



# ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE

sembrada de arroz, maíz amarillo duro y soya

## 2016

Coordinación General del Sistema de Información Nacional

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA



EL GOBIERNO DE TODOS



# **ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE ARROZ (*Oryza sativa* L.), MAÍZ AMARILLO DURO (*Zea mays* L.) Y SOYA (*Glycine max*) DEL AÑO 2016; EN LAS PROVINCIAS DE MANABÍ, LOS RÍOS, GUAYAS, SANTA ELENA, LOJA Y EL ORO.**

**Dagguin Aguilar, Daniel Alava, José Burbano, Marcela Díaz, Ana Lucía Garcés, David Jácome, Daysi Leiva, Blanca Simbaña, Rafael Yépez <sup>1</sup>**

*Dirección de Investigación y Generación de Datos Multisectoriales  
Coordinación General del Sistema de Información Nacional  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
2016 Quito, Ecuador*

## **RESUMEN**

La Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN), a través de la Dirección de Investigación y Generación de Datos Multisectoriales (DIGDM) ejecuta desde el año 2014 el proyecto de “Estimación de superficie de siembra de los cultivos de arroz y maíz amarillo duro”, incorporándose a esto el cultivo de soya desde el año 2015; este estudio se ha venido realizando en las épocas de invierno y verano en las provincias del Ecuador continental más representativas en cuanto a producción de estos cultivos, siendo éstas: Manabí, Guayas, Los Ríos, Santa Elena, El Oro y Loja; mediante el uso, análisis e interpretación de imágenes satelitales de alta resolución.

El proyecto tiene como objetivo identificar las zonas de producción de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya, cuantificando su superficie de siembra por cada ciclo de producción (durante las épocas lluviosa y seca); esto permite principalmente, entre otros aspectos, analizar su situación agro-económica y a su vez, brindar las bases para la estructura y formulación de las políticas de: importaciones, excedentes de producción, fijación de precios, entre otras, que benefician al productor y al país.

La determinación de la superficie sembrada de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya se lo realizó a través del procesamiento de imágenes satelitales de alta resolución, que para este estudio correspondieron a los sensores RapidEye y que se han capturado durante todo el año 2016.

El procesamiento de éstas imágenes se lo realizó con el apoyo de técnicas de Teledetección<sup>2</sup> y el uso de los softwares ENVI 5.3 y ArcGis 10, utilizando además insumos cartográficos e información levantada en campo mediante fichas técnicas y toma de puntos GPS por parte del equipo técnico de las Unidades Zonales de Investigación (UZI's) presentes en las provincias de la zona de estudio y el equipo técnico de la DIGDM.

<sup>1</sup>Técnicos de la Dirección de Investigación y Generación de Datos Multisectoriales (DIGDM) de la CGSIN.

<sup>2</sup>Técnicos de la Dirección de Investigación y Generación de Datos Multisectoriales (DIGDM) de la CGSIN.

## **ÍNDICE**

### **1. INTRODUCCIÓN**

### **2. METODOLOGÍA**

- 2.1 Área de estudio y período de monitoreo
- 2.2 Insumos utilizados
- 2.3 Procesos metodológicos

### **3. ANÁLISIS Y RESULTADOS**

- 3.1.1. Primer cuatrimestre de monitoreo
- 3.1.2. Segundo cuatrimestre de monitoreo
- 3.1.3. Tercer cuatrimestre de monitoreo
- 3.2 Maíz Amarillo Duro
  - 3.2.1. Primer período de monitoreo (Invierno)
  - 3.2.2. Segundo período de monitoreo (Verano)

### **4. ESTADÍSTICA COMPARATIVA ENTRE EL AÑO 2015 – 2016**

- 4.1. Arroz.-
- 4.2. Maíz amarillo duro

### **5. ESTUDIO DE CASO: EV ALUACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN Y EL NDVI EN LOS CULTIVOS DE ARROZ Y MAIZ AMARILLO DURO.**

### **6. CONCLUSIONES**

### **7. RECOMENDACIONES**

### **8. BIBLIOGRAFÍA**

# 1. INTRODUCCIÓN

La agricultura es una de las actividades productivas más relevantes del país, donde el arroz, el maíz amarillo duro y la soya, juegan un papel fundamental dentro de la dieta de los ecuatorianos y en la industria de los balanceados. Además, la producción de estos cultivos, constituye la base de la economía de un gran número de pequeños y medianos productores; principalmente de la región Costa de nuestro país. En este contexto, es de prioridad para el MAGAP, realizar un monitoreo constante de las superficies de siembra de los cultivos mencionados en las provincias de: Guayas, Los Ríos, Manabí, Santa Elena, Loja y El Oro.

El monitoreo satelital continuo de la zona de estudio, permite un análisis permanente, ya que si las condiciones climáticas son favorables, se pueden obtener imágenes diarias con la posibilidad de ser usadas para diferentes estudios; en el caso de estimación de superficie sembrada, la zona de estudio fue determinada de acuerdo a su importancia económica en base a los registros sobre volúmenes de producción y aportes a la producción nacional; en este sentido, este estudio se ha enfocado de acuerdo a cada época de siembra y en las zonas donde la producción de estos cultivos se desarrolla.

Las herramientas de Teledetección, sensores remotos e imágenes satelitales proporcionan información de la superficie de la tierra en forma periódica y precisa; optimizando además el uso de recursos humanos y económicos en la obtención de información. Las imágenes satelitales empleadas para el presente estudio, así como su frecuencia permitieron determinar las superficies sembradas de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Área de Estudio y Período de Monitoreo.-

La estimación de superficie de siembra de arroz, maíz amarillo duro y soya, comprendió el monitoreo anual en función de la dinámica de siembra-producción de estos cultivos en el país, priorizando las zonas en donde se concentra la mayor producción. Para el caso de arroz se consideraron tres períodos de monitoreo durante el año: primer cuatrimestre (diciembre 2015 a marzo 2016), segundo cuatrimestre (abril a julio del 2016) y el tercer cuatrimestre (agosto a noviembre del 2016); para el caso de maíz amarillo duro se consideraron dos períodos de monitoreo: invierno (diciembre 2015 a mayo 2016) y verano (junio a noviembre del 2016), en este último período se incorpora también al cultivo de soya.

De acuerdo al análisis histórico de producción de los cultivos en estudio se intensificó el monitoreo para la

época de invierno en el caso del cultivo de maíz amarillo duro y primer cuatrimestre para el arroz en las provincias de: Manabí, Los Ríos, Guayas, Santa Elena, El Oro y Loja. Para la época de verano (maíz amarillo duro) y segundo cuatrimestre (arroz) se monitoreó las provincias de: Guayas, Los Ríos, Manabí, Santa Elena, Loja (Espíndola, Gonzanamá, Macara y Zapotillo) y El Oro (Arenillas). Para el tercer cuatrimestre el monitoreo del cultivo de arroz se concentró en las zonas que poseen riego de las provincias de: Guayas y Los Ríos. Las zonas de estudio para el monitoreo de arroz y maíz amarillo duro en los diferentes períodos de monitoreo se visualizan en las figuras 1, 2 y 3.

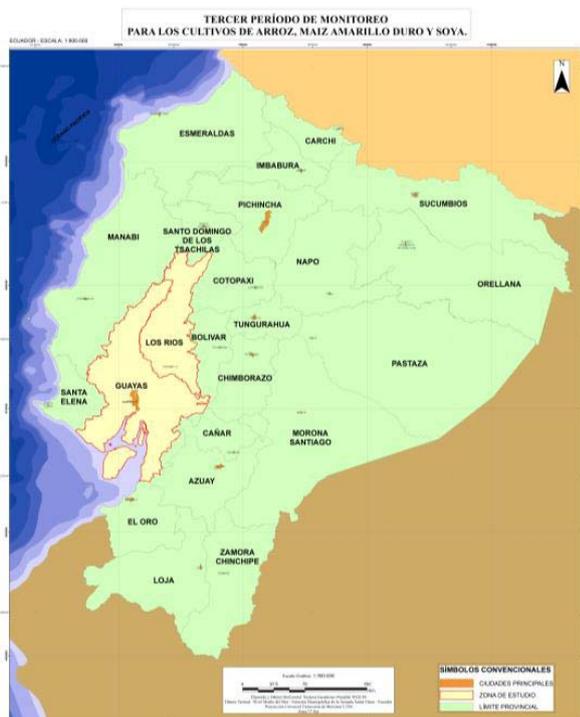
**Figura 1.** Área de estudio primer período de monitoreo



**Figura 2.** Área de estudio segundo período de monitoreo.



**Figura 3.** Área de estudio tercer período de monitoreo



## 2.2. Insumos Utilizados.-

El insumo principal para el desarrollo del presente estudio, son imágenes satelitales de los sensores RapidEye con resolución espacial de 5m, apoyados

también con imágenes PlanetScope de resolución 3m, estas últimas de una parte de la zona de estudio para el período de invierno.

Para el procesamiento de imágenes satelitales se utilizó como base: Fichas y puntos GPS levantados en campo por el equipo técnico de las UZI's durante los períodos de monitoreo del año 2016. Apoyándose también en información secundaria como:

- Mapa de estimación de superficie sembrada de arroz, maíz amarillo duro y soya generado por la CGSIN/ DIGDM en el año 2015.
- Mapa de uso y cobertura de la tierra realizado por el MAGAP, Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE) y la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), bajo convenio en el proyecto "Generación de geoinformación para la gestión del territorio, a nivel nacional a escala 1:25,000", durante los años 2009-2014.
- Información secundaria generada por el MAGAP catastro bananero y camaronero realizados a escala 1:5,000, mapas temáticos, estadísticas, entre otros.
- Imágenes satelitales del sensor LANDSAT 8 de resolución espacial de 30 m año 2016.
- Cartografía base y temática realizada dentro del convenio IEE, SENPLADES y MAGAP del proyecto "Generación de geoinformación para la gestión del territorio, a nivel nacional a escala 1:25,000", durante los años 2009-2014.
- Ortofotos del Programa del Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica (SIGTIERRAS) generados durante los años 2010 – 2013.
- Los paquetes informáticos utilizados fueron:
- ENVI 5.3: Software utilizado para el procesamiento digital de imágenes satelitales.
- ArcGIS 10: Software utilizado para la elaboración de productos cartográficos.

## 2.3. Procesos Metodológicos.-

La metodología utilizada para determinar las superficies de siembra de los cultivos de interés, mediante la utilización de imágenes satelitales RapidEye, en forma general, consistió en el procesamiento digital de las imágenes satelitales y la interpretación visual, apoyados en información de campo principalmente, así como también en la información secundaria antes descrita.

En el procesamiento digital realizado en el software ENVI 5.3, se aplicaron diferentes tratamientos según la complejidad de cada imagen satelital; la corrección radiométrica es un proceso obligatorio para todas las

<sup>3</sup>Tile: Cuadrícula codificada que permite la identificación de las imágenes RapidEye.

imágenes, incluyéndose además en esta etapa reales para algunos tiles<sup>3</sup> o escenas de acuerdo a la necesidad del técnico. Para el procesamiento digital de imágenes satelitales se emplearon los siguientes protocolos metodológicos: estructuración de la información, componentes principales, clasificación digital de imágenes (clasificación no supervisada o Isodata y clasificaciones supervisadas: Feature Extraction o ROI – Regiones de interés), entre otros.

Además, se llevó a cabo un proceso de extracción de información auxiliar que para este estudio fue el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI por sus siglas en inglés), este índice presenta valores que oscilan entre -1 y +1. Según Campbell (2002), valores negativos son considerados como ausencia de vegetación, mientras que aquellos valores que tienden a 1, representan vegetación sana o con un crecimiento vigoroso, adicionalmente los valores digitales obtenidos de este índice enriquecen al proceso de clasificación digital, favoreciendo también a una mejor discriminación entre clases.

