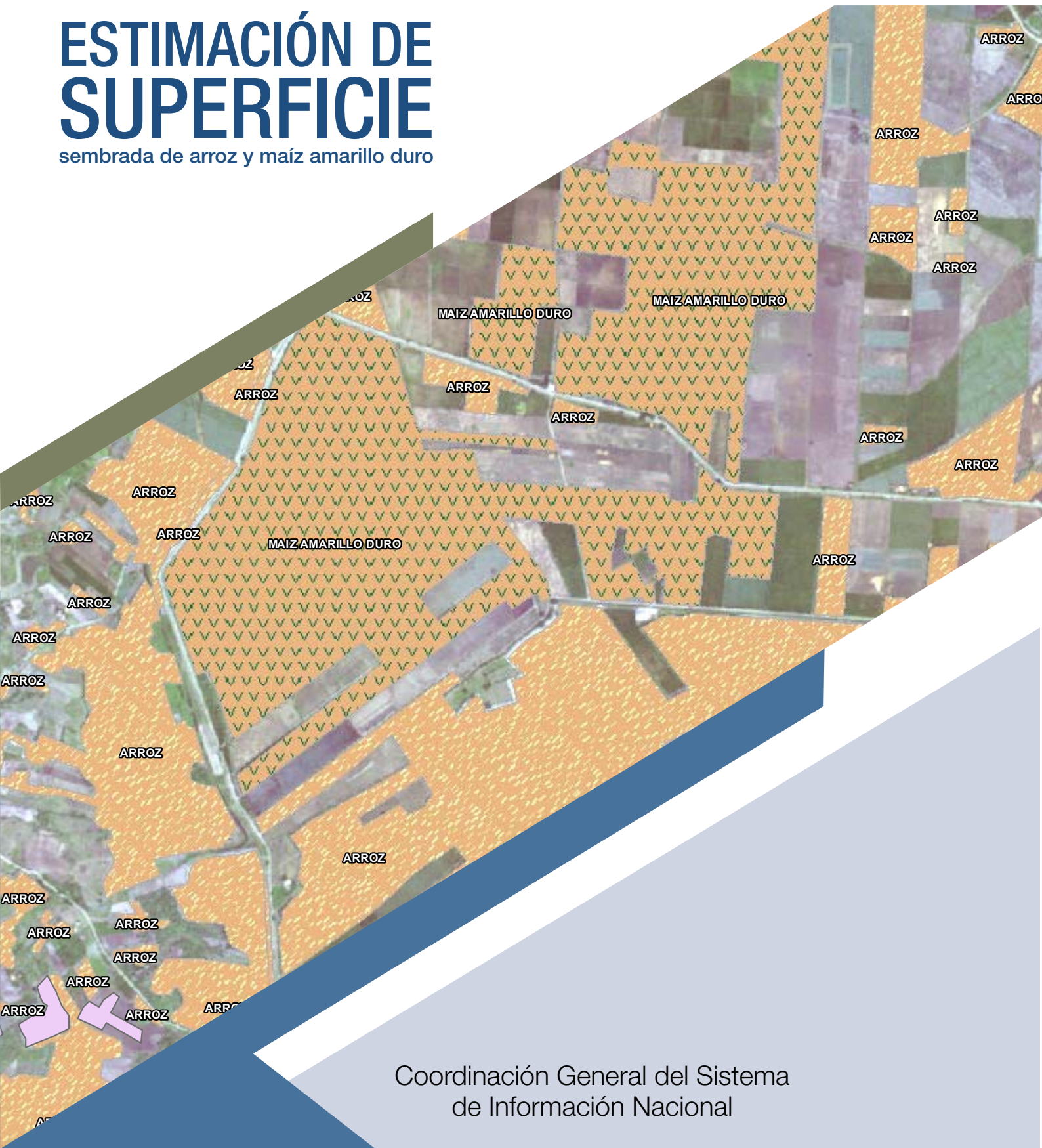


ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE

sembrada de arroz y maíz amarillo duro



Coordinación General del Sistema
de Información Nacional

2015

MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y GANADERÍA



EL GOBIERNO
DE TODOS



ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE ARROZ (*Oryza sativa L.*) Y MAÍZ AMARILLO DURO (*Zea mays L.*) EN LAS ÉPOCAS DE INVIERNO Y VERANO AÑO 2015, EN LAS PROVINCIAS DE MANABÍ, LOS RÍOS, GUAYAS, SANTA ELENA, LOJA Y EL ORO

