, en el proceso de consistencia analiza la relación entre dos o más variables y asegura que el flujo de preguntas sea el adecuado. Estos procesos se realizan en varias fases de la encuesta, desde la captura, pasando por la supervisión, consolidación de información y en el procesamiento.

Un paso posterior es la validación automática en el DANE central, para lo cual se han establecido flujos de control en el sistema que permiten detectar problemas de inconsistencia en la información digitada. En caso de encontrar alguno se devuelve la información a campo de acuerdo con lo encontrado en las bases, el equipo de estadísticos genera un informe y reporta las novedades a los componentes temático y operativo; una vez corregida, se envía al componente estadístico donde nuevamente se valida y orienta al componente de temática, en el cual se aplican reglas de validación y consistencia, los cuales verifican y realizan las respectivas correcciones, estas son consolidadas en la base de datos por parte del componente de sistemas.


De acuerdo con lo expuesto anteriormente, para cada una de las preguntas del cuestionario, se definen dos tipos de normas.

Unas generales, las cuales deben ser incorporadas en el programa de captura. Este tipo de norma tiene que ver con los siguientes aspectos:

- ✓ Deben ser validados los rangos de acuerdo con la estructura de las preguntas. Cuándo la pregunta tiene predefinidas las opciones de respuesta, en algunas es necesario controlar las opciones a mostrar, dadas las restricciones que existen sobre unicidad o valor máximo posible de ocurrencia.
- ✓ Se deben validar los universos. Este se define cuando la pregunta precisa un flujo o salto dependiendo de la opción.
- ✓ Debe garantizarse que en caso de un error se pueda corregir por parte del encuestador. Esto puede suceder por ejemplo, porque el entrevistado puede cambiar la respuesta. Lo anterior, significa que la aplicación de captura debe permitir “regresar” en éste caso para corregir.
- ✓ Deben tenerse en cuenta las normas definidas para la estructura del archivo.
- ✓ Al final de la descripción de cada variable se anexa el siguiente cuadro:

NA	NR	Confirmación
Si/No	Si/No	Si/No



	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 25 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

Estos valores no aparecerán explícitamente en el software de captura, deben ser asignados por programa.

El cuadro se debe interpretar de la siguiente manera:

NA (No Aplica). Existen preguntas que, debido al flujo de preguntas del formato, no aplican para algunos elementos; igualmente, es posible que conforme a las respuestas proporcionadas en otros ítems haya un filtro, sin embargo, cuando apliquen, estas preguntas no pueden estar en blanco. Cuando en la descripción de los valores en la casilla NA aparece la palabra “No”, significa que la variable no puede venir con ese valor y obligatoriamente debe tomar alguno de los valores que aparecen en el rango.

NR (No Responde): Existen preguntas excepcionales en que el entrevistado no puede proporcionar la información que se solicita o se rehúsa a hacerlo. Cuando en la descripción de los valores aparece la palabra “No” en la casilla NR, significa que la variable no puede venir con ese valor y obligatoriamente debe tomar alguno de los valores que aparecen en el rango.

Confirmación: El sistema debe solicitar “Confirmación” o “Doble digitación” para algunas respuestas antes de asignar el valor a la variable y continuar con la encuesta. Cuando en la descripción de los valores en la casilla Confirmación aparece la palabra “No”, significa que no solicitará ninguna confirmación para que se pueda continuar.

Es importante aclarar que las normas de consistencia en el momento de captura, deben permitir una corrección inmediata por parte del entrevistado (usualmente involucran solo a la pregunta actual o, a lo sumo, a ésta y la inmediatamente anterior).

Una vez suplidos los pasos anteriores se emiten los cuadros definitivos, con el visto bueno del grupo temático, posteriormente se efectúa el respectivo análisis de resultados y su publicación.

- **Verificación, análisis, validación de la información**


*Verificación:* en este proceso se revisa que los datos consignados por el encuestador sean reales y consistentes. Este procedimiento se puede apoyar en la fotografía aérea, cruces de variables, formatos, manual del encuestador o información de otras fuentes.

*Análisis:* consiste en implementar los conocimientos metodológicos y experiencias acopiadas alrededor de lo investigado. Se compara la información con las características de la región, o información de contexto, para verificar la solidez de la información consignada por el encuestador.

*Validación:* una vez realizados los pasos anteriores se da el visto bueno a la calidad de la información.

- **Proceso de consolidación**

Hace referencia al agrupamiento y organización de la información utilizando como herramientas el software desarrollado por el DANE y los criterios definidos por la

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 26 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

metodología. Este proceso incluye además el almacenamiento de la información en bases de datos, de acuerdo con los diferentes puntos de captura. Estos puntos de captura manejan y envían al DANE Central la información que se encuentra agrupada bajo el concepto de PSM.

Una vez recibida la información se procede a realizar un control de cobertura y calidad mediante programas implementados para tal fin. La información recibida a nivel central pasa por una serie de procesos que permiten agruparla en UPM, SM, departamento y total nacional.


- **Consistencia**

Después de tener la información en la base de datos se inicia el proceso de certificación mediante programas estadísticos diseñados de acuerdo con las reglas de validación implementadas. Esta información se valida nuevamente con el objeto de establecer posibles inconsistencias y corregirlas antes de generar resultados.

Concluida esta etapa, se inicia un análisis de la información consolidada. Este proceso comprende:

- Control de cobertura y reporte de novedades.
- Imputación de datos.
- Chequeos de consistencia.
- Corrección de inconsistencias.
- Cálculo de factores de expansión para la parte probabilística.
- Expansión de las cifras.
- Cálculo de los errores de muestreo.
- Análisis de la información de variables generales de área, producción y rendimiento.
- Análisis de la evolución y desarrollo de la estructura con las series históricas y fuentes externas de información.
- Selección de datos que alimentarán los cuadros de salida.
- Elaboración de apoyo gráfico.
- Preparación del documento de avance de resultados.
- Preparación del informe ejecutivo.
- Preparación de las cifras y apoyos gráficos a publicar a través del documento final de la ENAM.
- Publicación.

- **Método de validación de datos, generación de reportes de producción, cobertura e inconsistencias**

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 27 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

Con la información consolidada en la base de datos se ejecutan procedimientos de validación y generación de reportes de inconsistencias internas (según el documento de normas de validación y consistencia), con el fin de garantizar la calidad de la información recolectada en el operativo.

Posteriormente, se genera un archivo en formato .xls que es enviado al responsable de Fedearroz con el fin de verificar, junto con el supervisor y el encuestador, la corrección pertinente a dichas inconsistencias que deben realizarse directamente en el DMC.

### 2.1.9. Nomenclaturas y clasificaciones utilizadas

Para el desarrollo de la ENAM la base para la codificación de los productos es la Clasificación Central de Productos Ver. 1.1 adaptada para Colombia (CPC V1.1 A.C). Otra nomenclatura utilizada es la División Político-Administrativa de Colombia (DIVIPOLA).

## 2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO

### 2.2.1. Componentes básicos del diseño estadístico

#### Universo

Corresponde al área dedicada al cultivo de arroz en el país.

#### Población objetivo

Corresponde al área dedicada al cultivo de arroz en el país con sistema de producción mecanizado. Según el III Censo Nacional Arrocerero, comprende una superficie aproximada de 383.690 hectáreas en el año, distribuidas en 15.497 fincas arroceras del país, en 20 departamentos: Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, La Guajira, Guaviare, Huila, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Santander, Sucre, Tolima y Valle del Cauca.


#### Marco estadístico

Se construye a partir del III Censo Nacional Arrocerero realizado en 2007 y corresponde al listado de las fincas potencialmente arroceras. Está constituido por un listado de aproximadamente 13.200 fincas arroceras, sobre las cuales se realiza la selección de las muestras probabilísticas. Este listado no incluye la zona arrocerera de los llanos orientales donde se realiza censo de área sembrada.

- **Fecha de construcción**

A partir del III Censo Arrocerero de 2007.

- **Fuente**

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 28 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

III Censo Arrocerero de 2007 y actualizaciones de áreas nuevas a partir de la ENAM 2008 hasta la fecha.

○ **Método de actualización**

El marco se actualiza semestralmente a partir de la información recolectada por la ENAM con la muestra probabilística y censo en la zona de los llanos orientales y áreas nuevas. Adicionalmente con la información de nuevos productores que obtiene FEDEARROZ en el desarrollo de sus funciones misionales.

**Cobertura geográfica**

Total nacional.

**Desagregación geográfica**

Nacional, zonal y departamental (Tolima, Huila, Meta, Casanare y resto departamentos).

**Desagregación temática**

Sistema de producción riego y secano.

**2.2.1. Unidades estadísticas**

**Unidad de observación**

Unidad Productora de Arroz (UPA).

**Unidad de muestreo**

Finca.

**Unidad de análisis**

Cultivo de arroz mecanizado.

**Unidad de información**


El productor, administrador o mayordomo.

**2.2.2. Periodo de referencia y recolección**

**Periodo de referencia**

Primer semestre: de enero a junio del año en curso. Segundo semestre: de julio a diciembre del año en curso.

**Periodos de recolección**

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 29 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

Los datos se recolectan en un periodo entre 30 y 45 días; la encuesta del primer semestre se recolecta entre los meses de mayo y junio y la del segundo semestre entre los meses de noviembre y diciembre.

### 2.2.3. Diseño muestral

Elementos que lo componen: listado de fincas potencialmente arroceras.

Diseño del registro: el marco incluye principalmente las siguientes variables:

- Variables de identificación y ubicación: nombre del departamento (DEPTO), nombre del municipio (MPIO), nombre de la vereda (VEREDA), código de la finca (COFINCA).
- Variables auxiliares: área de la finca en Ha (AREA), sistema de cultivo (SISTEMA), zona arroceras (ZONARRO), total área sembrada en el primer semestre (ARA), total área sembrada en el segundo semestre (ARB), total área cosechada en el primer semestre (TOT\_COS\_A), total área cosechada en el segundo semestre (TOT\_COS\_B).

Exclusiones del marco para la selección de la muestra de área sembrada:

- Zona arroceras Llanos orientales, dado que se realiza censo en esta zona, precisamente por la gran dinámica que se presenta en las fincas que cada semestre cultivan arroz.
- Secano manual porque no es objeto de estudio.
- Distritos de riego dado que la información de área sembrada se obtiene por registro administrativo.