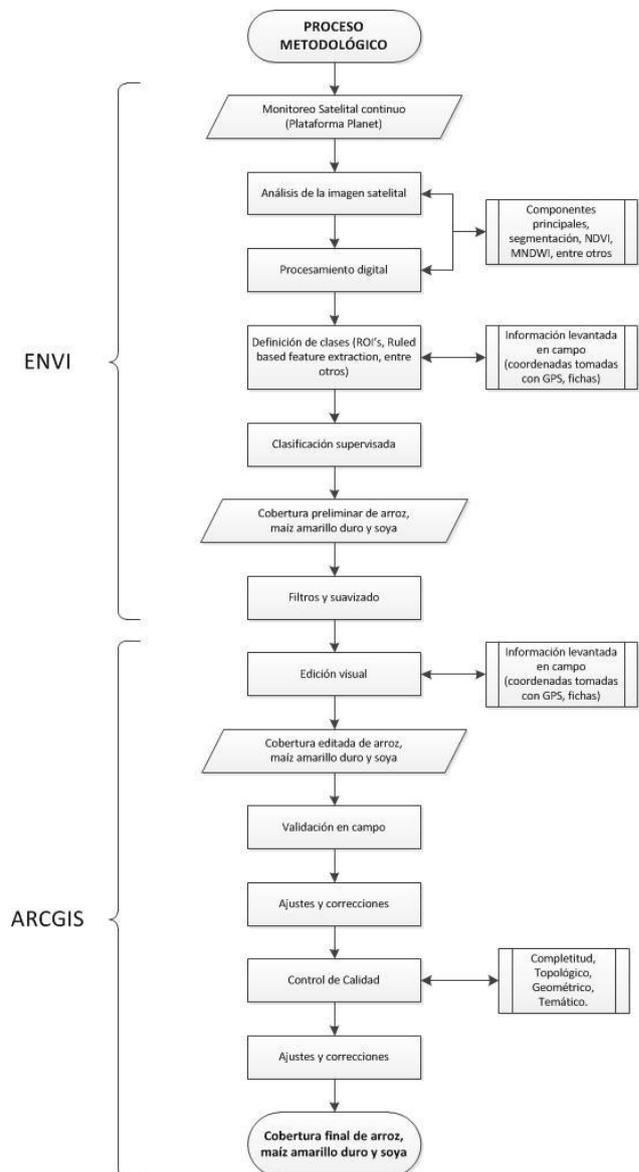
En la interpretación visual de las imágenes satelitales RapidEye, se trabajó con una combinación de bandas 5-4-3, que favorece la discriminación de coberturas vegetales, agua y suelo; que apoyados en los puntos de campo permitieron la obtención de información para la clasificación, garantizando en gran medida el éxito en la discriminación de las coberturas.

Posterior a la clasificación de coberturas y edición visual, se obtuvo una cartografía preliminar con la que se procedió a la validación en campo, generación de observaciones y correcciones a la cartografía generada priorizando zonas de conflicto entre clases; en esta etapa participaron los equipos UZI's de las seis provincias que mediante fichas y puntos GPS recolectados en campo permitieron realizar todos los ajustes y correcciones a la cartografía generada.

A continuación, se realizó un control de calidad temático cruzado entre los intérpretes, con el objeto de: corregir la cartografía bajo criterios diferentes, no reincidir en los mismos errores en caso de haberlos y afinar criterios técnicos. Efectuado este procedimiento, se recurre al control de exactitud topológica a cada una de las capas vectoriales a través del software ArcGis, mediante las reglas: 1) “Must not have gaps”, que permite eliminar aquellos espacios o “gaps” presentes entre los polígonos adyacentes y 2) “Must not overlap” que permite eliminar el solapamiento entre polígonos de la misma capa.

Finalmente, se estructuró la base de datos de acuerdo al catálogo de objetos del MAGAP y se obtuvo las coberturas y estadísticas de superficie sembrada para el cultivo de arroz, maíz amarillo duro y soya por cada período de monitoreo, a nivel de provincia y cantón (ver figura 4).

**Figura 4.** Diagrama metodológico



### 3. ANÁLISIS Y RESULTADOS

#### 3.1. Arroz.-

La estimación de superficie sembrada de arroz durante el año 2016 fue de 363,302 ha, de este total en el primer cuatrimestre en la zona de estudio, se registró 138,081 ha; de las cuales, el 59% aporta la provincia de Guayas, 36% Los Ríos, 2% Manabí, mientras que las provincias de Loja y El Oro aportan con el 1% cada una. Para el

segundo cuatrimestre se han cuantificado 151,178 ha de arroz sembrado, distribuidos de la siguiente manera: 69% en Guayas, 27% en Los Ríos, 3% en Manabí y las provincias de Loja y El Oro aportaron con el 0.7% y 0.6% respectivamente. En el tercer cuatrimestre la superficie corresponde a 74,043 ha, de las cuales el 81% se concentra en la provincia de Guayas, el 15% en Los Ríos y el 4% en Manabí (ver cuadro 1).

**Cuadro 1.** Estimación de superficie sembrada de arroz por provincia en los tres períodos (cuatrimestres) del ciclo de siembra año 2016.

SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE ARROZ DEL PERIODO 2016			
PROVINCIA	PRIMER CUATRIMESTRE	SEGUNDO CUATRIMESTRE	TERCER CUATRIMESTRE
	Superficie (ha)	Superficie (ha)	Superficie (ha)
GUAYAS	81,693	104,771	59,978
LOS RÍOS	49,565	40,534	11,251
MANABÍ	3,168	3,913	2,814
EL ORO	1,945	902	
LOJA	1,710	1,058	
Total general	138,081	151,178	74,043

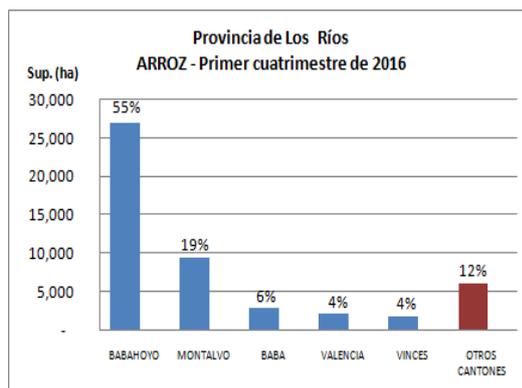
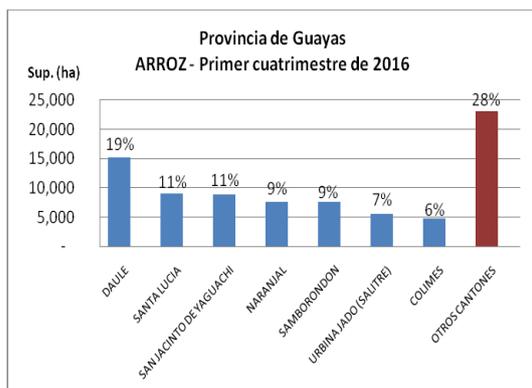
En cuadro 1, se aprecia que las provincias de Guayas y Los Ríos son las más representativas y juntas aportan el 96% de la superficie sembrada a nivel nacional en el cultivo de arroz para los tres ciclos para el año 2016.

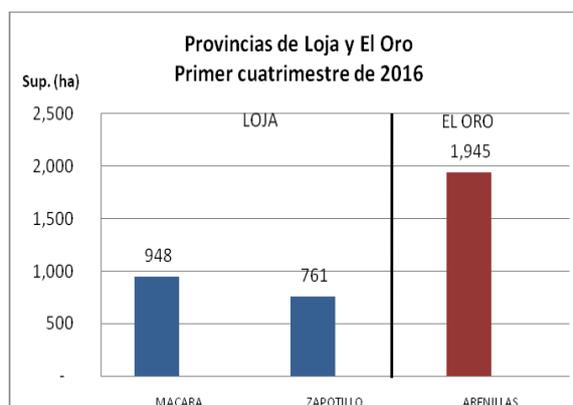
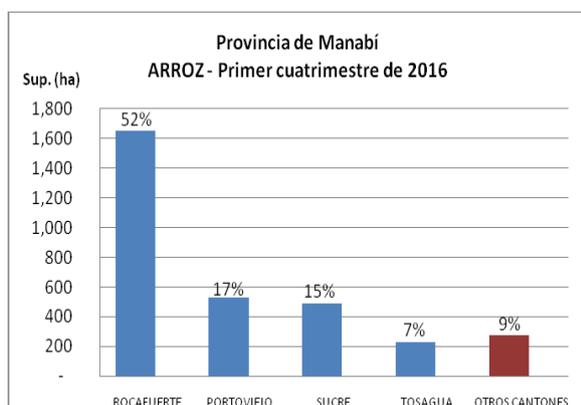
#### 3.1.1. Primer cuatrimestre de monitoreo

La provincia de Guayas presenta la mayor superficie cultivada de arroz en este período, principalmente localizados en los cantones: Daule (15,148 ha), Santa Lucía (9,011 ha) y San Jacinto de Yaguachi (8,928 ha). La provincia de Los Ríos es la segunda con mayor superficie, aportando el 36% de la superficie sembrada en este período, los cantones que mayor superficie registraron en

esta provincia fueron: Babahoyo (27,019 ha), Montalvo (9,452 ha) y Baba (3,050 ha), que juntos aportan con el 80% del total provincial. En la provincia de Manabí, la superficie sembrada con arroz fue de 3,168 ha, siendo los cantones de Rocafuerte, Portoviejo y Sucre los que mayor superficie presentan con 1,655 ha; 528 ha y 487 ha respectivamente. En la provincia de El Oro la superficie sembrada cubre 1,945 ha en el cantón Arenillas; los demás cantones de esta provincia no se consideraron por representar históricamente superficies menores a 100 ha. Los cantones Macará y Zapotillo en la provincia de Loja muestran superficie sembrada de arroz con 948 ha y 761 ha respectivamente para el primer cuatrimestre del año en estudio. (Ver gráfico 1).

**Gráfico 1.** Porcentaje de superficie de arroz por provincia y cantones más representativos del primer cuatrimestre de monitoreo 2016\*.





\*Porcentaje calculado en función de los totales provinciales, a excepción de Loja y El Oro que se muestra la superficie sembrada.

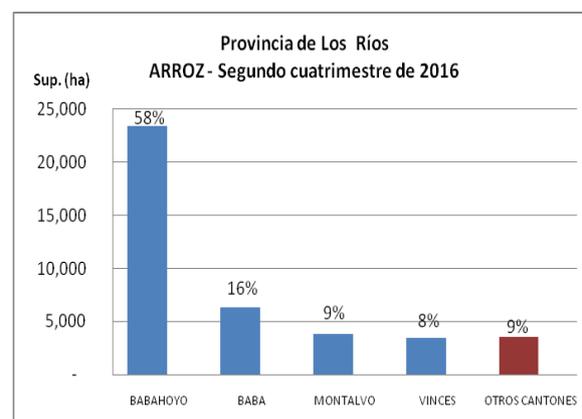
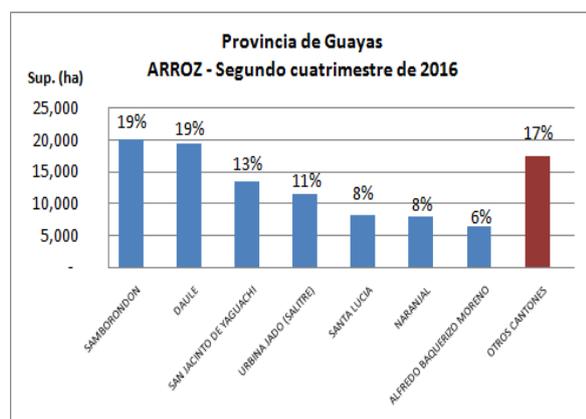
### 3.1.2. Segundo cuatrimestre de monitoreo

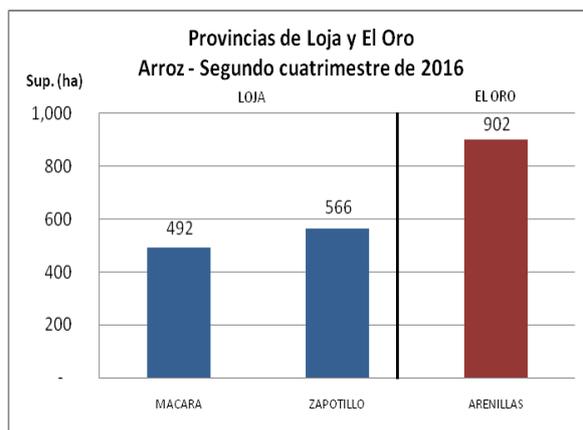
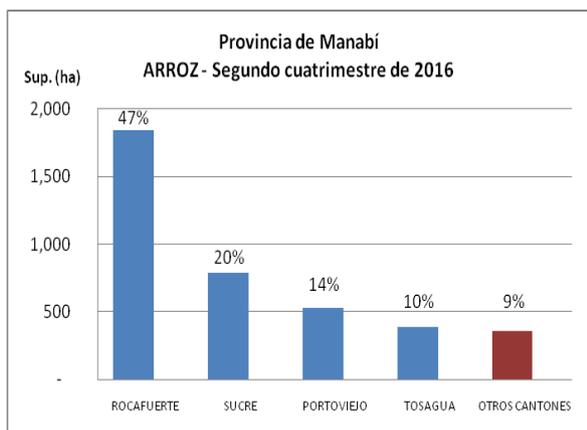
La superficie sembrada en este período alcanza las 151,178 ha; así en la provincia de Guayas se sembró al 69% del total de esta gramínea en este período, los cantones con mayor superficie en esta provincia fueron: Samborombón (20,142 ha), Daule (19,505 ha), San Jacinto de Yaguachi (13,427 ha), Urbina Jado (El Salitre) (11,594 ha), y Santa Lucía (8,277 ha); que junto con los otros cantones evidencian en esta provincia un incremento del 28% de superficie sembrada de arroz respecto al primer cuatrimestre. En la provincia de Los Ríos, se cuantificaron 40,534 ha, siendo los cantones de Babahoyo y Baba los más representativos con una superficie sembrada de 23,429 ha y 6,336 ha respectivamente, que sumados aportan el 73.4% del total de esta provincia. En cuanto a la provincia de Manabí, se reportó 3,913 ha, esta superficie se localizó principalmente en los cantones de Rocafuerte con 1,842 ha, Sucre con 790 ha, Portoviejo con 530 ha y Tosagua con 390 ha, las zonas donde se cultiva el arroz en esta provincia se localizan en los valles de los ríos: Portoviejo, Chico y Carrizal, zonas privilegiadas por la disponibilidad

de agua para riego. En la provincia de Loja se estimó arroz en los cantones de Zapotillo y Macará con 566 ha y 492 ha respectivamente para este período. Y en El Oro se ha encontrado este cultivo en el cantón Arenillas con 902 ha (ver cuadro 1, gráfico 2).