Autores: Dagguin Aguilar, Diana Andrade, Daniel Alava, José Burbano, Marcela Díaz, Ana Lucía Garcés, Wilmer Jiménez, Daysi Leiva, Verónica Loayza, William Muyulema, Paulina Pérez, Viviana Ruiz, Blanca Simbaña, Rafael Yépez¹

*Dirección de Investigación y Generación de Datos Multisectoriales
Coordinación General del Sistema de Información Nacional
Ministerio de Agricultura y Ganadería
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” en las épocas de invierno y verano en las provincias del Ecuador continental más representativas en cuanto a producción de los dos cultivos de estudio, 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 y maíz amarillo duro y cuantificar su superficie de siembra durante las épocas de invierno y verano; 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.

La determinación de la superficie sembrada de los cultivos de arroz y maíz amarillo duro, se lo realizó a través del procesamiento de imágenes satelitales de alta resolución, que para este estudio correspondieron a los sensores Spot 5, gemelos Spot 6 y Spot 7. En aquellas zonas complejas con alto porcentaje de nubosidad se empleó imágenes radar TerraSAR-X y Scan-SAR.

El procesamiento de éstas imágenes se lo realizó con el apoyo de técnicas de Teledetección 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) y el equipo técnico de la DIGDM.

¹Técnicos 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 Metodología

3. ANÁLISIS Y RESULTADOS

- 3.1 Arroz
- 4.2 Maíz amarillo duro

4. ESTADÍSTICA COMPARATIVA ENTRE EL AÑO 2014 – 2015

4.1. Arroz

4.2. Maíz amarillo duro

5. CONCLUSIONES

6. RECOMENDACIONES

7. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura es una de las actividades productivas más relevantes del país, donde el arroz y el maíz amarillo duro 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 las economías 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 de arroz y maíz amarillo duro en las provincias de: Guayas, Los Ríos, Manabí, Santa Elena, Loja y El Oro.

La zona de estudio fue determinada de acuerdo a su importancia económica en base a los registros sobre el volumen de producción generada y su aporte a la producción nacional. En este sentido, la zona de estudio, se estableció de acuerdo a cada época de siembra, para la época de invierno las provincias seleccionadas fueron: Manabí, Santa Elena, Guayas, Los Ríos, El Oro (cantones Arenillas, Santa Rosa, Las Lajas) y Loja; mientras que para la época de verano el monitoreo abarcó únicamente las provincias de: Guayas, Los Ríos, Manabí y Santa Elena; para el caso del cultivo de arroz, en el tercer cuatrimestre de monitoreo se enfocó el estudio en las provincias de: Guayas y Los Ríos.

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 ópticas y de radar empleadas para el presente estudio permitieron determinar las superficies sembradas de los cultivos de arroz y maíz amarillo duro.

2. METODOLOGÍA

2.1. Área de Estudio y Período de Monitoreo.-

La estimación de superficie de siembra de arroz y maíz amarillo duro 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 a marzo), segundo cuatrimestre (abril a julio) y el tercer cuatrimestre (agosto a noviembre); para el caso de maíz amarillo duro se consideraron dos períodos de monitoreo: invierno (diciembre a mayo) y verano (junio a noviembre). Para la época de invierno y primer cuatrimestre se monitoreó

las provincias de: Manabí, Los Ríos, Guayas, Santa Elena, El Oro y Loja.

Para la época de verano y segundo cuatrimestre únicamente se monitoreó las provincias de: Manabí, Guayas, Los Ríos y Santa Elena. Para el tercer cuatrimestre el monitoreo del cultivo de arroz se concentró en 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 figura 1,2 y 3.