Exclusiones del marco para la selección de la muestra de rendimiento:

#### Primer semestre

Zona arroceras Llanos: dado que para este semestre se realiza censo en esta zona.

Distritos de riego: dentro de este estrato se excluyen las fincas que no reportan área sembrada en el II semestre, según el censo 2007 o última actualización. Es decir, para el primer semestre se observan las áreas sembradas del segundo semestre; este proceso mantiene fija la dinámica de las fincas dentro del distrito porque estos presentan una estructura de ciclos de siembra completamente definidos que no presentan variaciones considerables en el tiempo y se actualiza con la información obtenida a partir de la recolección.

Fincas que no reportaron área sembrada en la muestra de área sembrada del semestre inmediatamente anterior o que hayan sembrado únicamente en julio del año anterior; esto con el fin de hacer factible la medición del rendimiento en las fincas.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 30 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño	SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado	
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

Secano manual porque no es objeto de estudio.

### Segundo semestre

- Fincas con sistema secano, que no presentan área sembrada en zona arrocera llanos primer semestre; esto asegura que sea factible medir el rendimiento en la finca. Para esta zona se excluyen del marco de selección las fincas con sistema riego porque se realiza censo.
- Distritos de riego: dentro de este estrato se excluyen las fincas que no reportan área sembrada en el I semestre, según el Censo 2007 o última actualización. Es decir, para el segundo semestre se observan las áreas sembradas del primer semestre; este proceso mantiene fija la dinámica de las fincas dentro del distrito porque estos presentan una estructura de ciclos de siembra completamente definidos que no presentan variaciones considerables en el tiempo y se actualiza con la información obtenida a partir de la recolección.
- Fincas que no reportaron área sembrada en la muestra de área sembrada del semestre inmediatamente anterior o que hayan sembrado únicamente en enero del mismo año, esto con el fin de hacer factible la medición del rendimiento de las fincas.
- Secano manual, porque no es objeto de estudio.


### • Tipo de muestreo

El diseño de la ENAM tiene en cuenta el calendario de siembra, la disponibilidad de registros administrativos de los distritos de riego y la factibilidad de obtener información directamente por parte de los productores. Para generar información del cultivo de arroz se emplea una combinación de operaciones en cada semestre, que se complementan y optimizan con la medición de las variables de interés: se realiza censo de fincas arroceras, registros administrativos y muestras probabilísticas.

### ✓ Censo

En el transcurso de la investigación, se evidenció que en la zona arrocera Llanos, se presenta una gran dinámica del cultivo, es decir, no siempre se realizan siembras de arroz en las mismas fincas; como consecuencia en cada semestre del año el marco de muestreo se desactualiza. En este contexto y teniendo en cuenta que durante el primer semestre del año esta zona aporta el mayor porcentaje de área sembrada a nivel nacional y por lo consiguiente en el segundo semestre aporta el mayor volumen de producción de arroz Paddy verde, se determinó realizar censo para área sembrada en esta zona en los dos semestres de cada año, de esta manera se cuenta con marcos actualizados y estimaciones más precisas.

Igualmente, en las demás zonas arroceras del país la actualización del marco es permanente. Además, en el primero o segundo semestre se puede realizar un censo dependiendo de las condiciones puntuales de la zona.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 31 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño	SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado	
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

## Registros administrativos

Se utilizan los registros administrativos agrupados de los distritos de riego para el cultivo del arroz, donde los usuarios adscritos a estos distritos hacen parte del marco de muestreo, como resultado se dispone de una fuente de información veraz y oportuna de cada distrito de riego con las áreas sembradas por variedad y por mes en las fincas arroceras adscritas a cada distrito.

Las variables de estos registros son: nombre del distrito de riego, área sembrada en hectárea, variedad de arroz y mes de la siembra.

### ✓ Muestras probabilísticas

El comportamiento de las variables área sembrada y rendimiento, tienen una tendencia opuesta dependiendo del semestre y la región geográfica; además la medición del rendimiento se puede realizar sólo a las fincas que presentaron área sembrada en el semestre anterior, por lo cual estos dos parámetros se estudian mediante diseños y muestras por separado para cada variable.


La metodología también tiene en cuenta la disponibilidad de información que existe en cada semestre de la siguiente forma:

- ✓ Muestra para el área sembrada  
Se realiza muestra de fincas en los departamentos Tolima, Huila y las zonas Bajo Cauca, Costa Norte, Santanderes y Resto; se excluyen del marco de selección las fincas que conforman los distritos de riego y la zona arrocera Llanos.
- ✓ Muestra para el rendimiento
  - Para el primer semestre, se realiza muestra en los departamentos de Tolima, Huila y Resto, para las fincas pertenecientes a distritos de riego; por otro lado se realiza censo en la zona arrocera Llanos; para completar la cobertura nacional, se selecciona una sub muestra de las fincas que presentaron siembras en la muestra de área sembrada del semestre inmediatamente anterior.
  - Para el segundo semestre, se realiza muestra en los departamentos de Tolima, Huila y Resto, para las fincas pertenecientes a distritos de riego; por otro lado, se selecciona muestra para las fincas con sistema seco de Casanare, Meta y resto de zona arrocera Llanos y censo de sistema riego; para completar la cobertura nacional, se selecciona una sub muestra de las fincas que presentaron siembras en la muestra de área sembrada del semestre inmediatamente anterior.

## Diseño para la medición del área sembrada

El diseño es ESTMAS, probabilístico, estratificado de elementos:

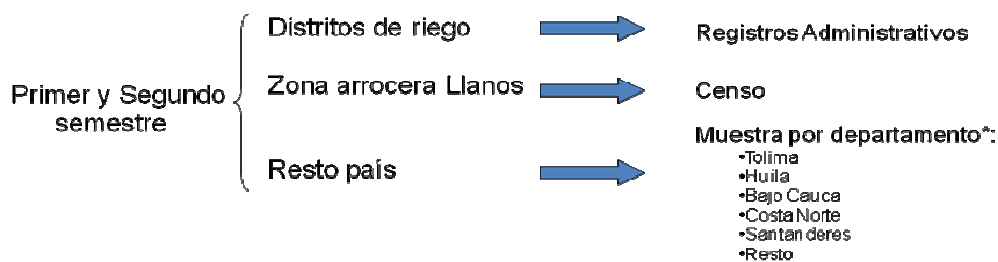
*Probabilístico*: significa que todas las unidades de muestreo tienen probabilidad de selección mayor que cero y conocida.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 32 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño	SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado	
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

*Estratificado:* para reducir varianza en las estimaciones se conforman grupos homogéneos dentro y heterogéneos entre ellos; en este caso se conformaron tres estratos siguiendo criterios geográficos y temáticos: fincas que pertenecen a distritos de riego, zona arrocera de los Llanos y resto país, de la siguiente manera:


- Dentro de los distritos de riego no hay sub-estratificación dado que la información de área sembrada se obtiene por registros administrativos. En la zona arrocera Llanos se realiza censo de fincas arroceras. Antes de 2010 únicamente se realizaba censo para el primer semestre; sin embargo, dada la alta dinámica de las fincas arroceras, se vio la necesidad de realizar un seguimiento más detallado de esta zona, se decidió realizar censo también en el segundo semestre.
- En cuanto al grupo resto país, se aplica estratificación indistintamente del semestre, el criterio es la ubicación de las fincas: Tolima, Huila y zona Bajo Cauca, zona Costa Norte, zona Santanderes y zona Centro. Al interior de los estratos se subestratifica por el máximo de área sembrada de las fincas (grandes, medianas y pequeñas). La estratificación por zonas arroceras busca disminuir los errores muestrales en dichas desagregaciones.
- Para la subestratificación por el tamaño de la finca en términos de su área sembrada se usa la generalización del algoritmo de Hidiroglou-Lavallée<sup>28</sup>. La selección se realiza de la siguiente forma: las fincas grandes se incluyen de manera forzosa; y en las fincas medianas y pequeñas se selecciona una muestra aleatoria independiente para cada grupo.

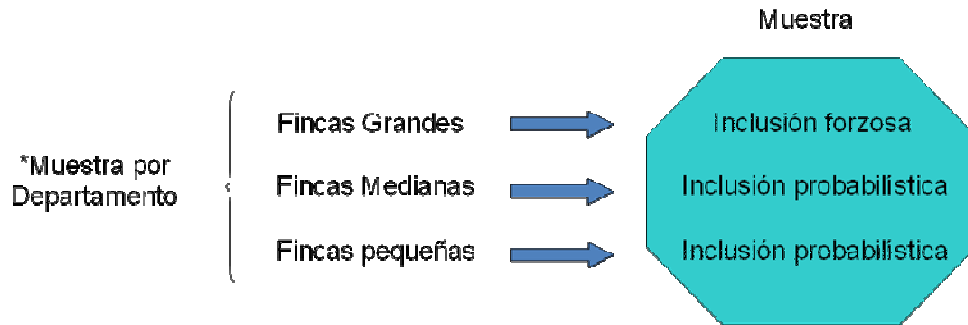
### Esquema 1. Diseño muestral para área sembrada



<sup>28</sup> Louis-Paul Rivest. 2002. A Generalization of the Lavallée and Hidiroglou Algorithm for Stratification in Business Surveys.



	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 33 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	



Fuente: Convenio DANE-FEDEARROZ


### Diseño para la medición del rendimiento

El diseño es ESTMAS-ESTMAS, probabilístico, bifásico, estratificado de elementos:

- Probabilístico: todas las unidades de muestreo tienen probabilidad de selección mayor que cero y conocida.
- Estratificado: para reducir varianza en las estimaciones se conforman grupos homogéneos dentro y heterogéneos entre ellos; en este caso se conformaron tres estratos siguiendo criterios geográficos y temáticos: fincas pertenecientes a distritos de riego, las ubicadas en la zona arrocera Llanos y las seleccionadas en la muestra de área sembrada del semestre inmediatamente anterior.
- Distritos de riego. Para los dos semestres el criterio de estratificación corresponde a los departamentos: Huila, Tolima y resto.
- Zona arrocera Llanos. Para el sistema riego, se realiza censo en los dos semestres, por lo cual no se aplica estratificación; para el sistema seco se realiza censo en el primer semestre del año, mientras que en el segundo semestre se estudia mediante muestra, estratificando por departamento así: Casanare, Meta y resto de Llanos, y luego se clasifican según su tamaño en grandes, medianas y pequeñas.
- Fincas seleccionadas en la muestra de área sembrada del semestre inmediatamente anterior. Se clasifican a su vez en grandes y pequeñas.