Como se observa en el cuadro 1, casi en todas las provincias monitoreadas se registra una mayor superficie de siembra en el segundo cuatrimestre en relación al primero; siendo el segundo período el más representativo para el cultivo de arroz, atribuyéndose además a la presencia de áreas anegadas cuyo nivel de agua no fue favorable para el cultivo de arroz en el primer cuatrimestre, pero que fueron utilizadas en el segundo período una vez que cesan las precipitaciones y el nivel de agua va descendiendo hasta niveles óptimos para el cultivo; es decir, en el primer cuatrimestre existe una mayor presencia de lluvias por lo que el nivel de agua no permitió llevar a cabo la siembra normal del cultivo; motivo por el cual, se generó un desplazamiento o retraso en la siembra la cual fue compensada en el segundo cuatrimestre con el aprovechamiento de estas áreas.

**Gráfico 2.** Porcentaje de superficie de arroz por provincia del segundo cuatrimestre de monitoreo 2016\*.





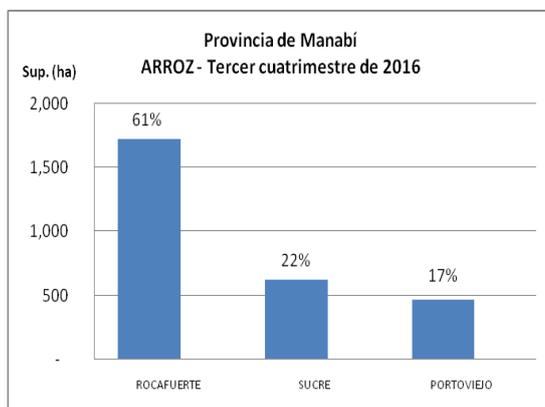
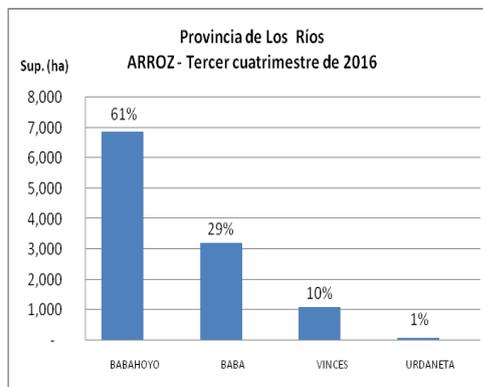
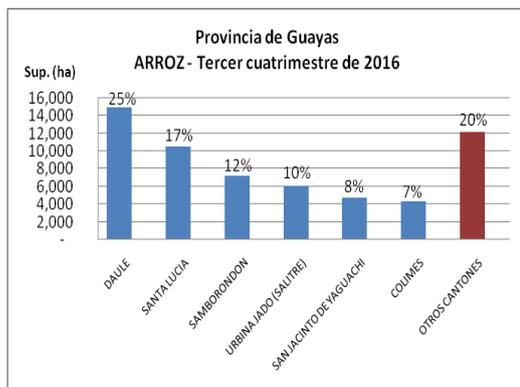
\*Porcentaje calculado en función de los totales provinciales, a excepción de Loja y El Oro que se muestra la superficie sembrada.

### 3.1.3. Tercer cuatrimestre de monitoreo

Las superficies sembradas de arroz en este período corresponden aquellas áreas que disponen de agua de riego durante todo el año que permiten cultivar por más de dos ciclos, además de las áreas donde se ha evidenciado un desplazamiento de los ciclos de producción, alcanzando una superficie sembrada de 74,043 ha; las provincias con mayor superficie fueron Guayas y Los Ríos con 59,978 ha y 11,251 ha respectivamente, que abarcan el 96% del total

en este período; mientras que, en la provincia de Manabí se encontraron 2,814 ha. Los cantones más representativos en cuanto a siembra fueron Daule (14,942 ha), Santa Lucía (10,493 ha) y Samborondón (7,185 ha) en la provincia de Guayas; mientras que en Los Ríos el cantón con mayor superficie para este ciclo fue Babahoyo con 6,861 ha. En la provincia de Manabí, el cantón Tosagua es el de mayor superficie sembrada con 1,725 ha, que representan el 61% del total provincial en este período. (ver cuadro 1, gráfico 3).

**Gráfico 3.** Porcentaje de superficie de arroz por provincia del tercer cuatrimestre de monitoreo 2016\*.



\*Porcentaje calculado en función de los totales provinciales.

### 3.2 Maíz Amarillo Duro

La estimación de superficie sembrada de maíz amarillo duro a nivel nacional durante el año 2016 fue de 246,167 ha; de este total, en la época de invierno se identificaron 202,536 ha que representan el 82% del total anual y en la época de verano 43,631 ha correspondiente al 18% del total anual. (Ver cuadro 2).

El 84% de la superficie del primer período (época lluviosa), se concentra en las provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas; mientras que la provincia de Loja aporta con el 15% de superficie y provincias como Santa Elena y El Oro aportan cada una con el 1% aproximadamente para este período.

Se aprecia además que en el segundo período (época de verano), la provincia que presenta la mayor superficie de siembra de este cultivo corresponde a Los Ríos con 35,417 ha, seguido de la provincia de Guayas con 4,268 ha.

En cuadro 2, se observa que la mayor superficie de siembra se concentra en la época de invierno, favorecido principalmente por la disponibilidad de las precipitaciones que permiten el desarrollo de este cultivo; mientras que para el segundo período (época de verano) se siembra este cultivo en áreas que disponen de agua de riego, aprovechándose también del remanente de humedad en el suelo y que incluye al maíz amarillo duro como cultivo de rotación en algunas áreas.

**Cuadro 2.** Estimación de superficie sembrada de maíz amarillo duro por provincia: primer período (época de invierno: diciembre 2015 a mayo 2016) y segundo período (época de verano: junio a noviembre 2016).

SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE MAIZ AMARILLO DURO		
PROVINCIA	Primer período (E. lluviosa)	Segundo período (E. seca)
	Superficie (ha)	Superficie (ha)
LOS RÍOS	77,515	35,417
MANABÍ	55,099	2,953
GUAYAS	36,534	4,268
LOJA	30,226	125
SANTA ELENA	1,880	868
EL ORO	1,282	1
Total general	202,536	43,631

#### 3.2.1. Primer período de monitoreo (Invierno)

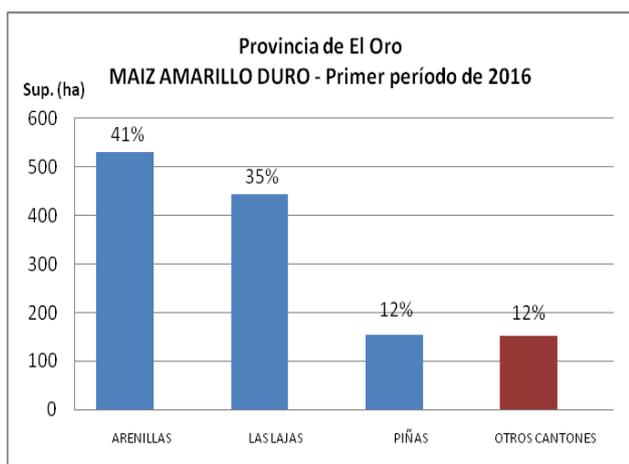
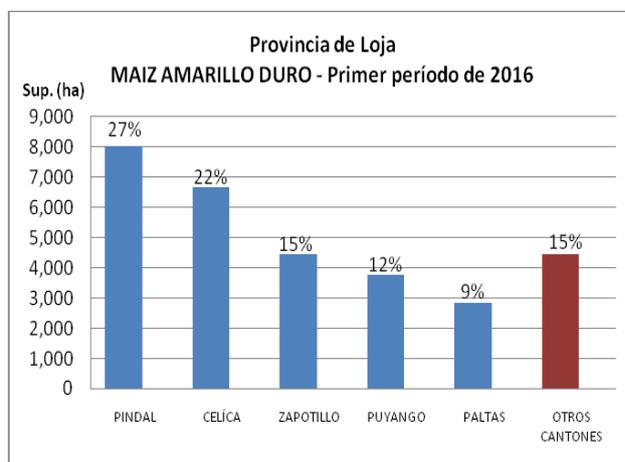
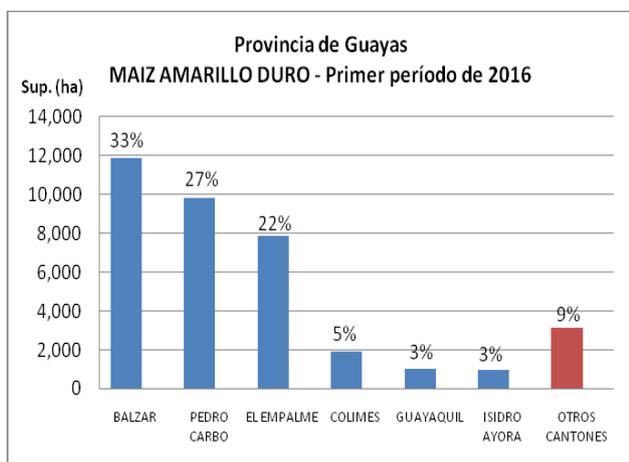
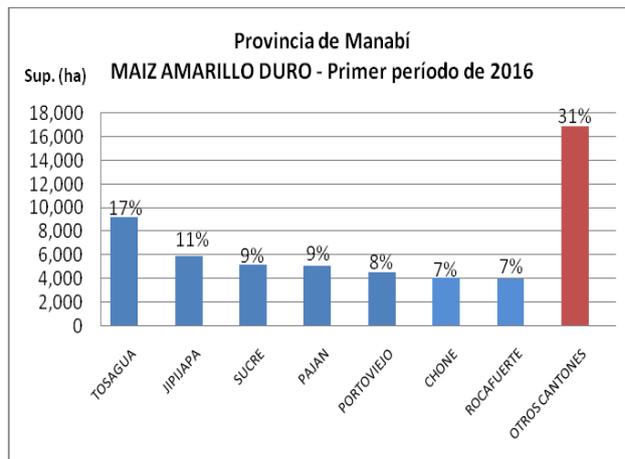
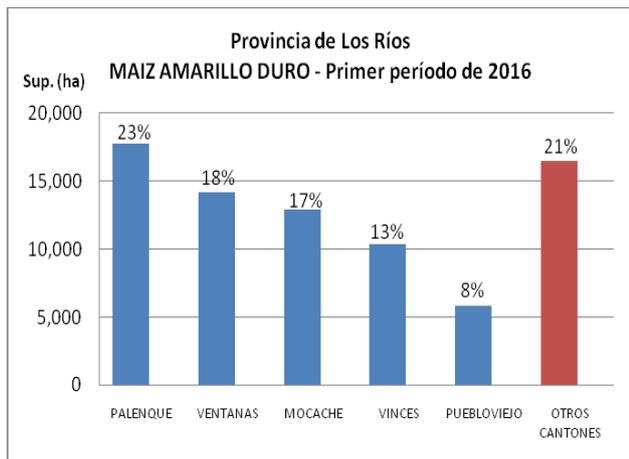
Dentro de la provincia de Los Ríos que aporta con el 38% del total de superficie para este período, se identificó la mayor superficie de siembra en los cantones de Palenque (17,743 ha), Ventanas (14,184 ha), Mocache (12,903 ha) y Vinces (10,331 ha), que sumados contribuyen con el 71% del total provincial para este ciclo. En este año en la zona norte de esta provincia se presentó un problema de virosis que ocasionó una reducción de la superficie sembrada comparada con el año 2015.

En la provincia de Manabí, se registró 55,099 ha de este cultivo, donde la mayor superficie de siembra se ha ubicado principalmente en los cantones: Tosagua (9,214 ha), Jipijapa (5,959 ha), Sucre (5,182 ha), Pajan (5,128 ha) y Portoviejo (4,610 ha), aportando de

manera conjunta con el 55% aproximadamente del total de esta provincia en este ciclo.

Guayas abarcó 36,534 ha de maíz amarillo duro que se concentran en los cantones de Balzar con 11,883 ha; Pedro Carbo con 9,798 ha y El Empalme 7,856 ha, que sumados aportan con el 81% de la superficie sembrada en esta provincia. (ver cuadro 2, gráfico 4).

**Gráfico 4.** Porcentaje de superficie de maíz amarillo duro por provincia de la época de invierno (diciembre 2015 a mayo 2016)\*.