Figura 1. Área de estudio primer período de monitoreo

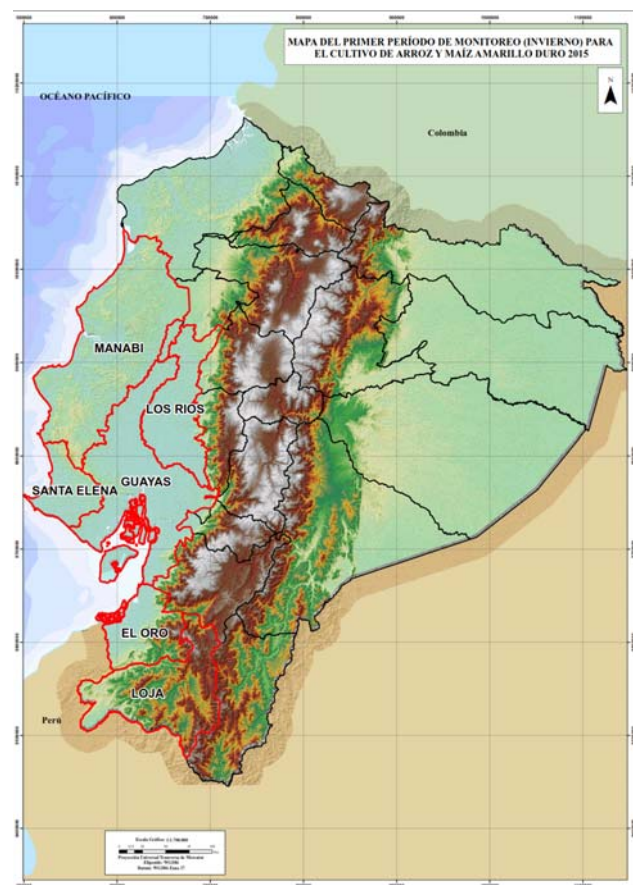


Figura 2. Área de estudio segundo período de monitoreo

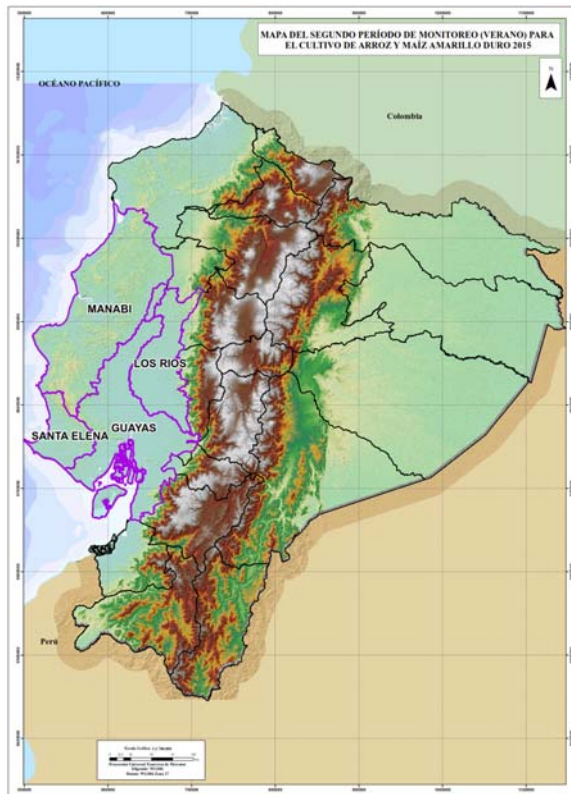
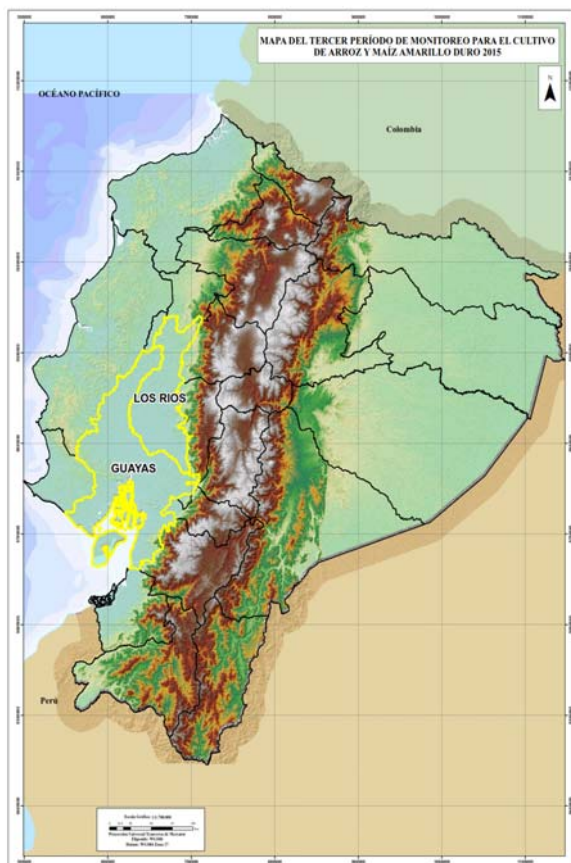