Para la sub-estratificación por el tamaño de la finca en términos de su área sembrada, se usa una generalización del algoritmo de Hidiroglou-Lavalleé. La selección se realiza de la siguiente forma: las fincas grandes, se incluyen de manera forzosa y en las fincas medianas y/o pequeñas, se seleccionan una muestra aleatoria independiente para cada grupo.

- Bifásico: se realiza en dos fases, esto aplica únicamente para el estrato 3, el cual está conformado por las fincas seleccionadas en la muestra de área sembrada del semestre inmediatamente anterior. Esto se realiza para asegurar que la finca

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 34 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

efectivamente haya sembrado arroz y por lo tanto sea factible de medirle su rendimiento. En la primera fase se seleccionan fincas (esta fase corresponde a la muestra de área sembrada que se seleccionó en el semestre anterior usando el diseño descrito anteriormente) y en la segunda fase se seleccionan fincas que hayan presentado área sembrada en arroz en la fase anterior.

### Esquema 2. Diseño muestral para rendimiento



\*Muestra por departamento

\*\*Muestra área sembrada semestre anterior

Fuente: Convenio DANE-FEDEARROZ



## Metodología General Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado ENAM

CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01  
VERSIÓN: 01  
PÁGINA: 35  
FECHA: 24-03-2017

PROCESO: Diseño

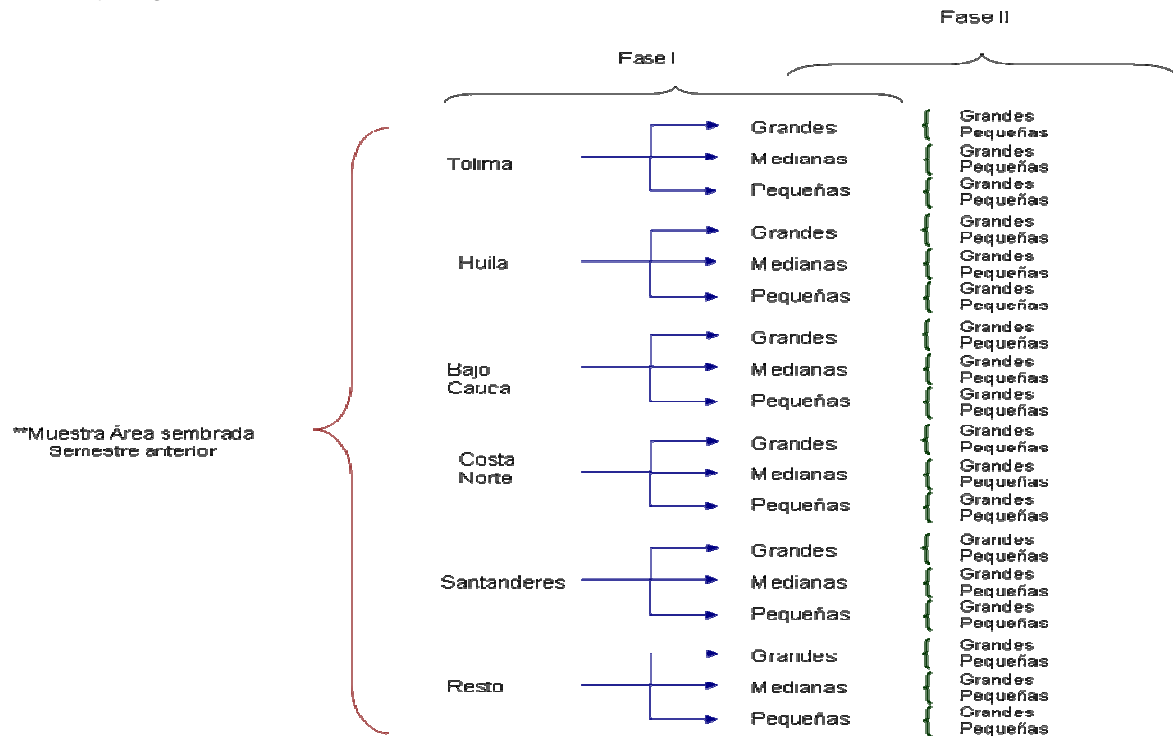
SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado

ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias

REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE

APROBÓ: Director DIMPE

### Primer y segundo semestre




Fuente: Convenio DANE-FEDEARROZ

- Definición del tamaño de muestra**

El tamaño de muestra seleccionada no es constante en los diferentes semestres, presenta variaciones que están ligadas a diferente factores, dentro de los cuales se encuentran el presupuesto para el operativo de campo que es determinado por el gremio; otro factor determinante es el semestre de estudio y la dinámica del sector; otro criterio es la cantidad de fincas que por efectos aleatorios resultan seleccionadas simultáneamente en las dos muestras: de áreas sembradas y rendimiento, las cuales son muestras independientes; finalmente, también influye el error muestral, el cual se planea para que sea máximo 3% para el total nacional.

En términos generales el tamaño de muestra se encuentra entre 1.900 y 2.200 fincas arroceras por semestre, esto incluye la muestra seleccionada para la estimación de área y la muestra seleccionada para la estimación de rendimiento, no incluye las fincas resultantes del censo de zona Llanos y las áreas nuevas.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 36 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

- **Tamaño de muestra**

El tamaño de muestra seleccionada cada semestre se encuentra entre 1.900 y 2.200 fincas arroceras por semestre; esto incluye la muestra seleccionada para la estimación de área y la muestra seleccionada para la estimación de rendimiento. Se adiciona las fincas resultantes del censo de zona Llanos, la cual es diferente en cada semestre y las áreas nuevas.

- **Procedimiento de estimación**

#### Parámetros a estimar

- Área sembrada expresada en hectáreas
- Producción expresada en toneladas
- Rendimiento expresado en toneladas por hectárea

#### Factor de expansión

El factor de expansión, es un valor que multiplica a cada uno de los elementos seleccionados en la muestra, con el fin de obtener la estimación del parámetro en el universo, este factor depende y se construye a partir del método de selección utilizado.

En la encuesta ENAM se aplica un diseño MAS para cada estrato, por lo cual, el factor de expansión para las fincas seleccionadas dentro de cada estrato corresponde a la siguiente expresión matemática:

$$f = \frac{N_h}{n_h} \text{ Dónde}$$

$N_h$  Cantidad total de fincas en el estrato  $h$ .


$n_h$  Cantidad de fincas seleccionadas en el estrato  $h$ .

Para el caso de la muestra de rendimiento, cuyo diseño es en dos fases el factor de expansión se construye como el producto de los factores de expansión de cada fase.

#### Estimador de totales para área sembrada

Con los factores de expansión calculados, se define el estimador del total ( $t_y$ ) de una variable de estudio  $Y$  en el universo, en función de los valores observados en la muestra, usando el estimador propuesto por Horvitz-Thompson (1952) en un MAS, de la siguiente manera:

$$\hat{t}_\pi(y) = \sum_h \sum_{a=1}^{n_h} \frac{N_h}{n_h} y_{ha}$$

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 37 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

Dónde:

$y_{ah}$  = Valor de la variable de estudio  $y$  para finca  $a$  en el estrato  $h$ .

La investigación recolecta parte de la información por registros administrativos, otra parte por censo y otra parte por muestra; esta información es independiente y no se traslapa por lo tanto la estimación final está dada por la sumatoria de estas tres totales de la siguiente manera:

$$\hat{t}_y = \hat{t}_\pi(y) + t_{y \text{ Censo}} + t_{y \text{ Registros Administrativos}}$$

### Estimador de la varianza para área sembrada

Un estimador insesgado para la varianza del estimador está dado por:

$$\hat{V}(\hat{t}_y) = \hat{V}(\hat{t}_\pi(y)) = \sum_{h=1}^H \frac{N_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right)}{n_h} S_{y_{s_h}}^2 \quad \text{Donde,}$$

$$S_{y_{s_h}}^2 = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{s_h} (y_k - y_{s_h})^2$$

La varianza del total de registros administrativos y del censo es cero porque se hace barrido de todas las fincas de estos estratos, mejorando así la precisión y confiabilidad de la estimación final.

### Estimación de razón para el rendimiento


Si  $X$  es otra variable de estudio, en general el estimador de la razón  $Z = \frac{t_y}{t_x}$  se define por:

$$\hat{Z} = \frac{\hat{t}_\pi(y)}{\hat{t}_\pi(x)}$$

Dónde:

$\hat{t}_\pi(y)$  = Total estimado de la producción

$\hat{t}_\pi(x)$  = Total estimado de área cosechada

 <b>DANE</b> Para tomar decisiones	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 38 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño	SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado	
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

Este no es un estimador lineal, luego el cálculo de la estimación de su varianza difiere de los métodos convencionales. Aplicando el método de linealización de Taylor y construyendo una nueva variable que recoge dicho término de varianza, se obtiene un estimador de la varianza del estimador.

El estimador de la varianza para el estimador de razón es:

$$\hat{V}_h(\hat{Z}) = \frac{N_h^2}{n_h} \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) S_{\hat{u}_{kh}}^2$$

Dónde:

$$S_{\hat{u}_{kh}}^2 = \frac{\sum (\hat{u}_{kh} - \bar{\hat{u}}_h)^2}{n_h - 1}, \text{ con } u_k = \frac{1}{\hat{t}_x} y_k - \frac{\hat{t}_y}{\hat{t}_x^2} x_k$$

### Estimador del total para diseño en dos fases

A continuación se presenta la estimación de total y estimación de la varianza para un diseño en dos fases y donde en la primera fase se realizó un diseño MAS  $(N, n_a)$  y en la segunda fase un diseño ESTMAS  $(n_{ah}, n_h)$

El estimador para un diseño en dos fases como el mencionado anteriormente se define:

$$t_{\pi^*} = \sum_{h=1}^{H_{sa}} \sum_{sh} \frac{y_k}{\pi^*} = \sum_{h=1}^{H_{sa}} \sum_{sh} \frac{N n_{ah} y_k}{n_a n_h} = \sum_{h=1}^{H_{sa}} \frac{N n_{ah}}{n_a} \bar{y}_{sh} = N \sum_{h=1}^{H_{sa}} W_{ah} \bar{y}_{sh}$$

Dónde:

$\pi_k^* = \pi_a \pi_{k/sa}$ ;  $\pi_a$  es la probabilidad de inclusión de la primera fase y  $\pi_{k/sa}$  es probabilidad de inclusión para la segunda fase dada la muestra seleccionada en la primera fase.