\*Porcentaje calculado en función de los totales provinciales.

### 3.2.2. Segundo período de monitoreo (Verano)

En el cuadro 2, se observa que para la época de verano, la provincia de Los Ríos con 35,417 ha de superficie sembrada al igual que en la época de invierno es la de mayor superficie de maíz amarillo duro, concentrándose principalmente en los cantones de Montalvo con 7,379 ha; Babahoyo con 4,950 ha; Mocache con 3,691 ha; Ventanas con 3,034 ha; Buena Fé con 2,849 ha y Vinces con 2,393 ha; que juntos cubren el 69% del total provincial en este ciclo.

En la provincia de Guayas, se estimó 4,268 ha, siendo los cantones: El Empalme (1,163 ha), Simón Bolívar (733

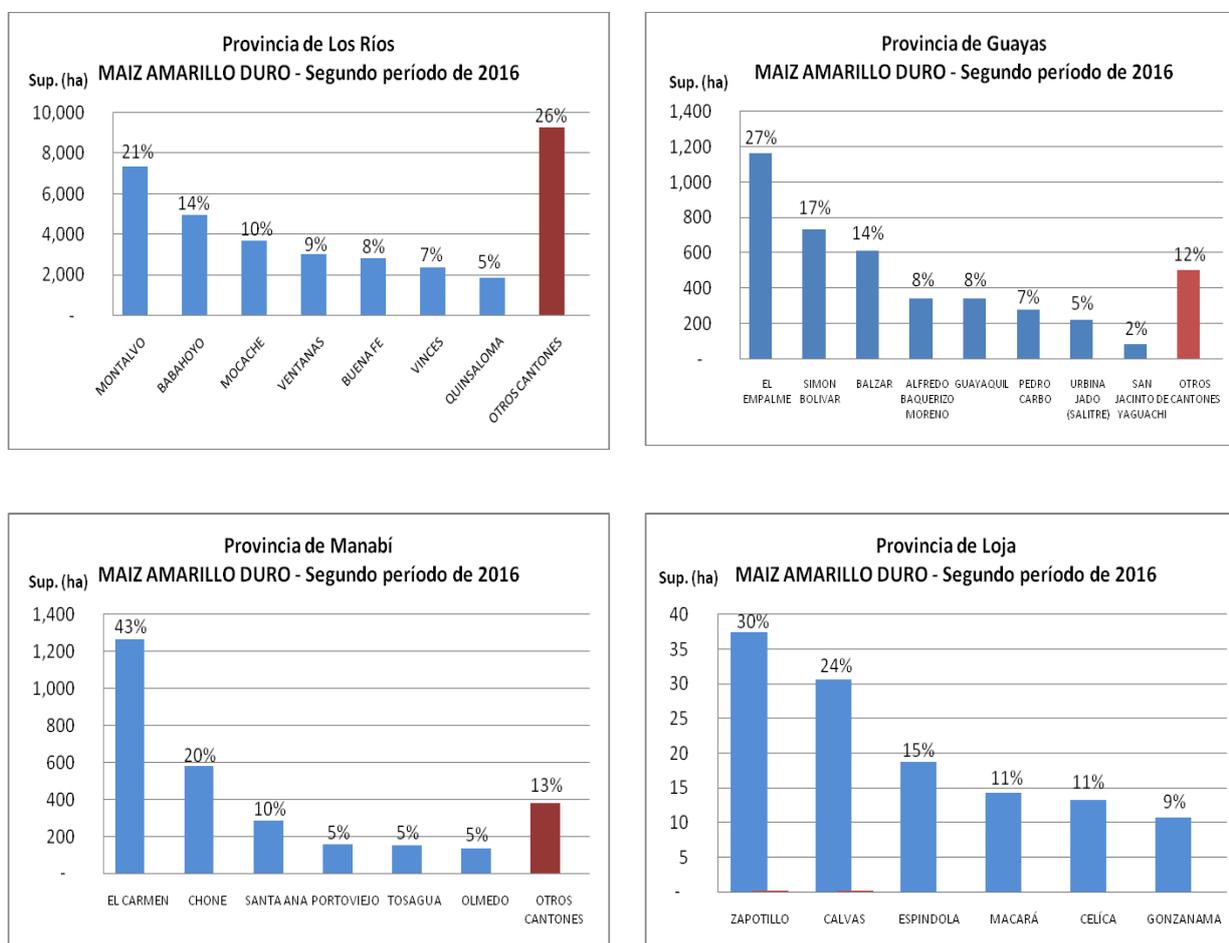
ha) y Balzar (612 ha) los más representativos.

En Manabí, para esta época, el cultivo se localiza principalmente en el cantón El Carmen con 1,268 ha, seguido de Chone con 578 ha y Santa Ana con 282 ha.

Dentro de la provincia de Santa Elena la siembra de maíz amarillo duro se concentró en el cantón Santa Elena con 868 ha.

En Loja, los cantones más representativos de siembra de maíz amarillo duro son Zapotillo y Calvas con 37 ha y 31 ha respectivamente.

**Gráfico 5.** Porcentaje de superficie de maíz amarillo duro por provincia de la época de verano (junio a noviembre 2016)\*.



\*Porcentaje calculado en función de los totales provinciales.

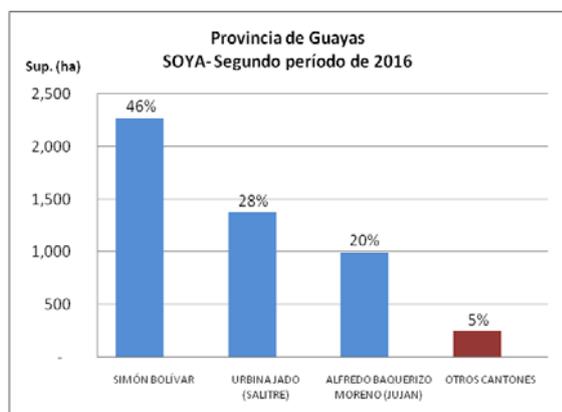
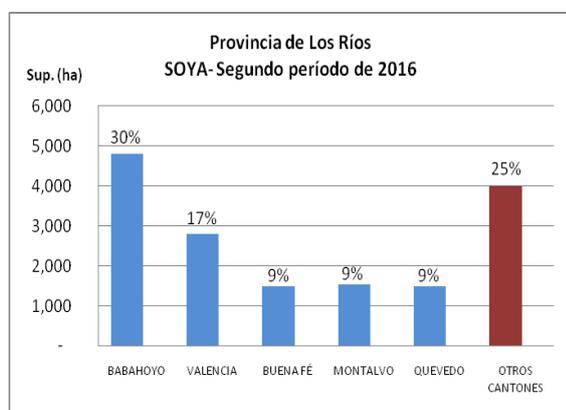
### 3.3 Soya.-

El cultivo de soya se produce principalmente en la época seca o llamada también de verano, introduciéndose este cultivo como rotación en las áreas sembradas con arroz o maíz amarillo duro durante la época lluviosa (invierno), la soya aprovecha el remanente de humedad en el suelo y constituye una muy buena alternativa para recuperar nutrientes en los suelos e incorporar nitrógeno que mejora la calidad de los mismos. En el cuadro 3 y Gráfico 6, se muestran las superficies de soya por cada provincia para el año 2016.

**Cuadro 3.** Estimación de superficie sembrada del cultivo de soya para el segundo período (época seca o verano) (junio a noviembre 2016).

SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE SOYA.	
PROVINCIA	Segundo período (E. seca)
	Superficie (ha)
LOS RÍOS	16,071
GUAYAS	4,894
<b>Total general</b>	<b>20,965</b>

**Gráfico 6.** Porcentajes por provincia del cultivo de soya en el año 2016\*.



\*Porcentaje calculado en función de los totales provinciales.

La provincia de Los Ríos es la que mayor superficie sembrada de soya presenta para este año, siendo los cantones de Babahoyo (4,800 ha), Valencia (2,800 ha), Montalvo (1,520 ha), Buena Fé (1,488 ha), y Quevedo (1,475 ha) los principales productores en esta provincia. Guayas aporta con un 23% a la producción total en este año, encontrándose este cultivo principalmente en los cantones de Simon Bolívar (2,271 ha), Urbina Jado o Salitre (1,374 ha) y Alfredo Baquerizo Moreno (996 ha); en los otros cantones de esta provincia se encuentran superficies menores a 125 ha.

## 4. ESTADÍSTICA COMPARATIVA ENTRE EL AÑO 2015 – 2016

### 4.1. Arroz.-

La estimación de superficie del cultivo de arroz registrada en el año 2016 es de 363,302 ha frente a la superficie alcanzada en el año 2015 de 358,583 ha, evidenciando un crecimiento ligero del 1% (Cuadro 3).

Para el primer cuatrimestre se evidenció una reducción del 10% aproximadamente de la superficie sembrada en comparación al mismo período del año 2015, y se debe principalmente a una distribución anormal de las precipitaciones en este año, que inicialmente ocasionaron un retraso en la siembra, y que posterior se acrecentó en los meses de enero y febrero, ocasionando zonas anegadas lo que por su nivel de agua no permitió el establecimiento de arroz en este período.

El segundo cuatrimestre del 2016, denota un declinación del 16% aproximadamente con respecto al mismo período del 2015; los resultados obtenidos en el segundo cuatrimestre no muestran el total de las áreas sembradas comunmente en este período, debido al retraso en los períodos de siembra arrastrados desde el ciclo anterior.

En el tercer cuatrimestre se muestra un incremento de 49,296 ha con respecto al año 2015; esto denota que muchas áreas fueron sembradas al final del segundo cuatrimestre, pero que son cosechadas a inicios del tercer cuatrimestre, reflejando en parte el retraso en los períodos de siembra arrastrados desde el primer ciclo.

**Cuadro 3.** Estadísticas de la estimación de superficie sembrada de arroz por provincia en los años 2015 y 2016.

ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE ARROZ 2015 Y 2016								
PROVINCIAS	I CUATRIMESTRE		II CUATRIMESTRE		III CUATRIMESTRE		TOTAL NACIONAL	
	Superficie sembrada (ha)		Superficie sembrada (ha)		Superficie sembrada (ha)		Superficie sembrada (ha)	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
GUAYAS	87,888	81,693	131,933	104,771	19,901	59,978	239,722	246,442
LOS RÍOS	56,396	49,565	42,705	40,534	4,727	11,251	103,827	101,350
MANABÍ	5,549	3,168	5,748	3,913	119	2,814	11,416	9,895
EL ORO	2,021	1,945		902			2,021	2,847
LOJA	1,596	1,710		1,058			1,596	2,768
TOTAL NACIONAL	153,450	138,081	180,386	151,178	24,747	74,043	358,583	363,302

Para el primer cuatrimestre 2016 la reducción de superficie sembrada en comparación con el mismo período del 2015, se presenta principalmente en las provincias de Los Ríos y Guayas, debido al anegamiento de las zonas bajas principalmente en los cantones que tienen influencia directa de los Ríos Daule y Babahoyo, además de la utilización de semilla reciclada que provoca bajos rendimientos entre otros problemas, factores que han incidido en el productor para sembrar una menor superficie en este período.

En el segundo cuatrimestre de monitoreo 2016 existe una reducción del 16% en la superficie sembrada del cultivo de arroz con relación al 2015, viéndose reflejado este decrecimiento principalmente en los cantones: Guayaquil, Palestina y Samborondón en la provincia de Guayas; Babahoyo y Montalvo en Los Ríos; Portoviejo y Rocafuerte en Manabí; este decrecimiento se debe a los retrasos de siembra arrastrados desde la época invernal.

En el tercer cuatrimestre de monitoreo 2016, existe un crecimiento de la superficie sembrada que casi triplica la correspondiente al año 2015, evidenciándose esta diferencia en las provincias de Guayas, Los Ríos y Manabí.

La principal razón de esta diferencia se debe al retraso en el período de siembra arrastrado desde el primer período debido a la irregularidad de las precipitaciones, lo que provoca que las zonas anegadas contengan mayor volumen de agua lo que las hace adecuadas para su uso en períodos más tardados. En el caso de la provincia de Guayas, además de lo explicado anteriormente, esta diferencia se debe también a que este año se consideró dentro de la estimación al cantón Alfredo Baquerizo Moreno que aporta con 1,904 ha, además en otros cantones como: Daule, Urbina Jado (Salitre), Santa Lucía, Samborondón denotan incrementos en siembra; en la provincia de Manabí se incorporó el Cantón Sucre que por contar con sistemas de riego en la zona sur del mismo especialmente la parroquia Charapotó aporta con 621 ha aproximadamente para este período.

#### 4.2. Maíz amarillo duro.-

La estimación de superficie del cultivo de maíz amarillo duro registrada en el año 2015 fue de 310,787 ha y para el año 2016 fue de 246,167 ha, observándose una reducción del 21% de la superficie total sembrada, disminución identificada principalmente en la época de invierno y un porcentaje mínimo para el período de verano.