Figura 3. Área de estudio tercer período de monitoreo



2.2. Insumos Utilizados.-

El insumo principal para el desarrollo del presente estudio, fueron las imágenes satelitales de los sensores SPOT 5 con resolución espacial de 8 m y los gemelos SPOT 6 y SPOT 7 con resolución espacial de 6 m, en las zonas con alta nubosidad se utilizó imágenes Radar TerraSAR-X y Scan-SAR de resolución espacial 18 m, correspondientes al año 2015.

Para el procesamiento de imágenes satelitales se utilizó la siguiente información:

- Fichas y puntos GPS de levantados en campo por el equipo técnico de las UZI's y técnicos de la DIGDM durante el año 2015.
- Mapa de estimación de superficie sembrada de arroz y maíz amarillo duro generado por la CGSIN/DIGDM en el año 2014.
- Mapa de uso y cobertura de la tierra realizado por el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE), la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) y MAGAP 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 a escala 1:5.000 de: catastro bananero, camaronero, mapas temáticos, estadísticas, entre otros.
- Imágenes satelitales del sensor LANDSAT 8 de resolución espacial de 30 m año 2015.
- 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. Metodología.-

La metodología utilizada para determinar las superficies de siembra de los cultivos de interés, mediante la utilización de imágenes satelitales SPOT, en forma general, consistió en el **procesamiento digital de las imágenes satelitales y la interpretación visual**, empleando como insumo principal los datos obtenidos en campo y apoyados además en información auxiliar y secundaria proveniente de trabajos preliminares a escala 1:25.000 y 1:5.000.

En el **procesamiento digital**, se aplicaron diferentes tratamientos según la complejidad de cada imagen satelital; la **corrección radiométrica y los realces** fueron aplicados a todas las escenas. 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.

En la **interpretación visual** de las imágenes satelitales SPOT, se utilizó principalmente la combinación de bandas **4-3-2 (RGB)**, puesto que ésta 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.