$N$  : Número de fincas en el marco de selección.

$n_a$  : Número de fincas seleccionadas en la primera fase.

$n_{ah}$  : Número de fincas de cada uno de los estratos definidos en la segunda fase

$n_h$  : Número de fincas seleccionadas en la segunda fase para cada estrato.

$$V(t_{\pi^*}) = N(N-1) \sum_{h=1}^{H_{sa}} \left( \frac{(n_{ah}-1)}{(n_a-1)} - \frac{(n_h-1)}{(N-1)} \right) \frac{w_{ah} S_{y_{sh}}^2}{n_h} + \frac{N(N-n_a)}{n_a-1} \sum_{h=1}^{H_{sa}} w_{ah} (\bar{y}_{sh} - \hat{y}_U)^2$$

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 39 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

Donde  $\hat{y}_u = \sum_{h=1}^{H_u} W_{ah} \bar{y}_{sh}$

### Estimación del área cosechada

Según conocimiento de los expertos basado en los ciclos de siembra, la estimación del área cosechada se asume igual al área sembrada del semestre anterior, este es el dato que se publica semestralmente con su correspondiente nota aclaratoria.

### Estimación de la producción

La producción se estima a partir del rendimiento estimado y el área cosechada estimada, estos dos se multiplican a nivel de departamento para obtener la producción. De esta forma la estimación de la varianza corresponde al área sembrada del semestre anterior al cuadrado, por la varianza del rendimiento.

- **Cálculo de precisión de los resultados**

#### ***Coefficiente de variación***

Uno de los principales criterios para determinar la calidad de la estimación de un parámetro es la variabilidad que tiene los posibles resultados de dicha estimación, la cual depende de factores como el diseño y tamaño de la muestra, el parámetro que se desea estimar, los niveles de desagregación, entre otros.

El coeficiente de variación estimado *c.v.e* es una medida que resume dicha variabilidad en términos porcentuales, el cual se obtiene a partir de la información de la muestra e indica el grado de precisión con el cual se está reportando un resultado. De tal forma que entre menor sea el *c.v.e*, menor incertidumbre se tiene de la estimación y advierte que esta es más precisa. La fórmula para su cálculo es la siguiente:

$$c.v.e. = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{t}_y)}}{\hat{t}_y} \times 100$$


La utilización de *c.v.e* depende directamente de las condiciones del estudio, por lo cual no hay reglas universales, sin embargo se propone tener en cuenta los siguientes criterios para hacer uso del coeficiente de variación estimado:

Excelente, si su *c.v.e* es menor del 3%

De buena calidad, entre el 3% y el 5 %;

Aceptable, entre el 5 % y el 15%;

De uso restringido, si es mayor del 15%; estas estimaciones deben usarse con precaución.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 40 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

### **Intervalos de confianza**

Con base en el *c.v.e* se estiman el intervalo de confianza que proporciona los límites entre los cuales con una determinada probabilidad se encuentra el valor del parámetro de interés, un intervalo con el 95% de confiabilidad está dado por:

$$\hat{f} * (1 - 1,96 \text{ cve}(\hat{f}); 1 + 1,96 \text{ cve}(\hat{f}))$$

Donde  $\hat{f}$  representa el valor estimado del parámetro de interés.

### **Precisión esperada**

Coefficientes de variación estimada (*cve*), esperados e inferiores al 3% para los principales indicadores a nivel departamental.

#### **2.2.4. Ajustes de cobertura**

##### **Ajustes de cobertura por no respuesta**

La no respuesta en general es baja, menos del 1% de las fincas seleccionadas, se considera que su comportamiento es aleatorio y por lo tanto se realizan ajustes al factor de expansión multiplicándolo por el siguiente factor de ajuste:

$$f_{h \text{ ajuste}} = \frac{n_h}{n_h - r_{h_{rch}}}$$

Dónde:

$n_h$  = cantidad de fincas seleccionadas en la muestra del estrato  $h$

$n_{h_{rch}}$  = cantidad de fincas seleccionadas en la muestra del estrato  $h$

### **2.3. DISEÑO DE LA EJECUCIÓN**


#### **2.3.1. Sistema de capacitación**

La capacitación del personal que trabajará en el operativo de campo se realiza en dos fases: Inducción y entrenamiento.

##### **Inducción**

Fedearroz realiza una convocatoria de personal con alto grado de experiencia en recolección de información de censos y encuestas agropecuarias. El proceso de inducción se encuentra dividido en dos niveles, durante dos días; el primer día para los supervisores y el apoyo tecnológico, y el segundo día para el segundo nivel, a recolectores.



	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 41 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

## Entrenamiento

El proceso de entrenamiento del personal se realiza por región, lo que implica que en una zona arroceras se realizan varias capacitaciones; estas capacitaciones son impartidas por personal de planta de Fedearroz con técnicas que combinan herramientas teóricas y prácticas.

### 2.3.2. Actividades preparatorias

Fedearroz es el responsable directo de la organización y ejecución del trabajo de campo de la ENAM.

## Sensibilización

Para el desarrollo de la encuesta y con el propósito de informar a la población objetivo, Fedearroz inicia la sensibilización con comunicados a través de emisoras locales y en algunos casos directamente a los productores para informar la labor a realizar en sus predios; así mismo, se entrega a los productores un folleto (ver anexo D), donde se informan los compromisos del DANE y de Fedearroz, en relación con la difusión de los resultados obtenidos a través de boletines de prensa. Esta información va dirigida a todas las instituciones usuarias de información, productores e industriales.


## Diseño de instrumentos

Para la realización de la encuesta se diseña un formulario electrónico para ser diligenciado en el DMC, que está dotado de controles de validación y consistencia de la información recolectada; y un cuestionario en papel, con la misma estructura y preguntas, con el fin de ser utilizado como alternativa en caso de presentarse daños al DMC.

Se cuenta con módulo de reportes de cobertura temáticos que con la información consolidada en la base de datos se ejecutan procedimientos de validación y generación de reportes de inconsistencias (según el documento de normas de validación y consistencia), con el fin de garantizar la calidad de la información recolectada en el operativo. Este módulo debe generar los siguientes tipos de reportes: Áreas, áreas por ubicación, productores mayores a, rendimientos, resultados agregados, variedad, encuestas e inconsistencias. Al realizar cualquiera de las búsquedas se debe generar un archivo xls.

También se diseña:

- El Manual del Encuestador: donde se consignan las directrices a tener en cuenta para el diligenciamiento y recolección de la información en campo.
- El Manual de Uso de la Fotografía Aérea y Cartografía Topográfica: donde se especifican los lineamientos para el uso fotográfico y cartográfico utilizado para la referenciación geográfica de las unidades observación.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 42 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

### 2.3.3. Recolección de la información


La información del Censo Arrocerero de los Llanos Orientales y de las muestras de área, producción y rendimiento se obtiene mediante entrevista directa realizada a los productores arroceros o, en su defecto, a los administradores, por personal contratado (recolectores); estas personas son bachilleres agropecuarios, técnicos, tecnólogos, y profesionales del sector agropecuario, capacitados para la realización de dicha labor.

Hasta 2006 se utilizaba como herramienta de captura el formato impreso y, a partir del 2007, se emplea como instrumento de captura de información en campo los DMC, la cartografía y fotografías aéreas. Los recolectores deben realizar la entrevista a todos los productores, en el caso del censo, o a todos los seleccionados en el caso de muestra.

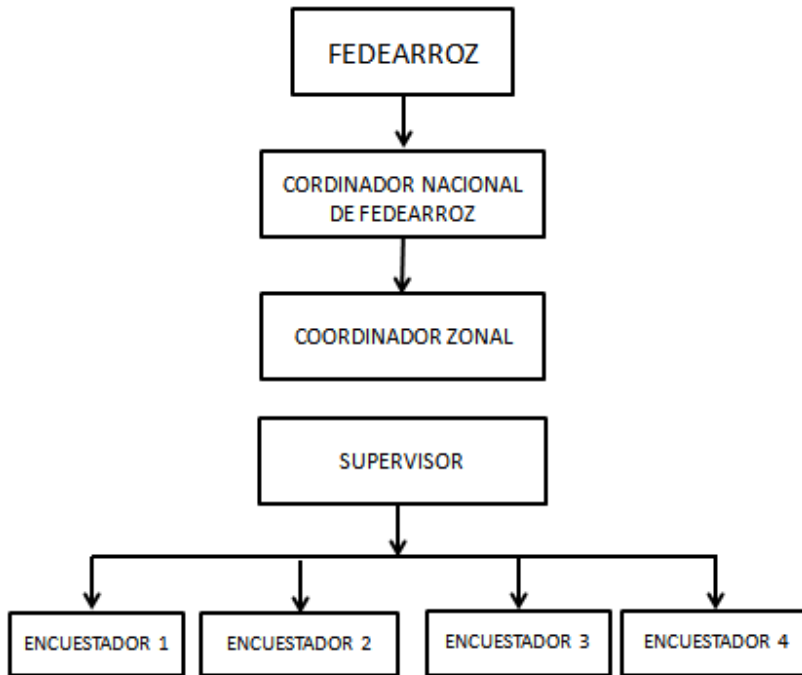
- **Esquema operativo**

El equipo de trabajo está compuesto por un supervisor con cuatro encuestadores, y un coordinador para cada zona arrocera (Centro, Llanos, Costa Norte y Santanderes y Bajo Cauca).

El modelo de trabajo en campo es el de un encuestador para cubrir todas las UPAS de la finca, siendo el responsable directo de la recolección de información. Este modelo facilita la programación y asignación de responsabilidades a los encuestadores, la cobertura total y la toma de información en forma secuencial. También permite al supervisor tener un mejor control de su grupo, efectuar las reentrevistas, las visitas de observación, el cubrimiento de las fincas arroceras, y poseer un excelente parámetro en medición de estándares de rendimiento y calidad de cada uno de sus encuestadores.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 43 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

### Esquema 3. Organigrama operativo de la ENAM



Fuente: Equipo técnico FEDARROZ

- **Método y mecanismos para la recolección**


#### **Distribución del material para la recolección de la información**

El método utilizado para distribuir el material de recolección de la encuesta de arroz es el envío por correo electrónico y postal a los centros de operaciones (seccionales u oficinas de trabajo de las sedes), donde se distribuye el trabajo, tanto a supervisores como a los encuestadores, quienes tramitan la información directamente en la fuente.