**Cuadro 4.** Estadísticas de la estimación de superficie sembrada de maíz amarillo duro por provincia en los años 2015 y 2016

ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE MAIZ AMARILLO DURO 2015 Y 2016						
PROVINCIAS	INVIERNO		VERANO		TOTAL NACIONAL	
	Superficie sembrada (ha)		Superficie sembrada (ha)		Superficie sembrada (ha)	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016
LOS RÍOS	98,829	77,515	39,803	35,417	138,632	112,932
MANABÍ	77,019	55,099	3,852	2,953	80,871	58,052
GUAYAS	44,029	36,534	5,921	4,268	49,950	40,802
LOJA	36,139	30,226		125	36,139	30,351
SANTA ELENA	2,958	1,880	1,092	868	4,051	2,748
EL ORO	1,143	1,282		1	1,143	1,283
TOTAL NACIONAL	260,117	202,536	50,669	43,631	310,786	246,167

En la época invernal, el cultivo de maíz amarillo duro presenta una disminución del 22% de superficie sembrada en el 2016 con respecto al año anterior, principalmente en las provincias de Santa Elena, Manabí, Los Ríos y Guayas.

Como lo menciona el Proyecto Nacional De Semillas Para Agroclenas Estratégicas en su informe sobre los resultados del estudio de estado fitosanitario del cultivo de maíz amarillo duro realizado en marzo de 2016, en este período se presentó un problema de virosis, afectando algunos cantones de la provincia de Los Ríos como Valencia, Quinsaloma, Buena Fé y Pueblo Viejo principalmente, en la provincia de Guayas el cantón de mayor afectación fué El Empalme y en menor grado el cantón Balzar; este problema provocó que en muchos casos los productores afectados quemaran sus cultivos para evitar la proliferación del virus, lo que ocasionó que esas áreas no sean consideradas dentro de nuestro análisis. Contrario a lo expuesto anteriormente, se evidencia que para el año 2016 en la provincia de El Oro existe un incremento ligero que representa el 12% (139 ha) con respecto al mismo período del año 2015 en esta provincia.

Para la época de verano, se observa una reducción del 14% aproximadamente para el año 2016 en comparación con el año anterior, principalmente en la provincia de Guayas (cantón El Empalme); Manabí (Tosagua y Portoviejo), Santa Elena y Los Ríos (Ventanas, Babahoyo y Montalvo); esto se puede deber a la distribución anormal de las precipitaciones presentada en este año y al temor a que se produzcan nuevas pérdidas por presencia de virus como lo sucedido en el período anterior, factores que incidieron en la decisión del productor para reducir la superficie sembrada en este período; además en la provincia de Manabí se ha podido evidenciar un cambio de uso de la tierra a cultivos como el maní y el fréjol de palo, siendo esta la principal causa de la reducción en esta provincia.

## 5. ESTUDIO DE CASO: EVALUACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN Y EL NDVI EN LOS CULTIVOS DE ARROZ Y MAÍZ AMARILLO DURO.

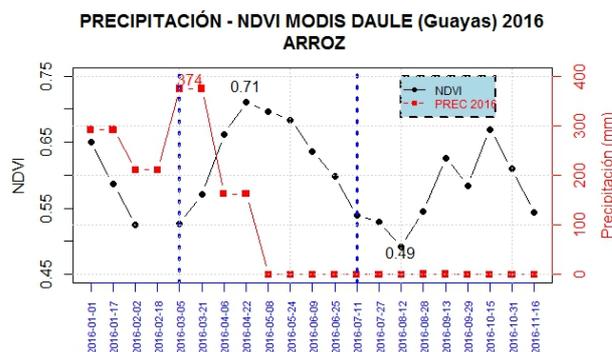
La oferta de agua en la temporada de lluvia en las provincias de la costa ecuatoriana para los cultivos tiene una marcada ocurrencia estacional que muchas veces es un factor incierto, la relación existente entre el NDVI (Normalize Difference Vegetation Index, por sus siglas en inglés) y las variables climáticas especialmente la precipitación debido a que la disponibilidad del agua sobre la vegetación, cambia considerablemente entre sus períodos fenológicos (Ovando. G., 2,006).

El NDVI cuantifica la cantidad de radiación fotosintética activa que es absorbida por la vegetación, se ha determinado que entre más radiación absorbe la vegetación esta es fotosintetizada en mayor medida y por ende la vegetación es más productiva y viceversa. (Weier y Herring., 2,000)

El presente análisis se ha realizado considerando como base dos estaciones representativas de acuerdo a la zona de producción y se ha correlacionado con datos del sensor MODIS para cada cultivo, para el caso del cultivo de arroz en el cantón Daule y para el cultivo de maíz amarillo duro en el cantón Mocache.

Las diferentes etapas de madurez de los cultivos tienen un marcado de reflectancia espectral que detectan los diferentes sensores remotos, lo cual nos permite tener un registro, y un seguimiento temporal por medio de índices espectrales y diferenciar las diferentes coberturas como se muestra en Gráfico 7 para el cultivo de arroz y en el Gráfico 9 para el caso del maíz amarillo duro.

**Gráfico 7.** Evaluación de la precipitación y su correlación con el NDVI para el año 2016 del cultivo de arroz.



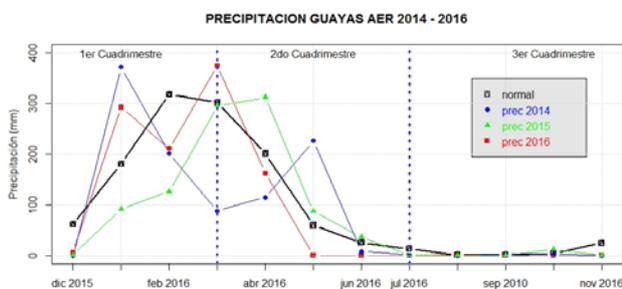
Fuente: Precipitación INAMHI, NASA datos MODIS NDVI

Relacionando el comportamiento temporal de la precipitación y el comportamiento de la cobertura vegetal permite entender la respuesta de la vegetación a los cambios en los regímenes de precipitación, dado que la oferta de agua es el factor fundamental que determina el inicio de ciclos de producción de los cultivos, para el cultivo de arroz se evidencia como el NDVI ha decrecido hasta febrero de 2016 como respuesta del ciclo anterior que serían las últimas cosechas del 2015, para inicios de marzo con el incremento de las lluvias se planifica y se toman decisiones para el establecimiento del nuevo ciclo, ya que aquí se define las fechas de siembra para aprovechar de manera integral la presencia de lluvias. El comportamiento del NDVI se encuentra en relación inversamente proporcional con la precipitación; es decir, a medida que las lluvias

van disminuyendo el NDVI se va incrementando como se muestra en el periodo que inicia en marzo y termina en julio de 2016 coincidiendo con los datos recolectados en campo por las UZIS para el invierno del mismo año, en consecuencia de esto para agosto comenzó el ciclo que lo denominamos de “verano” o segundo período.

Para medir el inicio de la temporada de lluvias se ha utilizado los datos históricos y actuales desde diciembre de 2,013 hasta diciembre de 2016 del INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) determinando la cantidad de lluvia mensual y anual de los años 2014, 2015 y 2016 como se observa en el Gráfico 8, lo que nos han permitido establecer si existieron diferencias anuales y cuál fue su influencia en el NDVI para el año 2016.

**Gráfico 8.** Evaluación de la precipitación en la estación GUAYAQUIL AER para el año 2016.



Fuente.: INAMHI

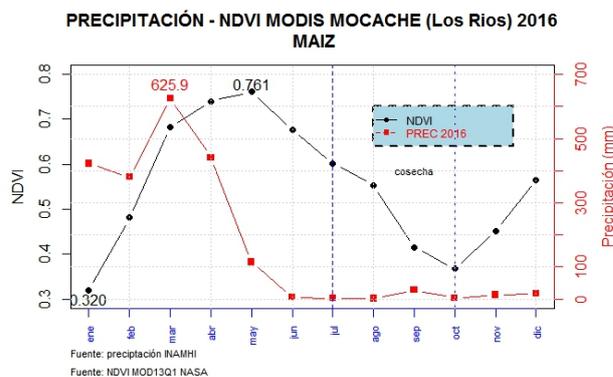
En el caso de Guayas tomamos los datos de la estación GUAYAQUIL AER de los años 2014, 2015, 2016 y con la aplicación de la capa isoyetas determinamos la precipitación sobre un área de influencia. Como podemos observar el comportamiento histórico de las precipitaciones, en el año 2014 fue menor con respecto a la normal (comportamiento de las precipitaciones desde 1,981 hasta 2,010), con respecto al año 2015 y 2016 se nota el retraso de los picos de lluvias que influyó directamente en la fecha siembra de arroz.

En las relaciones entre el NDVI y las variables climáticas, en especial las precipitaciones, debe tomarse en cuenta la estacionalidad de la vegetación, debido a que de la disponibilidad de agua sobre la vegetación cambia considerablemente entre sus diferentes periodos fenológicos (Wang et al., 2,001).

Los resultados que presenta el cantón Mocache en la provincia de Los Ríos fueron cotejados con la estación Pichilingue y se puede apreciar el comportamiento del NDVI a partir de enero donde empezaron las siembras mostrando un valor mínimo de 0.320 del NDVI y su

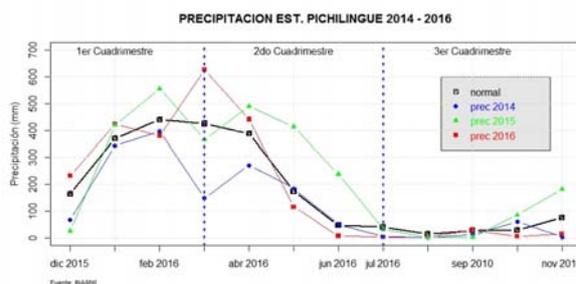
proceso de crecimiento hasta alcanzar un valor máximo de 0.720 del NDVI lo que refleja el aumento de materia verde o crecimiento de la planta para el mes de mayo y el claro descenso cuando empiezan las cosechas como se puede observar en el Gráfico 9.

**Gráfico 9.** Evaluación de la precipitación y su correlación con el NDVI para el año 2016 del cultivo de maíz amarillo duro.



Con respecto a las precipitaciones el año 2016 fue un año demasiado atípico con precipitaciones que sobrepasaron los 600 mm el mes de abril, sobrepasando su valor con respecto a la normal lo cual repercutió en el retraso de las siembras como podemos observar en el Gráfico 10.

**Gráfico 10.** Evaluación de la precipitación en la estación PICHILINGUE para el año 2016.



## 6. CONCLUSIONES

- Para el cultivo de arroz la provincia del Guayas es la más representativa, aportando con 246,442 ha anuales y que representan aproximadamente el 68% del total de superficie sembrada durante este año; se evidencia además que en el segundo cuatrimestre se registra su aporte mas importante y que representa el 29% del total nacional para el año 2016. La provincia de Los Ríos es la subsiguiente en cuanto a área sembrada de arroz se refiere, aporta con el 28% aproximadamente del total de este cereal en el año 2016, siendo su aporte relativamente similar para el

primer y segundo cuatrimestre. Las provincias de Manabí, Loja y El Oro tienen aportes menores al 3% del total de superficie sembrada para el 2006, destacándose el aporte de Manabí para el segundo cuatrimestre con una superficie de 3,913 ha; para el caso de las provincias de El Oro y Loja sus mayores aportes se realizan en el primer cuatrimestre con superficies de 1,945 y 1,710 ha respectivamente.