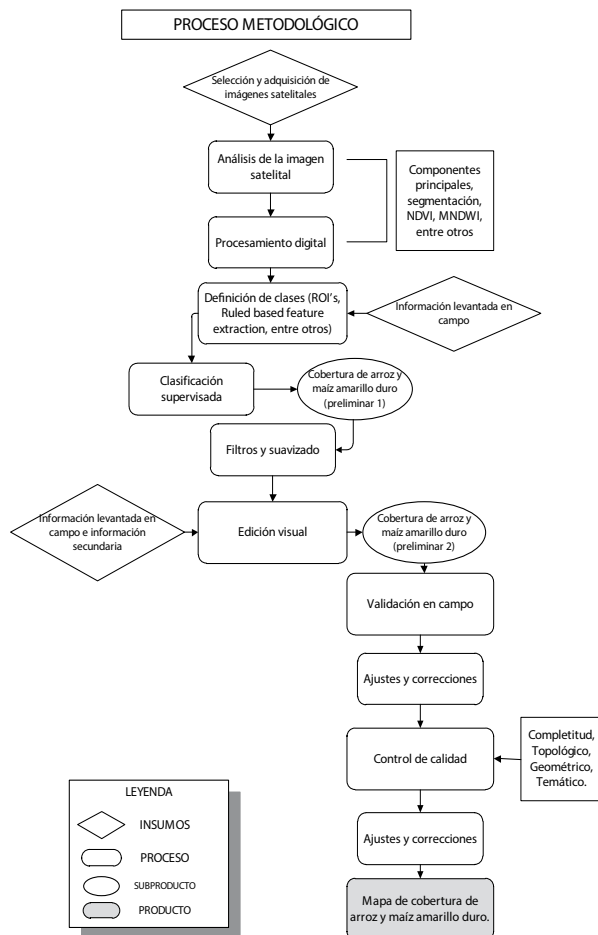
Posterior a la clasificación de coberturas y edición visual, se obtuvo una cartografía preliminar con la que se procedió a la **validación en campo**, generación de observaciones y correcciones a la cartografía generada.

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 “Must not have gaps”, que permite eliminar aquellos espacios o “gaps” presentes entre los polígonos adyacentes y la regla de “Must not overlap” que permite eliminar el

solapamiento entre polígonos de la misma capa, que hayan quedado luego de la edición visual.

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 y maíz amarillo duro 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 2015 fue de 358,582.8 ha. De este total, en el primer cuatrimestre en la zona de estudio, se registró 153,450.1 ha, de las cuales, el 57.3% corresponde a la provincia de Guayas, el 36.8% a Los Ríos, 3.6% a Manabí, 1.3% a El Oro y 1.0% a Loja; en el segundo cuatrimestre existe 180,385.9 ha de arroz sembrado, distribuyéndose de la siguiente manera: 73.1% en Guayas, 23.7% en Los Ríos y 3.2% en Manabí y en el tercer cuatrimestre la superficie corresponde a 24,746.4 ha, de las cuales el 80.4% se concentra en la provincia de Guayas, el 19.1% en Los Ríos y el 0.5% en Manabí (ver cuadro 1).

Cuadro 1. Estimación de superficie sembrada de arroz por provincia en los tres cuatrimestres del ciclo de siembra año 2015

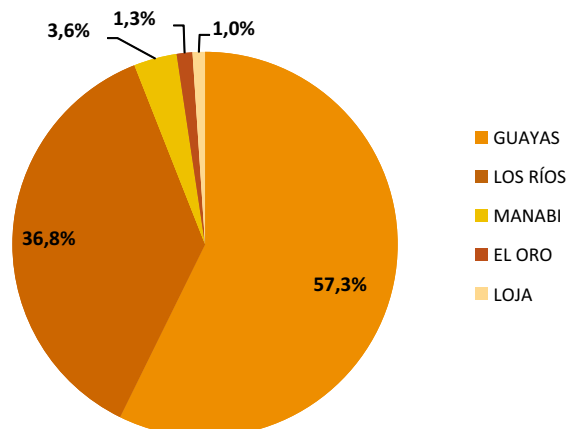
PROVINCIA	ARROZ							
	1ER CUATRIMESTRE		2DO CUATRIMESTRE		3ER CUATRIMESTRE		TOTAL	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
GUAYAS	87,888.0	57.3	131,933.1	73.1	19,901.2	80.4	239,722.3	66.9
LOS RÍOS	56,395.5	36.7	42,705.0	23.7	4,726.9	19.1	103,827.4	29.0
MANABÍ	5,549.4	3.6	5,747.8	3.2	118.6	0.5	11,415.9	3.2
EL ORO	2,021.4	1.3					2,021.4	0.6
LOJA	1,595.7	1.1					1,595.7	0.4
TOTAL	153,450.1		180,385.9		24,746.7		358,582.8	

En cuadro 1, se aprecia que las provincias de Guayas y Los Ríos aportan aproximadamente el 96% de la superficie sembrada a nivel nacional en el cultivo de arroz.