#### **Recolección de la información**

El modelo del trabajo de campo es el de un encuestador para cubrir todas las UPA de la finca; las entrevistas se realizan a todos los productores, en el caso del censo, y a todos los seleccionados en el caso de muestra.

Este modelo facilita la programación y asignación de responsabilidades a los censistas, la cobertura total de las veredas y la toma de información en forma secuencial de todos los municipios. También permite al supervisor tener control óptimo de cada uno de los censistas, efectuar las revisitas, las visitas de observación y el control sobre los listados de productores de arroz.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 44 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

### **Estrategia de supervisión**

Los supervisores son las personas responsables, junto con el coordinador zonal, de la planeación y coordinación del trabajo de campo; su misión es garantizar la cobertura y calidad de la información recolectada por los encuestadores a su cargo en terreno.

De la misma manera, la coordinación zonal es la instancia que soluciona las inquietudes de los supervisores y les comunica las decisiones tomadas por el coordinador nacional a los supervisores.

La labor de supervisión involucra una acción simultánea en varios municipios, dependiendo de factores como cercanía, vecindad geográfica, cantidad de UPA, y la facilidad para desarrollar con éxito los controles asignados. La sede de trabajo de los supervisores se denomina Centros Operativos y se ubican en las cabeceras municipales, con el fin de garantizar la logística, un control efectivo y el éxito del trabajo.


Cada supervisor al inicio de las actividades propias, le será entregado los DMC y los formularios con los ID únicos del personal, con el que se identifica durante todo el operativo y este se le comunica a cada recolector.

### **Estrategia de coordinación**

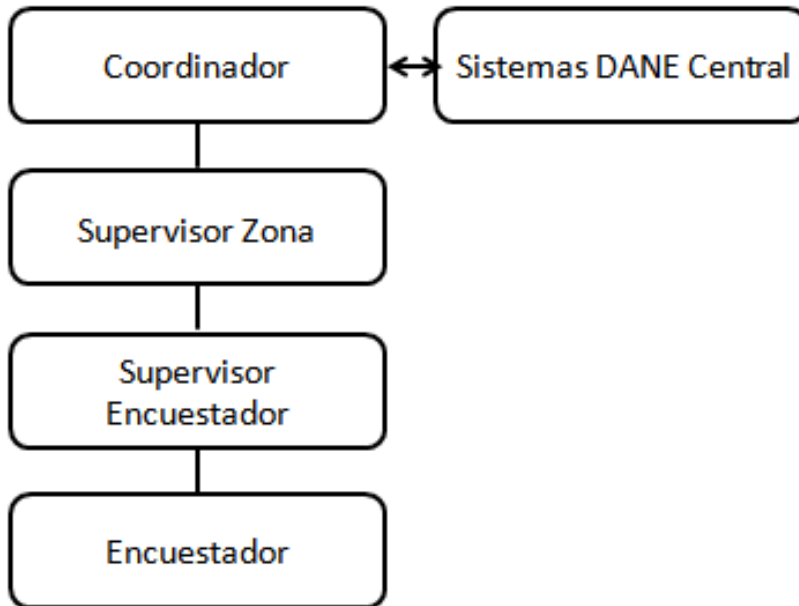
La primera actividad consiste en establecer contacto con las autoridades locales; dirigir la planeación y organización del trabajo de campo; recibir la información de los supervisores; realizar el control de cobertura, junto con el supervisor; aclarar las dudas referentes a las diferentes etapas del trabajo; apoyar las actividades necesarias para la recolección de la información en terreno; establecer los centros operativos y los módulos respectivos para organizar las rutas y áreas de trabajo; estar pendiente de la logística en cada grupo y gestionar las posibles soluciones a los problemas presentados en campo; estar informado sobre el personal en campo y tener a cargo todo el material necesario para la recolección de la información en cada centro operativo; establecer contacto con todos los supervisores para informar el estado de avance del operativo asignado a estos; realizar los informes y controles de avance del trabajo de campo.

### **Revisión de la información recolectada**

Cada zona debe tener un coordinador del trabajo de campo, un número de supervisores acorde con el número de encuestadores, un computador portátil y un disco duro extraíble o una memoria USB para realizar las copias de seguridad. El coordinador y el supervisor realizan controles de cobertura y calidad de la información.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 45 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

#### Esquema 4. Esquema de trabajo en campo



Fuente: Equipo técnico FEDARROZ-DANE

#### Transmisión de datos


##### Envío y transmisión de datos al DANE

Terminado el trabajo en campo en la zona, el coordinador consolida la información. Posteriormente la envía por correo electrónico a la División de Investigaciones Económicas de FEDEARROZ en Bogotá, donde se consolida la información de todas las zonas.

La información consolidada en cada una de las zonas arroceras, es enviada al DANE por intermedio del servidor FTP del DANE.

#### Formatos de control

Con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las tareas de recolección, supervisión y aseguramiento de la cobertura de información en todas las fases del trabajo de campo, Fedearroz diseña formatos de control, con los que se pretende orientar los correctivos oportunos cuando la situación lo amerite, y garantizar el correcto desarrollo del operativo y la calidad de la información.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 46 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

## Procesamiento de datos

El procesamiento incluye la verificación de la cobertura de la muestra, el informe de los casos de no respuesta parcial o completa, detección de registros duplicados y la validación y consistencia de la información levantada en campo.

### 2.4. DISEÑO DE SISTEMAS

En esta etapa se delimita el sistema utilizando como punto de partida de los requerimientos de información y de construcción realizados por los profesionales del equipo temático y Fedearroz, se indica qué procesos pertenecen al ámbito del sistema y se identifican las entidades externas al sistema que aportan o reciben información.

Dentro de la documentación suministrada por el equipo temático y Fedearroz, se destacan el formulario de la encuesta, las normas de validación del formulario y los formatos para control de cobertura de la misma.

La tecnología utilizada para el desarrollo del sistema para la captura de información para la ENAM, se enmarca dentro de la utilización de dispositivos móviles de captura DMC, el cual debe integrar aspectos como el diseño, instalación y obtención de datos de las DMC y cargue de archivos a la base de datos. Para facilitar la operación, administración y mantenimiento del sistema se elaboran los manuales de sistemas y diligenciamiento.


Los componentes de la herramienta informática propuesta, tienen como finalidad facilitar la captura, consulta y la producción de reportes de cobertura e inconsistencias de las especificaciones de validación y consistencia que están directamente relacionadas con los objetivos de la investigación, los instrumentos geoestadísticos empleados y el contexto geográfico de desarrollo de la prueba.

- **Software**

El software es la parte lógica e intangible en la construcción del sistema de información y dentro de este concepto se enmarcan aspectos claves como la base de datos, los lenguajes de programación y el sistema operativo. ODK (Open Data Kit) es un conjunto de herramientas que permiten recopilar datos a través de dispositivos móviles Android y enviar datos a un servidor online aunque no se disponga de conexión a internet o de acceso a una red móvil en el momento de recopilar los datos.

Las siguientes son las características de software que deben soportar los equipos que sirven como servidores de aplicaciones y de base de datos.

- ✓ Navegador Mozilla Firefox
- ✓ Windows 7 en adelante.

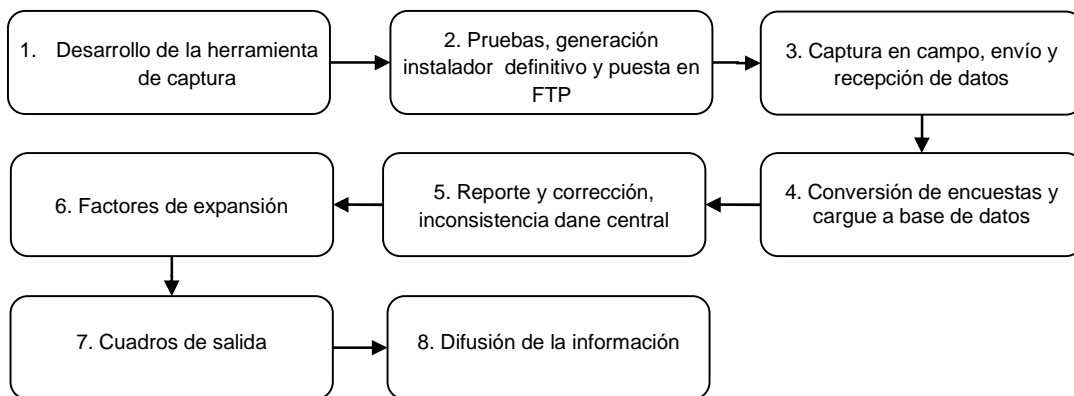
	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 47 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

- ✓ Editor de páginas Web.
- ✓ XAMPP.
- ✓ Apache versión 2.0 - Servidor de aplicaciones Web.

Los equipos servidores de aplicaciones y base de datos poseen todas las políticas de seguridad informática que la Oficina de Sistemas del DANE dispone para este tipo de operativos de recolección de información.


- **Procesamiento**

### Esquema 5. Procesos generales del sistema



1. **Desarrollo de la herramienta de captura:** haciendo uso de un generador de Formularios se desarrolla el formulario de captura para los dispositivos móviles de captura - DMC.
2. **Pruebas, generación instalador definitivo y puesta en FTP:** el equipo de Sistemas en conjunto con el grupo temático mediante su sistema general de pruebas (pruebas de escritorio, simulación, campo y operativo real), se encarga de validar el formulario implementado, una vez aprobado se procede con la generación de los instaladores. Dichos instaladores son cargados en Dane Central y puestos en formato comprimido en el servidor de FTP, desde donde los toman los coordinadores de cada zona. Los archivos son descomprimidos e instalados en cada DMC.
3. **Captura en campo, envío y recepción de datos:** una vez el coordinador realice la instalación del APK (Android Application Package) en cada DMC de los encuestadores, estos proceden a la recolección de información en campo.