- La superficie de siembra del cultivo de arroz, se concentra en las provincias de Guayas y Los Ríos que juntas aportan el 96% de la superficie para este año. La dinámica de siembra en la provincia de Guayas es de una menor superficie cultivada (81,693 ha) en el primer cuatrimestre de monitoreo a una mayor superficie en el segundo cuatrimestre (104,771 ha), esto principalmente se debe al aprovechamiento de ciertas pozas formadas en la época lluviosa (invierno) y utilizadas en la época seca (verano), además que para el segundo período el nivel de agua en las zonas anegadas especialmente cantones aledaños al Río Daule desciende de manera que permite la utilización de muchas zonas para el cultivo de este cereal en esta época. Para la provincia de Los Ríos esta dinámica es inversa para este año, decreciendo la superficie sembrada en 9,031 ha para el segundo período esto principalmente se debe a que muchas zonas son utilizadas para el cultivo de maíz amarillo duro y soya, que son usados generalmente como parte de la rotación en esta provincia. Adicionalmente en algunos cantones de las provincias de Guayas y Los Ríos principalmente, por contar con sistemas de riego se realizan más de dos ciclos de producción en el año, aportando de manera conjunta con 71,229 ha y que abarcan el 96% de la superficie sembrada en el tercer período del 2016.
- Para el cultivo de arroz considerando la superficie sembrada total de este año, Babahoyo, Daule, Samborondón, Santa Lucía y San Jacinto de Yaguachi son los cantones de mayor representación, los mismos que a excepción de Babahoyo muestran su mayor aporte para el segundo cuatrimestre favorecidos por el descenso del nivel de agua; en el caso del cantón Babahoyo muestra una superficie relativamente similar para los dos primeros cuatrimestres.
- La superficie estimada de siembra para el cultivo de maíz amarillo duro en el área de estudio para el año 2016 es de 246,167 ha de las cuales en la época de invierno se sembraron 202,536 ha que representan el 82% del total anual, esto se debe principalmente a que por la temporada invernal los productores aprovechan las precipitaciones para cultivar sus campos.
- En cuanto a la superficie sembrada de maíz amarillo duro, la provincia de Los Ríos es la más representativa ya que aporta aproximadamente con el 46%, seguida de Manabí que con 58,052 ha aporta con el 24% del total anual de este cereal, Guayas y Loja ocupan los siguientes lugares inferiores en este cultivo, aportando 17% y 12% respectivamente.
- Los cantones de Palenque, Ventanas, Mocache y Vinces de la provincia de Los Ríos, seguidos de Balzar y Pedro Carbo en Guayas y Tosagua de Manabí lideran la tabla de superficie sembrada de maíz amarillo duro para el año 2016, esto indica además que la mayor superficie de este cultivo se concentra en la zona norte de las provincias de Los Ríos y Guayas.
- El monitoreo satelital continuo con imágenes RapidEye, ha permitido obtener una mayor cantidad de imágenes de la zona de estudio, solventando con esto gran parte de los problemas presentados por nubosidad, permitiendo además un mejor análisis del ciclo de producción y la oportunidad de seleccionar las imágenes que mejor respuesta espectral de los cultivos en estudio presentan de acuerdo al período en estudio. En las zonas que aún se presentaron problemas con nubosidad y bruma se ha intensificado el trabajo de campo lo que ha permitido mejorar la precisión y calidad del resultado.
- Con el análisis de las precipitaciones y su correlación con la respuesta espectral del cultivo medido a través del NDVI, se puede evidenciar como las precipitaciones condicionan la superficie sembrada de los cultivos en estudio, mostrándose además como los productores se adaptan y modifican sus fechas de siembra de acuerdo a la presencia de lluvias.

## 7. RECOMENDACIONES

- Mantener un monitoreo satelital continuo del área de estudio permite evaluar cada detalle con respecto a las actividades agrícolas de este sector.
- Continuar con el monitoreo anual de superficies sembradas de arroz, maíz amarillo duro y soya, como línea base para la toma de decisiones en beneficio del desarrollo agropecuario de estos sectores.
- Profundizar en el estudio de índices (vegetación, agua y suelo) y sus relaciones con los cultivos en estudio, para tener una mayor información que coadyuve al análisis espectral y que permita a futuro

la incorporación de procesos automatizados dentro de la estimación de superficie sembrada.

- Desarrollar investigación que permita incorporar nuevos procesos dentro de la estimación de superficie sembrada, buscando optimizar el tiempo de respuesta y alternativas para reducir la dependencia de insumos libres de nubes.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

CAMPBELL, TAYLOR & FRANCIS (2,002). Introduction to remote sensing. Third Edition. p.465.

CHUVIECO, S. EMILIO (2,002). Teledetección ambiental: la observación de la tierra desde el espacio. Editorial ariel S.A. España.

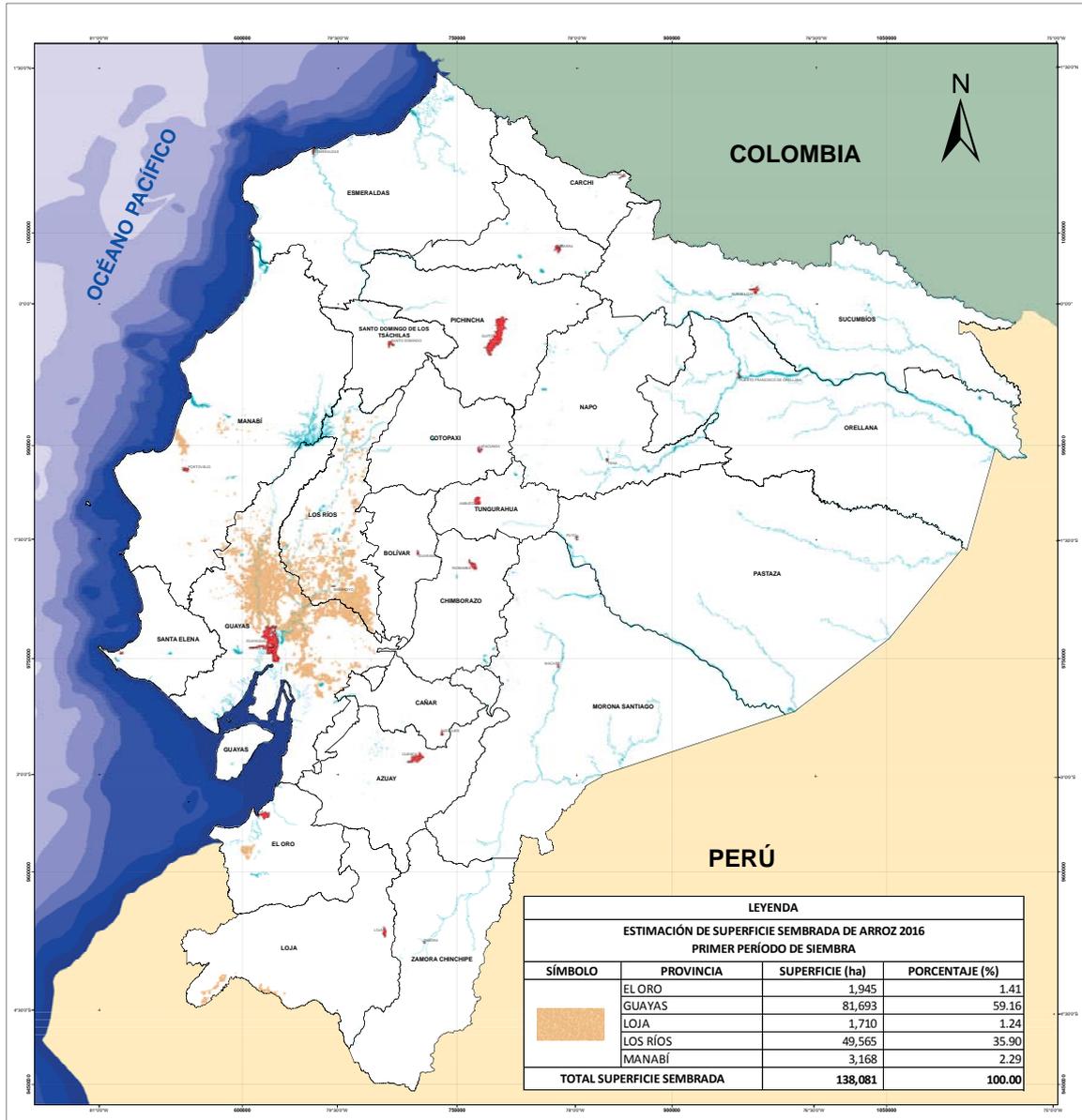
Ovando, G., De La Casa, A., Relación entre la precipitación e índices de vegetación durante el comienzo del ciclo anual de lluvias en la provincia de Córdoba, Argentina. Revista de Investigaciones Agropecuarias [en línea] 2,006, 35 (abril) : [Fecha de consulta: 1 de marzo de 2,017] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86435105>> ISSN 0325-8718.

Weier, J. y Herring, D. 2,000. Measuring vegetation (NDVI & EVI). Earth Observatory. En línea fecha de consulta 1 de marzo de 2,017 disponible en: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/>

# MAPA DE UBICACIÓN DEL CULTIVO DE ARROZ DEL CICLO DE SIEMBRA 2016

## MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE ARROZ PRIMER PERÍODO DE SIEMBRA 2016

ECUADOR - ESCALA: 1:1.000.000



Ubicación del Ecuador Continental respecto a América del Sur



**SÍMBOLOS CONVENCIONALES**

- Drenajes Principales
- Ciudades Principales
- Cuerpo de agua
- Límite Provincial

Escala Gráfica: 1:1.000.000

Elipsoide y Datum Horizontal: Sistema Geodésico Mundial WGS 84  
Datum Vertical: Nivel Medio del Mar - Estación Mareográfica de la Armada Santa Elena - Ecuador  
Proyección Universal Transversa de Mercator UTM  
Zona 17 Sur

**ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE ARROZ 2016:**

Comprende el monitoreo del cultivo de arroz, a través del uso de imágenes satelitales, en el primer período del año correspondiente desde enero a abril 2016. Se ha priorizado las zonas donde se concentra la mayor producción, que son: El Oro, Guayas, Loja, Los Ríos y Manabí.

Este es un producto de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN), se encuentra publicado en el geoportail del MAG: <http://geoportail.agricultura.gob.ec>



**COORDINACIÓN GENERAL  
DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN  
NACIONAL (CGSIN)**

**TEMA:** MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE ARROZ PRIMER PERÍODO DE SIEMBRA 2016

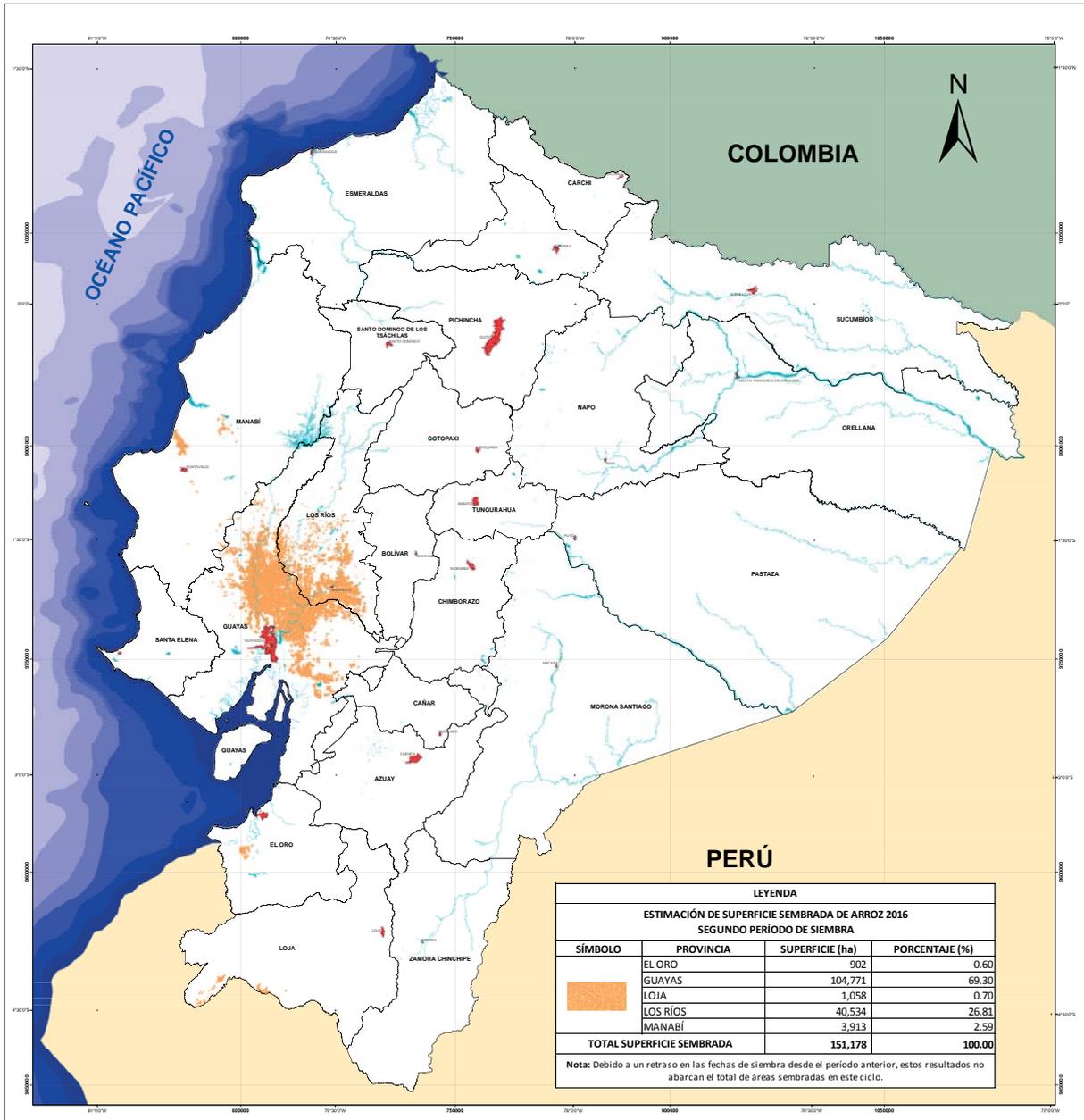
**FUENTE:** Imágenes satelitales RapidEye 2016, Levantamiento de puntos de campo de calibración y validación por ciclo de siembra U21 - CGSIN

**FECHA DE PUBLICACIÓN:** Noviembre, 2017

**ESCALA:** Escala de trabajo: 1:25.000  
Escala gráfica: 1:1.000.000

# MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE ARROZ SEGUNDO PERÍODO DE SIEMBRA 2016

ECUADOR - ESCALA: 1:1.000.000



Ubicación del Ecuador Continental respecto a América del Sur



### SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- [Red Line] Drenajes Principales
- [Red Dot] Ciudades Principales
- [Blue Line] Cuerpo de agua
- [Black Line] Límite Provincial

Escala Gráfica: 1:1.000.000

Elipsoide y Datum Horizontal: Sistema Geodésico Mundial WGS 84  
Datum Vertical: Nivel Medio del Mar - Estación Mareográfica de la Armada Santa Elena - Ecuador  
Proyección Universal Transversa de Mercator UTM  
Zona 18 Sur

### ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE ARROZ 2016:

Comprende el monitoreo del cultivo de arroz, a través del uso de imágenes satelitales, en el segundo periodo del año correspondiente desde mayo a agosto 2016. Se ha priorizado las zonas donde se concentra la mayor producción, que son: El Oro, Guayas, Loja, Los Ríos y Manabí.

Este es un producto de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN), se encuentra publicado en el geportal del MAG: <http://geportal.agricultura.gob.ec>



COORDINACIÓN GENERAL  
DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN  
NACIONAL (CGSIN)

**TEMA:** MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE ARROZ SEGUNDO PERÍODO DE SIEMBRA 2016

**FUENTE:**

- Imágenes satelitales RapidEye 2016.

- Levantamiento de puntos de campo de calibración y validación por ciclo de siembra UZI - CGSIN.

- Cartografía Básica IGN Escala: 1:50.000.

- Límites administrativos CELR, 2014.

- Actualización de la capa geográfica: catalogación de la base de datos y corrección topológica. Año 2017.

**FECHA DE PUBLICACIÓN:**

Noviembre, 2017

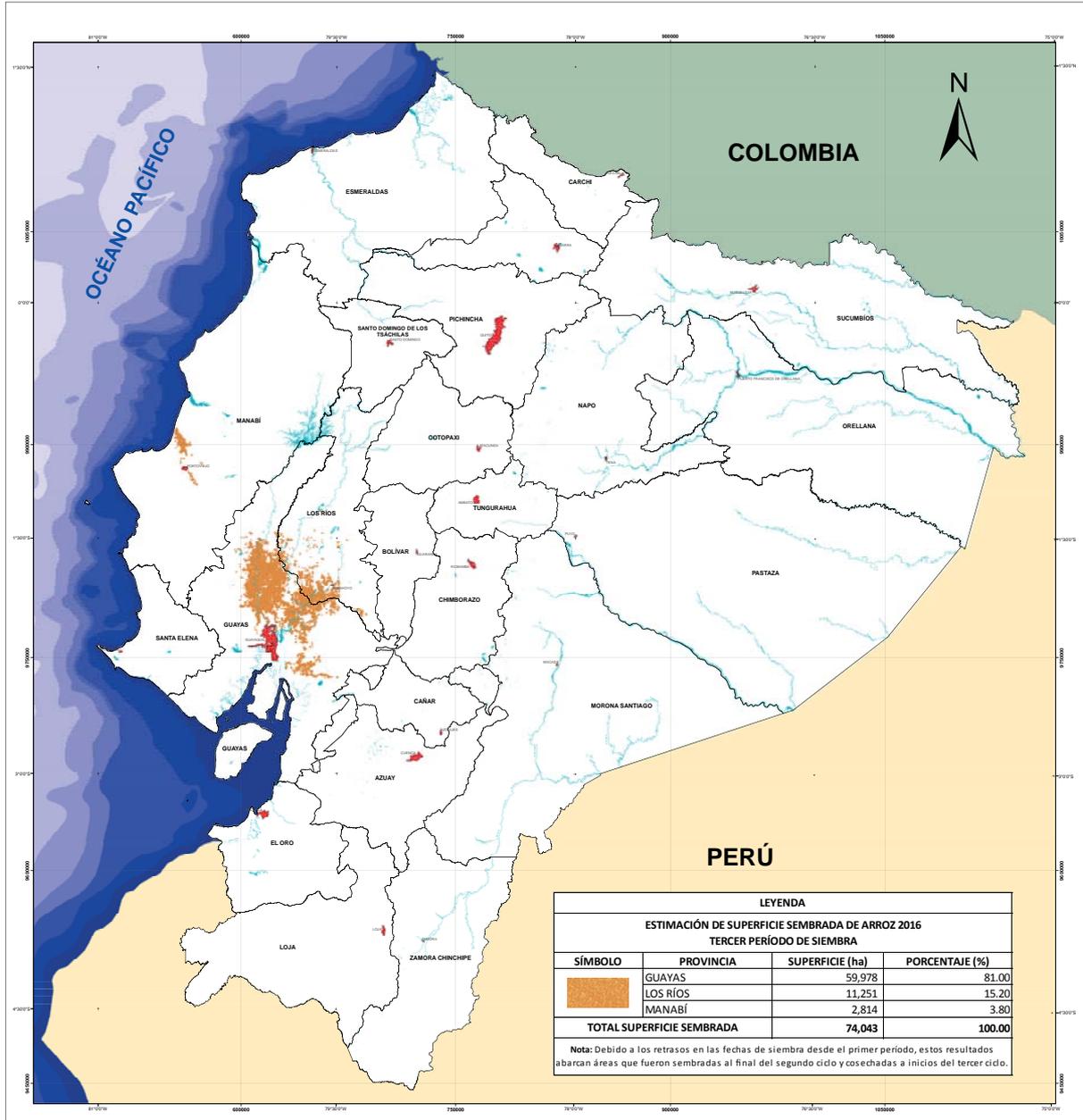
**ESCALA:**

Escala de trabajo: 1: 25.000

Escala gráfica: 1:1.000.000

# MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE ARROZ TERCER PERÍODO DE SIEMBRA 2016

ECUADOR - ESCALA: 1:1.000.000



LEYENDA			
ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE ARROZ 2016 TERCER PERÍODO DE SIEMBRA			
SÍMBOLO	PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
	GUAYAS	59,978	81.00
	LOS RÍOS	11,251	15.20
	MANABÍ	2,814	3.80
<b>TOTAL SUPERFICIE SEMBRADA</b>		<b>74,043</b>	<b>100.00</b>

**Nota:** Debido a los retrasos en las fechas de siembra desde el primer periodo, estos resultados abarcan áreas que fueron sembradas al final del segundo ciclo y cosechadas a inicios del tercer ciclo.

Ubicación del Ecuador Continental respecto a América del Sur



### SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- Drenajes Principales
- Ciudades Principales
- Cuerpo de agua
- Límite Provincial

Escala Gráfica: 1:1.000.000

Elipsoide y Datum Horizontal: Sistema Geodésico Mundial WGS 84  
Datum Vertical: Nivel Medio del Mar - Estación Mareográfica de la Armada Santa Elena - Ecuador  
Proyección Universal Transversa de Mercator UTM  
Zona 17 Sur

### ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE ARROZ 2016:

Comprende el monitoreo del cultivo de arroz, a través del uso de imágenes satelitales, en el tercer periodo del año correspondiente desde septiembre a diciembre 2016. Se ha priorizado las zonas donde se concentra la mayor producción, que son: Guayas, Los Ríos y Manabí.

Este es un producto de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN), se encuentra publicado en el geoportail del MAG: <http://geoportail.agricultura.gob.ec>



COORDINACIÓN GENERAL  
DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN  
NACIONAL (CGSIN)

**TEMA:** MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE ARROZ TERCER PERÍODO DE SIEMBRA 2016

**FUENTE:**

- Imágenes satelitales RapidEye 2016.
- No se realizó la fase de validación en campo por falta de recursos.
- Cartografía Básica IGM Escala: 1:50.000.
- Límites administrativos CELJR, 2014.
- Actualización de la capa geográfica: cartografía de la base de datos y corrección topológica. Año 2017.

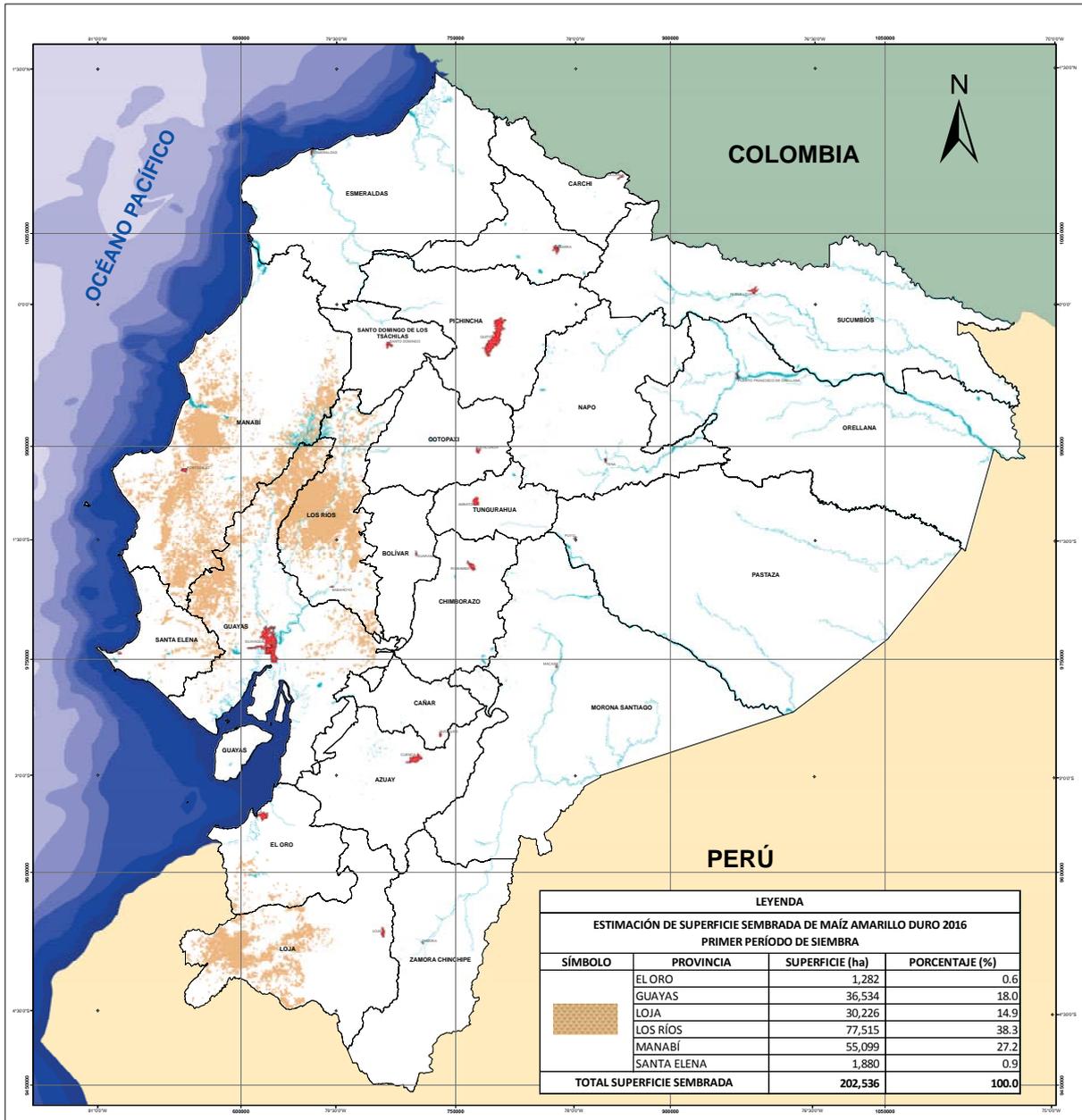
**FECHA DE PUBLICACIÓN:**  
Noviembre, 2017

**ESCALA:**  
Escala de trabajo: 1: 25.000  
Escala gráfica: 1:1.000.000

# MAPA DE UBICACIÓN DEL CULTIVO DE MAÍZ AMARILLO DURO DEL CICLO DE SIEMBRA 2016

## MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE MAÍZ AMARILLO DURO PRIMER PERÍODO DE SIEMBRA 2016

ECUADOR - ESCALA: 1:1.000.000



Ubicación del Ecuador Continental respecto a América del Sur



### SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- Drainajes Principales
- Ciudades Principales
- Cuerpo de agua
- Límite Provincial

Escala Gráfica: 1:1.000.000

Elipsoide y Datum Horizontal: Sistema Geodésico Mundial WGS 84  
Datum Vertical: Nivel Medio del Mar - Estación Mareográfica de la Armada Santa Elena - Ecuador  
Proyección Universal Transversa de Mercator UTM  
Zona 17 Sur

### ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE MAÍZ AMARILLO DURO 2016:

Comprende el monitoreo del cultivo de maíz amarillo duro, a través del uso de imágenes satelitales, en el primer período del año correspondiente desde diciembre 2015 a mayo 2016. Se ha priorizado las zonas donde se concentra la mayor producción, que son: El Oro, Guayas, Loja, Los Ríos, Manabí y Santa Elena.