Una vez terminado este proceso los supervisores deben realizar un back up de los datos del dispositivo dentro de la ruta **Mis Archivos** → **SDCard0**, crear una carpeta con el nombre **BACKUP\_ENAMXXYY**, donde **XX** corresponde al código del supervisor y **YY** al código del encuestador

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 48 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

Esta información es entregada al coordinador quien se encarga de consolidarla y enviarla posteriormente a DANE Central.

4. **Conversión de encuestas y cargue a base de datos:** una vez el coordinador recibe el back up y las encuestas realizadas en campo, debe organizar las encuestas a cargar haciendo uso de un utilitario del generador de formularios que permite convertir los instances (encuestas) a formato csv, que se cargan a base de datos por medio del módulo de cargue del aplicativo de cargue y control.
5. **Reporte y corrección de inconsistencias:** una vez se han cargado las encuestas, el aplicativo permite generar reportes de cobertura y de inconsistencias para revisar la calidad e integridad de los datos.
6. **Factores de expansión:** en SAS (Statistical Analysis Software) se desarrollan los programas que permite calcular los factores de expansión, los cuales generan el archivo de datos en plano (microdato), el cual se puede leer desde cualquier ambiente para su utilización.
7. **Cuadros de salida:** en SAS se desarrollan los programas que permiten generar los cuadros de salida. Estos cuadros se generan en HTML y Excel, los cuales pueden ser pasados a cualquier ambiente de trabajo.
8. **Difusión de la información:** una vez se tiene el Vo.Bo. sobre los cuadros, se realiza el proceso de generación de archivos de datos agregados mediante los programas elaborados en SAS para este fin.

- **Proceso de captura de datos en DMC**


El proceso de captura con DMC está compuesto por nueve (9) subprocesos, identificados así:

- ✓ Diseño y desarrollo del software de captura y generación de instaladores para DMC.
- ✓ Sincronización descendente (instalación de aplicativo de captura DMC).
- ✓ Diseño de la base de datos.
- ✓ Creación del aplicativo de cargue, control y seguimiento.
- ✓ Recolección de información mediante dispositivos de captura DMC.
- ✓ Revisión de datos.
- ✓ Transmisión de datos.
- ✓ Cargue de archivos a base de datos.
- ✓ Validación de datos y generación de reportes de cobertura, temáticos y de inconsistencias.

El sistema debe estar compuesto por los siguientes módulos:

- ✓ Cargue a Base de Datos
- ✓ Inconsistencias
- ✓ Administración



	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 49 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

- ✓ Reportes
- ✓ Manual
- ✓ Cerrar Sesión
  
- ✓ Cargue a base de datos. **Cargue:** se seleccionará la ruta donde se encuentran los archivos **CSV** a cargar.
  
- ✓ Inconsistencias. **El** sistema debe contar con un módulo que permita realizar correcciones en caso que se encuentren **Controles Repetidos** o **Rendimientos** por fuera de Rango, o cambios sobre algún registro. Este módulo debe permitir seleccionar criterios de búsqueda como año, semestre y tipo de reporte, y un botón Generar.

**Controles Repetidos.** Debe mostrar un listado de los números de control que se encuentran repetidos en la base de datos, además el Id del agricultor, código de la finca, número del agricultor, departamento, municipio, vereda, nombre del propietario, nombre del productor, nombre de la finca, área, control. Adicionalmente debe presentar 2 opciones para realizar el ajuste:

- Modificar el número del control en caso de que el encuestador haya diligenciado este campo de forma errónea.
- Borrar el agricultor si es el caso.


**Rendimiento Fuera del Rango.** Debe mostrar un listado de los rendimientos cuya medida en Kg\_Ha se encuentran fuera del rango, además de Id del agricultor, código de la finca, número del agricultor, departamento, municipio, vereda, nombre del propietario, nombre del productor, nombre de la finca, área finca, mes cosecha, unidad de medida rendimiento, bultos hectárea, kilogramos bulto, kg ha. Podrá realizar los cambios teniendo en cuenta:


- Si la unidad de medida es **kilogramos** podrá modificar **bulto\_hectárea y Kg\_bulto**, el valor de **Kg\_Ha**, será calculado automáticamente así:

$$\text{Kg\_Ha} = \text{bulto\_hectárea} * \text{Kg\_bulto}$$

- Si la unidad de medida es **bultos** podrá modificar el valor de **Kg\_Ha**

**Modificar – Eliminar.** En este módulo deberá poder filtrar el listado de fincas con los agricultores que tiene asignados, además de Id de la finca, código de la finca, Número de agricultor, departamento, municipio, vereda, nombre de finca, código de distrito, nombre de propietario, área de la finca, sistema de cultivo, número de control, nombre del **productor, tenencia, encuestador**. Visualizará la información correspondiente a la finca, datos del agricultor, siembras y cosechas realizadas por este agricultor así como el cambio de actividad, el día de la entrevista. Así como los iconos de modificar o eliminar.

 **Modificar** Si el dato erróneo se encuentra en alguno de los registros, deberá dar clic en un botón **MODIFICAR** correspondiente al registro que desee cambiar y en podrá realizar cambios en los campos de color blanco y luego al hacer clic en el botón **MODIFICAR**, se actualizara el cambio.

 <b>DANE</b> Para tomar decisiones	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 50 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño	SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado	
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

 **Borrar** Si da clic en este icono se deberá eliminar el registro seleccionado.

✓ **Administración.**

**Back up**

Este módulo deberá generar 2 archivos:

- ❖ Una copia de la información que se encuentra en las tablas enam\_log, v\_actividad, v\_agricultores, v\_cosechas, v\_identificacion y v\_siembras  
El archivo se debe poder utilizar para restaurar la base de datos y se debe guardar automáticamente en la ruta **c:\backup** y se denominara **ENAM\_dd\_mm\_aaaa\_hh\_mm** (Nombre de la encuesta\_día\_mes\_año\_hora\_minutos)



ENAM\_DD-MM-AAAA\_HH\_MM.sql

- ❖ Un archivo con toda la información de la base de datos, el cual **deberá ser enviado** por cada coordinador a FEDEARROZ y a DANE CENTRAL para consolidar la información que ha cargado y las correcciones que ha realizado. Este backup se debe crear automáticamente en la ruta **c:\backup\consolidado** y se denominara **consolidacion\_dd\_mm\_aaaa\_hh\_mm** (consolidado\_día\_mes\_año\_hora\_minutos)




consolidacion\_DD-MM-AAAA\_HH\_MM.sql

Tan pronto termine de generar estos archivos deberá visualizar una nueva ventana donde se le indique que fueron creados exitosamente, como se observa en la figura

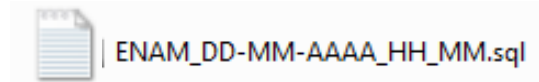
Backup	c:/backup/enam_20160421_1609.sql
consolidacion	c:/backup/consolidado/consolidacion_0_20160421_1609.sql c:/backup/consolidado/consolidacion_1_20160421_1609.sql

**Restauración**

Con este módulo deberá poder restaurar información de las tablas a una versión anterior  
**Encuesta:** enam\_log, enc\_1\_identificacion, enc\_2\_agricultores, enc\_3\_siembras, enc\_4\_cosechas, enc\_5\_actividad

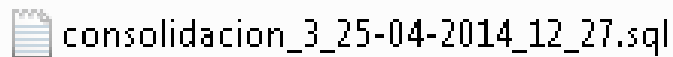
 <p><b>DANE</b> Para tomar decisiones</p>	<p><b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b></p>	<p>CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 51 FECHA: 24-03-2017</p>
<p>PROCESO: Diseño</p>		<p>SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</p>
<p>ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias</p>	<p>REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE</p>	<p>APROBÓ: Director DIMPE</p>

Tendrá que seleccionar la ruta donde se encuentra el archivo a restaurar, y debe corresponder a un archivo generado en la opción **Backup ENAM\_DD\_MM\_AAAA\_HH\_MM (NOMBRE DE LA ENCUESTA\_día\_mes\_año\_hora\_minutos)**.



### **Consolidación**


Con este módulo podrá almacenar en una sola base toda la información recopilada por los diferentes coordinadores de cada zona, seleccionando la(s) ruta(s) de los archivos a restaurar. El archivo que va a consolidar debe ser **consolidacion\_dd\_mm\_aaaa\_hh\_mm (consolidación\_día\_mes\_año\_hora\_minutos)**.



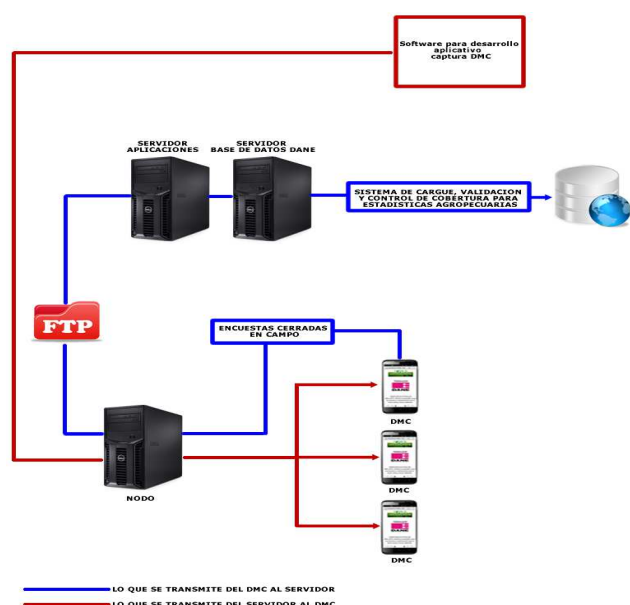
### **Exportación de datos**

En este módulo deberá seleccionar los criterios de búsqueda como año, semestre y tabla a exportar la cual se debe generar en formato DBF o CSV (coordenadas) con la información cargada a la base de datos.

- ✓ **Reportes.** En este módulo deberá poder generar los siguientes tipos de reportes: Áreas, áreas por ubicación, productores mayores a, rendimientos, resultados agregados, variedad, encuestas e inconsistencias. Al realizar cualquiera de las búsquedas se debe generar un archivo xls.
- ✓ **Manual.** A través de este módulo debe poder descargar el manual de usuario del sistema.
- ✓ **Cerrar sesión.** Cuando haya finalizado todos los procesos y desee salir del aplicativo este módulo le debe permitir cerrar la aplicación.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 52 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

### Esquema 6. Despliegue del software de captura en DMC



- **Recolección de información mediante DMC**

La recolección es el proceso operativo de capturar información de las fuentes utilizando para ello el dispositivo móvil de captura DMC, antes de ejecutarlo es importante realizar una muy buena capacitación al personal encargado de recolectarla, como medio para asegurar la calidad de la misma y para agilizar la captura como tal.


El proceso de recolección se realiza en su totalidad con los Dispositivos Móviles de Captura DMC y está vinculado dentro de una estricta política de generación de copias de seguridad que se debe realizar permanentemente durante la ejecución del operativo en las SD que acompañan a las DMC.

- **Revisión de datos encuesta**

Una vez realizadas las sesiones diarias de recolección de información del formulario en DMC por parte del encuestador, el supervisor debe verificar los datos recolectados durante el día y realizar el correspondiente control de calidad de las encuestas; de igual manera debe generar las copias de seguridad de las DMC de cada uno de los encuestadores, la cual deberá entregar al coordinador para que realice la consolidación en el PC que tiene a cargo.

- **Cargue a base de datos**

Previo a realizar el cargue de la información generada en campo, los coordinadores deben descargar la información de cada DMC y tenerla en el PC en una ruta específica, con el

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 53 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

fin de realizar un proceso de conversión de datos, los cuales posteriormente cargarán por el modulo cargue a base de datos.

- **Consolidación de información**

Una vez cada coordinador termine de recibir toda la información de su zona debe generar un back up de la información y enviarlo a FEDEARROZ, y vía FTP a DANE central.

- **Control y seguimiento**

Aprovechando el cargue local realizado por los coordinadores y la consolidación en FEDEARROZ, se realiza el proceso de registro de novedades, reportes de cobertura y seguimiento al operativo, con el fin que los responsables operativos tengan las herramientas necesarias para verificar el avance del operativo.

- **Validación de datos y generación de reportes de cobertura y temáticos**

Con la información consolidada en la base de datos se ejecutan procedimientos de validación y generación de reportes de inconsistencia (según el documento de normas de validación y consistencia), con el fin de garantizar la calidad de la información recolectada en el operativo. Una vez identificadas las inconsistencias por medio de una interfaz de usuario se realizan los ajustes a los registros de la base de datos afectados si fuera el caso.

Como último se generan reportes de cobertura que facilitan a los administradores el control de la recolección y la generación de reportes que permiten al grupo temático de la investigación el análisis de las variables o campos que conforman la ENAM.

- **Anonimización de la base de datos**


Este proceso de anonimización no se realiza para la base de datos de la ENAM, debido al nivel de desagregación, que hay departamentos donde existe solo un productor y puede ser fácilmente identificado, por lo tanto no se entrega la base de datos.

## 2.5. DISEÑO MÉTODOS Y MECANISMOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD

**Normas de validación y consistencia:** para esta etapa se diseña un manual denominado Manual de validación y consistencia que explica en forma detallada cada una de las preguntas de los formularios, con sus flujos según las opciones de respuesta (PES-ENAM-ECO-01).

Adicionalmente, para asegurar la calidad de la información, se establecen los siguientes mecanismos de control de calidad:

- Controles de consistencia y rangos validos de la información implementados en el aplicativo de captura (geodane).
- Revisión del supervisor de las encuestas.
- Verificación aleatoria de información en campo o telefónicamente.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 54 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	


- Revisión de consistencia del coordinador.
- Revisión del estadístico.

**Diseño del programa en los DMC:** este diseño garantiza que en la misma pantalla se muestren el capítulo que está relacionada con las variables como las diferentes preguntas que por su alta correlación debe controlarse su consistencia. El programa valida de acuerdo con la estructura de las preguntas y de acuerdo a las normas de validación y consistencia diseñadas de acuerdo al objetivo de cada pregunta y su ciclo respectivo.

**Formatos de control de la calidad de la información:** estos formatos están diseñados para diferentes cargos que se tienen dentro de la toma de información en campo, encuestadores, supervisores y coordinadores.

**Reportes de cobertura y consistencia temática:** se generan diferentes reportes que se encuentran en archivo xls. Los reportes obtenidos son:

- **Reportes de Áreas.** Deberá seleccionar el año y semestre, podrá generar alguno de los siguientes reportes: Área por productor, área por finca, área finca vs. Área muestra, área sembrada vs. Área cosechada, Área sembrada mayor al área total de la finca
- **Áreas por ubicación.** Deberá seleccionar el año y semestre, sistema de cultivo Riego, Secano o Ambos y la Ubicación: zonas, Departamental o Municipal para generar el reporte
- **Productores mayor a.** Para generar este reporte deberá seleccionar Semestre, especificar el rango de área sembrada, Sistema de cultivo (Riego, Secano o Ambos) y Ubicación (Zonas, Departamental, Municipal o seccional).
- **Rendimientos.** Deberá seleccionar el año y semestre, sistema de cultivo Riego, Secano o Ambos y la Ubicación: zonas, Departamental o Municipal.
- **Resultados agregados.** Deberá seleccionar el año y semestre, y alguno de los siguientes reportes: fincas, propietarios por finca, Área total vs. Área sembrada, Variedades repetidas por agricultor
- **Variedad.** Deberá seleccionar Semestre, especificar el rango de área sembrada, Sistema de cultivo (Riego, Secano o Ambos) y Ubicación (Zonas, Departamental, Municipal o seccional) y debe poder generar alguno de los siguientes reportes: Variedad mes, variedad mes detallada y agrupado por variedad.
- **Encuestas.** Deberá seleccionar el año y semestre y debe poder generar alguno de los siguientes reportes: ingresadas cruzan, ingresadas no cruzan, sin ingresar, cofincas no solicitadas, encuestas realizadas, e Inconsistencias.
- **Inconsistencias.** Deberá seleccionar el año y semestre y tabla de la cual requiere generar inconsistencias.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 55 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

## 2.6. DISEÑO DE PRUEBAS PILOTO

Antes de iniciar el operativo de campo, el grupo temático elabora el manual de validación y consistencia que es revisado y avalado por el equipo técnico de la investigación y Fedearroz, posteriormente, se realiza por parte de Fedearroz, el área temática y el área de sistemas la prueba piloto, en donde se prueba el aplicativo en terreno realizando la encuesta a productores de arroz, con el fin de hallar posibles inconsistencias en el desarrollo del formulario de captura en DMC, verificando que este cumpla con las normas de validación y consistencia establecidas. Además, se revisan conceptos con respecto a las variables incluidas en el formulario y los periodos de referencia de la encuesta. También se verifica que el GPS funcione adecuadamente, que genere las coordenadas de ubicación con alta precisión, posteriormente se reúnen las personas que realizaron la prueba en terreno para retroalimentar sus experiencias, despejar inquietudes y realizar los back up de las encuestas y la trasmisión de información vía FTP (File Transfer Protocol).

Con el resultado positivo de la prueba piloto, se garantiza el óptimo funcionamiento del aplicativo en el operativo, minimizando al máximo los inconvenientes que se puedan presentar por fallas en el mismo y se asegura una herramienta de buena calidad, amigable, de fácil manejo para el encuestador, supervisor y coordinador.

## 2.7. DISEÑO DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS

Luego de la consolidación de la base de datos y asegurada la consistencia de la información se realiza el ajuste de los factores de expansión para los casos en donde no se obtuvo cobertura completa. Se calculan las estimaciones respectivas para las variables de estudio de acuerdo con el diseño muestral; este procesamiento se realiza mediante la construcción y ejecución de programas en SAS, incorporando a la estimación final la información procedente del censo de la zona Llanos y de los distritos de riego.


Se editan los cuadros de salida de resultados para facilitar el análisis temático de acuerdo al diseño de cuadros de salida establecidos previamente: nacional, zonal, mensual, por sistema de cultivo y departamental (Tolima, Huila, Meta, Casanare y Resto) en cada semestre del año. También se realiza el cálculo de los errores muestrales medios a través del (cve) o coeficiente de variación estimado; los resultados son revisados temáticamente para analizar su calidad, en un cotejo interno y confrontados con datos externos para observar tendencias y comportamientos. Luego se procede a su edición y publicación en el boletín de resultados.

### 2.7.1. Análisis estadístico

Una vez recibida la información en el DANE Central, se realiza un análisis estadístico a la información ya consolidada, se da inicio a la tarea de validación de consistencia, procesamiento de estimaciones y generación de cuadros de salida.

Una vez producidos los indicadores y cuadros de salida, se realiza un análisis del comportamiento de la información procesada con respecto a los fenómenos propios de la



	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 56 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño	SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado	
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

investigación y a contenido, integridad y contexto, para determinar la validez de los resultados generados. Finalmente se elabora el boletín de prensa y se realiza la publicación.

### 2.7.2. Análisis de contexto

Antes de publicar la información final: se realiza un análisis con los informes del operativo de campo y se cotejan con la información que publica el IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia), en cuanto al comportamiento climático - precipitación de lluvias por mes- presentado en las diferentes zonas de la geografía colombiana, confrontando esta información con las épocas de siembras, desarrollo del cultivo y cosechas, también se realiza contexto con los precios estandarizados por el gobierno nacional y los precios tazados a nivel internacional; la fluctuación del precio internacional genera en los agricultores un aumento o disminución en la intención de siembra. De esta manera, se argumentan los datos para así validar y dar soporte a las cifras.

### 2.7.3. Comités de expertos

**Comité interno:** asisten principalmente por las direcciones de Síntesis y Cuentas Nacionales y la de Metodología y Producción Estadística.

**Comité externo:** asisten Presidencia de la República, Ministerio de Agricultura (MADR), Departamento Nacional de Planeación (DNP), Fedearroz, FAO, Centro Administrativo Nacional (CAN).

## 2.8. DISEÑO DE LA DIFUSIÓN

### 2.8.1. Administración del repositorio de datos

El repositorio donde se encuentra la información de la ENAM es un servidor de MYSQL de acceso protegido, pues necesita de una autenticación previa para acceder a él, garantizando la seguridad de la información. Este repositorio cuenta con un sistema de respaldo (back up) y mantenimiento preventivo y correctivo que permite la recuperación de la información en caso de ser necesario.