Este es un producto de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN), se encuentra publicado en el geportal del MAG: <http://geportal.agricultura.gob.ec>

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

COORDINACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN NACIONAL (CGSIN)

**TEMA:** MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE MAÍZ AMARILLO DURO PRIMER PERÍODO DE SIEMBRA 2016

**FUENTE:**

- Imágenes satelitales RapidEye 2016.
- Levantamiento de puntos de campo de calibración y validación por ciclo de siembra UGZ - CGSIN.
- Cartografía Básica IGM Escala: 1:50.000.
- Límites administrativos CELR, 2014.
- Actualización de la capa geográfica: catalogación de la base de datos y corrección topológica. Año 2017.

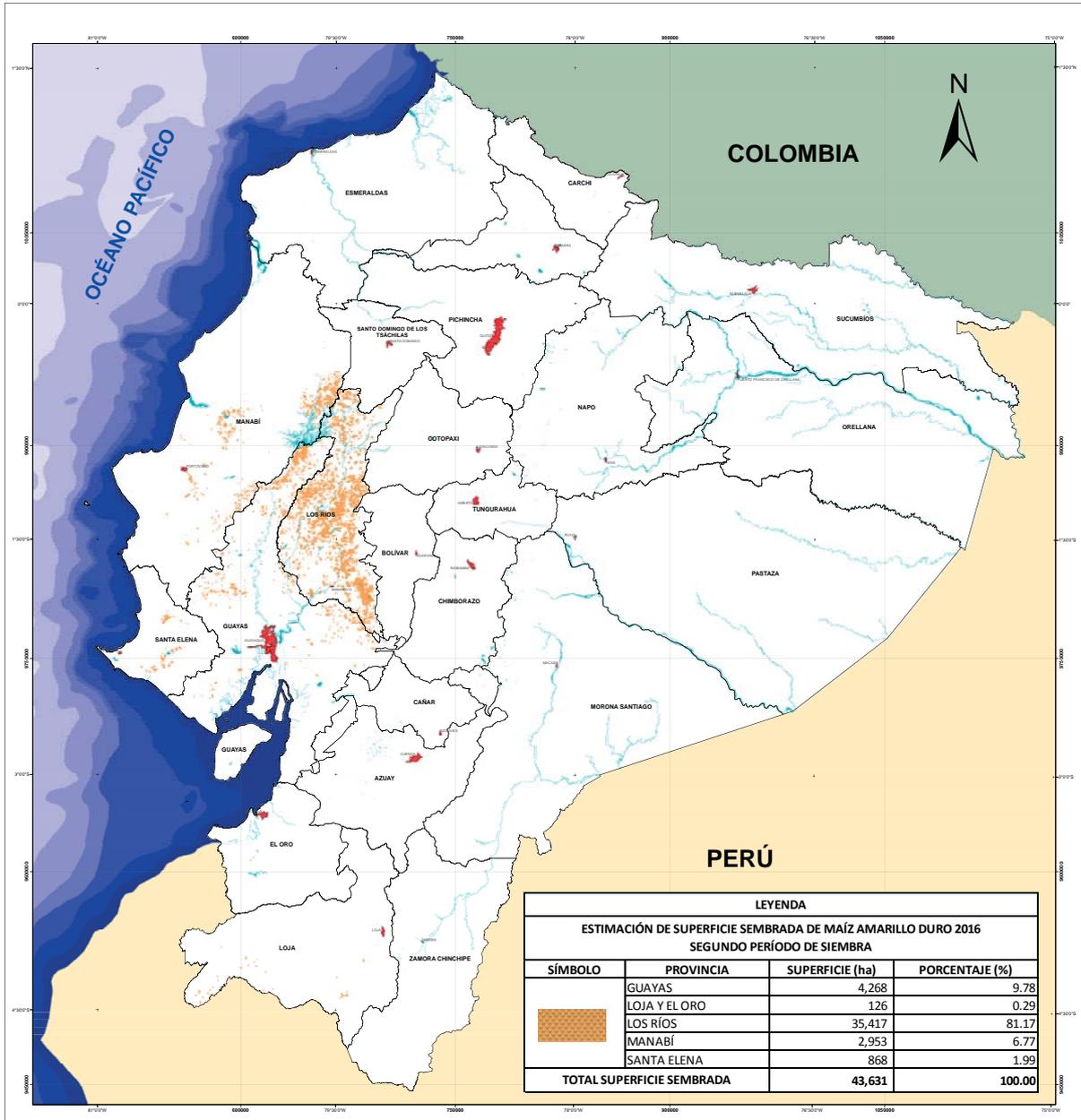
**FECHA DE PUBLICACIÓN:** Noviembre, 2017

**ESCALA:**

- Escala de trabajo: 1: 25.000
- Escala gráfica: 1:1.000.000

# MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE MAÍZ AMARILLO DURO SEGUNDO PERÍODO DE SIEMBRA 2016

ECUADOR - ESCALA: 1:1.000.000



Ubicación del Ecuador Continental respecto a América del Sur



#### SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- Drenajes Principales
- Ciudades Principales
- Cuerpo de agua
- Límite Provincial

Escala Gráfica: 1:1.000.000

Elipsoidé y Datum Horizontal: Sistema Geodésico Mundial WGS 84  
Datum Vertical: Nivel Medio del Mar - Estación Mareográfica de la Armada Santa Elena - Ecuador  
Proyección Universal Transversa de Mercator UTM  
Zona 17 Sur

#### ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE MAÍZ AMARILLO DURO 2016:

Comprende el monitoreo del cultivo de maíz amarillo duro, a través del uso de imágenes satelitales, en el segundo período del año correspondiente desde junio a noviembre 2016. Se ha priorizado las zonas donde se concentra la mayor producción, que son: El Oro, Guayas, Loja, Los Ríos, Manabí y Santa Elena.

Este es un producto de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN), se encuentra publicado en el geportal del MAG: <http://geportal.agricultura.gob.ec>



**TEMA:** MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE MAÍZ AMARILLO DURO SEGUNDO PERÍODO DE SIEMBRA 2016

**FUENTE:**  
- Imágenes satelitales RapidEye 2016.  
- Levantamiento de puntos de campo de calibración y validación por ciclo de siembra UZI - CGSIN.

- Cartografía Básica KGM Escala: 1:50.000.  
- Límites administrativos CELAR, 2014.  
- Actualización de la capa geográfica: catalogación de la base de datos y corrección topológica. Año 2017.

**COORDINACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN NACIONAL (CGSIN)**

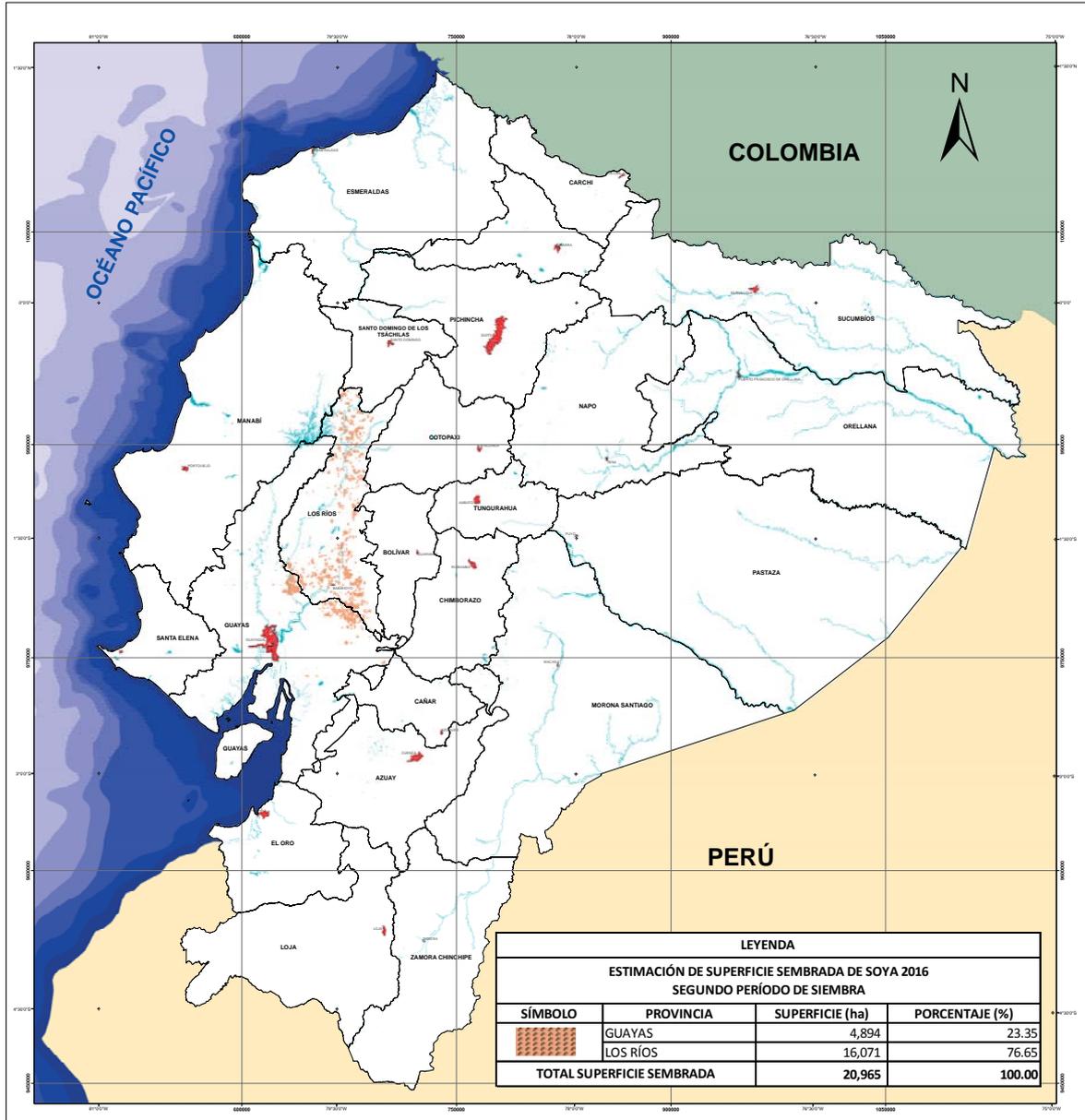
**FECHA DE PUBLICACIÓN:**  
Noviembre, 2017

**ESCALA:**  
Escala de trabajo: 1:25.000  
Escala gráfica: 1:1.000.000

# MAPA DE UBICACIÓN DEL CULTIVO DE SOYA DEL CICLO DE SIEMBRA 2016

## MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE SOYA SEGUNDO PERÍODO DE SIEMBRA 2016

ECUADOR - ESCALA: 1:1.000.000



LEYENDA			
ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE SOYA 2016 SEGUNDO PERÍODO DE SIEMBRA			
SÍMBOLO	PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
	GUAYAS	4,894	23.35
	LOS RÍOS	16,071	76.65
<b>TOTAL SUPERFICIE SEMBRADA</b>		<b>20,965</b>	<b>100.00</b>

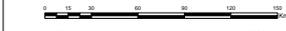
Ubicación del Ecuador Continental respecto a América del Sur



### SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- Drenajes Principales
- Ciudades Principales
- Cuerpo de agua
- Límite Provincial

Escala Gráfica: 1:1.000.000



Elipsoide y Datum Horizontal: Sistema Geodésico Mundial WGS 84  
Datum Vertical: Nivel Medio del Mar - Estación Mareográfica de la Armada Santa Elena - Ecuador  
Proyección Universal Transversa de Mercator UTM  
Zona 17 Sur

### ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE SOYA 2016:

Comprende el monitoreo del cultivo de soya, a través del uso de imágenes satelitales, en el segundo período del año correspondiente desde mayo a agosto 2016. Se ha priorizado las zonas donde se concentra la mayor producción, que son: Guayas y Los Ríos.

Este es un producto de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional (CGSIN), se encuentra publicado en el geportal del MAG: <http://geportal.agricultura.gob.ec>



COORDINACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN NACIONAL (CGSIN)

TEMA: MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE SOYA SEGUNDO PERÍODO DE SIEMBRA 2016

FUENTE: Imágenes satelitales RapidEye 2016; Levantamiento de puntos de campo de calibración y validación por ciclo de siembra UZI - CGSIN

FECHA DE PUBLICACIÓN: Noviembre, 2017

- Cartografía Básica IGM Escala: 1:50.000  
- Límites administrativos CELIR, 2014

ESCALA: Escala de trabajo: 1: 25.000  
Escala gráfica: 1:1.000.000

- Actualización de la capa geográfica cartografía de la base de datos y corrección topológica. Año 2017.

MINISTERIO DE  
AGRICULTURA Y GANADERÍA



EL  
GOBIERNO  
DE TODOS



 AgriculturaEcuador

 @AgriculturaEc

 /AgriculturaEcuador

 /AgriculturaEcuador

[www.agricultura.gob.ec](http://www.agricultura.gob.ec)

Teléfono: 593-2 396-0100 Código Postal: 170516

Quito - Ecuador