### 2.8.2. Productos e instrumentos de difusión

El DANE cumple la función de divulgación de los resultados de la información a través del banco de datos ubicado en las principales ciudades del país.

Los resultados se publican semestralmente en la página Web del DANE.

- Banco de datos: ENAM y en la página del gremio.
- Página web DANE (<https://www.dane.gov.co/index.php/agropecuario-alias/estadisticas-de-arroz-mecanizado-enam>) – Boletín de prensa y cuadros de salida



	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 57 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

- Página web FEDEARROZ ([www.fedearroz.com.co](http://www.fedearroz.com.co)) – Boletín de prensa.

## 2.9. DISEÑO DE LA EVALUACIÓN

En el proceso de recolección de la información se hacen análisis de la ENAM, se realizan estudios de todas las variables que están presentes en la recolección de los datos para que la producción estadística sea lo más fiel posible cuando se den cambios en terreno. Al finalizar el proceso estadístico, con base en los insumos recogidos, se realizan en comités internos y externos, evaluaciones de calidad y retroalimentación del gremio, con el fin de efectuar ajustes en cualquiera de las fases del proceso de recolección de la información, diseño, operativo, análisis y publicación.

En los últimos años en comités internos y externos, mediante análisis de resultados se determinó: la necesidad ampliar las variables temáticas referentes al productor y el uso del suelo en las fincas arroceras; se hizo ampliación de variables temáticas referentes a la pérdida de cosecha, y se implementó una nueva herramienta tecnológica para la captura y recolección de la información mediante dispositivos Tablet; esta herramienta es el ODK (Open Data Kit) que permitió avances de actualización cartográfica y de ubicación.

El DANE a través de DIRPEN realizó la contratación de expertos independientes, durante los años 2012 y 2015 para realizar una evaluación de calidad sobre las bases de datos de la ENAM, obteniendo como resultado calificación A en cada período evaluado y que tiene vigencia de 3 años. De dicha evaluación se permitió establecer la idoneidad de todos los procesos que se han realizado hasta ahora.


	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 58 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

### 3. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA

Manual de validación y consistencia. Disponible en:

[http://danenet/sistema\\_documental/files/dimpe/ea/DOCUMENTACION%20BASICA/METODOLOGIAS/DISENO%20TEMATICO/DSO-ENAM-CSA-01%20V2\(17-10-13\).pdf](http://danenet/sistema_documental/files/dimpe/ea/DOCUMENTACION%20BASICA/METODOLOGIAS/DISENO%20TEMATICO/DSO-ENAM-CSA-01%20V2(17-10-13).pdf)

Metodología del Diseño Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM). Disponible en:  
La página web del DANE.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>		CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 59 FECHA: 24-03-2017
	PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE	

## GLOSARIO

**Arroz mecanizado.** es aquel en el cual se emplean máquinas (tractores, combinadas y aviones) para realizar una o varias labores del proceso productivo del cultivo; entre otros, preparación del suelo, siembra, control de malezas y plagas, fertilización o recolección. Este se divide en dos sistemas de producción: arroz riego y arroz seco. (Finagro, 2013: 4). Disponible en:

[https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/info\\_sect/image/arroz.docx](https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/info_sect/image/arroz.docx)

**Arroz riego.** es aquel que requiere de agua para su explotación y se obtiene mediante bombeo o gravedad o inundación y se realiza por la acción de hombre. La estabilidad en la producción nacional proviene principalmente del arroz de sistema de riego, porque el área irrigada del país dispone de agua durante los 12 meses del año y permanece constante a través de los años. (Finagro, 2013: 4). Disponible en:

[https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/info\\_sect/image/arroz.docx](https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/info_sect/image/arroz.docx)


**Arroz seco.** es aquella explotación en la cual el agua que requiere el cultivo únicamente proviene de las lluvias y se utilizan canales de drenaje para disponer del agua. La gran mayoría del área sembrada en este sistema está localizada en los Llanos Orientales. El sistema de seco mecanizado es el que le imprime la flexibilidad tanto al área como la producción a través del tiempo. (Finagro, 2013: 4). Disponible en:

[https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/info\\_sect/image/arroz.docx](https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/info_sect/image/arroz.docx)

**Zonas arroceras:** regiones del país en donde se cultiva el arroz y que reúnen las condiciones climáticas para realizar esta actividad, son regiones creadas o modificadas por el hombre con el objetivo de cultivar arroz. Las zonas identificadas son las siguientes:

- Bajo Cauca: Antioquia, Bolívar, Choco, Córdoba, Sucre.
- Centro: Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Huila, Tolima, Valle del Cauca.
- Costa Norte: Atlántico, Cesar, Guajira, Magdalena. Municipio de Yondó (Antioquía).
- Llanos Orientales: Meta, Casanare, Arauca, Guaviare. Vichada, Municipio de Paratebueno (Cundinamarca).
- Santanderes: Norte de Santander y Santander.
- 

Estas zonas son establecidas directamente por Fedearroz, para el operativo de la encuesta.

	<b>Metodología General</b> <b>Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado</b> <b>ENAM</b>	CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA: 60 FECHA: 24-03-2017
PROCESO: Diseño		SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias	REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE	APROBÓ: Director DIMPE

## BIBLIOGRAFÍA

- Bautista, J. L. (1998). Diseños de muestreo estadístico. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Ospina, B.D. (2001). Introducción al muestreo. Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Särndal, C-E., Swensson B. & Wretman J. (1992). Model Assisted Survey Sampling – Springer – Verlag. New York.
- Torres Preciado, E. G. (2009). Competitividad del Sector Arrocero Colombiano durante el Atpdea (Ley De Preferencias Arancelarias Andinas) y Prospectiva frente al TIC con Estados Unidos. Bogotá.



**Metodología General**  
**Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado**  
**ENAM**

CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01  
VERSIÓN: 01  
PÁGINA: 61  
FECHA: 24-03-2017

PROCESO: Diseño

SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado

ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas  
Agropecuarias

REVISÓ: Coordinadora Temática  
Agropecuaria y Ambiental -DIMPE

APROBÓ: Director DIMPE

## ANEXOS

### Anexo A. Zonas arroceras

Zona arroceras	Departamento
Bajo cauca	Antioquia (sin Yondó) Bolívar Córdoba Sucre
Centro	Caquetá Cauca Cundinamarca (sin Paratebuena) Huila Nariño Tolima Valle del cauca
Costa norte	Yondó (Antioquia) Atlántico Cesar Guajira Magdalena
Llanos	Arauca Casanare Paratebuena (Cundinamarca) Guaviare Meta Vichada
Santanderes	Norte de Santander Santander



**Metodología General**  
**Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado**  
**ENAM**

CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01  
VERSIÓN: 01  
PÁGINA: 62  
FECHA: 24-03-2017

PROCESO: Diseño

SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado

ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas  
Agropecuarias

REVISÓ: Coordinadora Temática  
Agropecuaria y Ambiental -DIMPE

APROBÓ: Director DIMPE

**Anexo B. Listado de distritos de riego**

Zona arrocera	Departamento	Distritos de riego
Costa Norte	Magdalena	DISTRITO DE RIEGO DE ARACATACA
		DISTRITO DE RIEGO DE TUCURINCA
Bajo Cauca	Córdoba	DISTRITO DE LA DOCTRINA
		DISTRITO DE RIEGO MOCARI
	Bolívar	DISTRITO DE RIEGO MARIA LA BAJA
Centro	Tolima	DISTRITO DE USOSALDAÑA
		DISTRITO DE RIORECIO
		DISTRITO USOCOELLO
		DISTRITO USOGUAMO
Huila	Huila	DISTRITO USOPRADO
		DISTRITO ASOPORVENIR
		DISTRITO EL JUNCAL
Santanderes	Santander	DISTRITO SAN ALFONSO
		DISTRITO ASOLEBRIJA (SABANA DE TORRES)
	Norte de Santander	DISTRITO ASOZULIA





# Metodología General

## Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado

### ENAM

CÓDIGO: DSO-ENAM-MET-01  
VERSIÓN: 01  
PÁGINA: 64  
FECHA: 24-03-2017

PROCESO: Diseño

SUBPROCESO: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado

ELABORÓ: Grupo Temática Estadísticas Agropecuarias

REVISÓ: Coordinadora Temática Agropecuaria y Ambiental -DIMPE

APROBÓ: Director DIMPE

## Anexo D. Folleto ENAM

### 9 ¿Y FEDEARROZ a qué se compromete?

- Recolectar la información en campo de los productores arroceros seleccionados en el tiempo previsto.
- Garantizar total confidencialidad sobre los datos individuales. La información recolectada es exclusivamente de carácter estadístico.
- Utilizar los resultados estadísticos en todas las actividades gremiales y de diseño de política para el sector.

## ENCUESTA NACIONAL DE ARROZ MECANIZADO

# 9 Preguntas útiles

¡Gracias por ayudarnos a hacer del DANE, el mejor y más técnico referente para tomar decisiones en Colombia!



Línea de consulta nacional 01-8000-912002  
[www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)



### 1 ¿Qué es?

- Es una operación estadística con calidad DANE realizada conjuntamente con FEDEARROZ, que proporciona información del cultivo de arroz mecanizado en el país.

### 2 ¿Qué mide?

- El área, la producción y el rendimiento del cultivo de arroz mecanizado en Colombia.

### 3 ¿Para qué sirve?

- Para analizar el comportamiento del cultivo de arroz mecanizado a nivel nacional, departamental y por zonas arroceras.
- Para que el gobierno, y la cadena del sector tomen decisiones que ayuden al desarrollo del país.

### 4 ¿Dónde y cuándo se hace la encuesta?

- Se hace semestralmente en 21 departamentos del país y 215 municipios que reportan cultivos de arroz mecanizado.

### 5 ¿Quién responde la encuesta?

- Los productores de las fincas arroceras seleccionadas.

### 6 ¿Cuánto tiempo dura el diligenciamiento de la encuesta?

- Aproximadamente 15 minutos.

### 7 ¿Me pueden encuestar más de una vez en el año?

- Sí, una vez cada semestre.

### 8 ¿Y el DANE a qué se compromete?

- El DANE garantiza total confidencialidad sobre los datos suministrados por empresas y personas naturales.
- El DANE se compromete a difundir la información estadística consolidada con base en los datos recolectados.