3.1.1. Primer cuatrimestre de monitoreo.-

La provincia de Guayas presenta la mayor superficie cultivada de arroz con 87,888.0 ha, que representa el 57.3% de la superficie sembrada en este período, principalmente localizados en los cantones de Daule (17,027 ha) y Santa Lucía (10,644 ha). La provincia de Los Ríos ocupa el 37% de la superficie sembrada con 56,395.5 ha, los cantones que mayor superficie registraron fueron: Babahoyo (27,961 ha), Montalvo (10,167 ha) y Vinces (7.293 ha), que aportan al porcentaje global de la provincia el 72.7%. En la provincia de Manabí, la superficie sembrada con arroz fue de 5,549.4 ha, siendo los cantones de Rocafuerte y Paján los que mayor superficie presentan con 1,689 ha y 598 ha respectivamente. En la provincia de El Oro la superficie sembrada cubre 2,021.4 ha, estimándose en los cantones de Arenillas y Santa Rosa 1.911 ha y 79 ha respectivamente. En la provincia de Loja, se registraron 1,595.7 ha, siendo los cantones más representativos: Macará con 960 ha y Zapotillo 636 ha (ver gráfico 1).

Gráfico 1. Porcentaje de superficie de arroz por provincia del primer cuatrimestre de monitoreo 2015



3.1.2. Segundo cuatrimestre de monitoreo.-

La superficie sembrada en este período alcanza las 180,385.9 ha; así en la provincia de Guayas se estimó 131,933.1 ha equivalente al 73.1% respecto al total en este período, los cantones con mayor superficie fueron Daule (25,057 ha), Samborondón (21,813 ha), Urbina Jado (16,134 ha), Yaguachi (15,521 ha) y Santa Lucía (13,558 ha); evidenciando un incremento del 15.9% de superficie sembrada de arroz respecto al primer cuatrimestre. En la provincia de Los Ríos, se cuantificaron 42,705.0 ha, siendo los cantones de Babahoyo y Baba los más representativos con una superficie sembrada de 21,196 ha y 8,411 ha respectivamente. En cuanto a la provincia de Manabí, se reportó 5,747.8 ha, ésta superficie se localizó principalmente en los cantones de Rocafuerte con 2,772 ha y Sucre con 1,094 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. Para este período no se monitoreó las provincias de El Oro y Loja (ver cuadro 1, gráfico 2).

Como se observa en el cuadro 1, en todas las provincias monitoreadas se registra una mayor superficie de siembra en el segundo cuatrimestre en relación al primero; esto se atribuye a la presencia de áreas (pozas) cuyo nivel de agua no fue favorable en el primer cuatrimestre, pero que fueron utilizadas en el segundo cuatrimestre una vez que los niveles de agua fueron óptimos para el cultivo; es decir, en el primer cuatrimestre existió 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 retraso en la siembra la cual fue compensada en el segundo cuatrimestre con el aprovechamiento de esas áreas.

Gráfico 2. Porcentaje de superficie de arroz por provincia del segundo cuatrimestre de monitoreo 2015

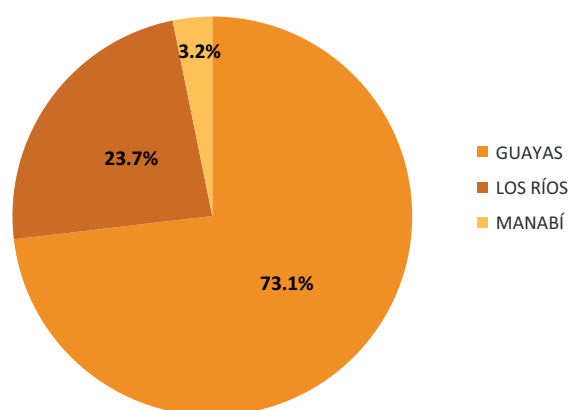
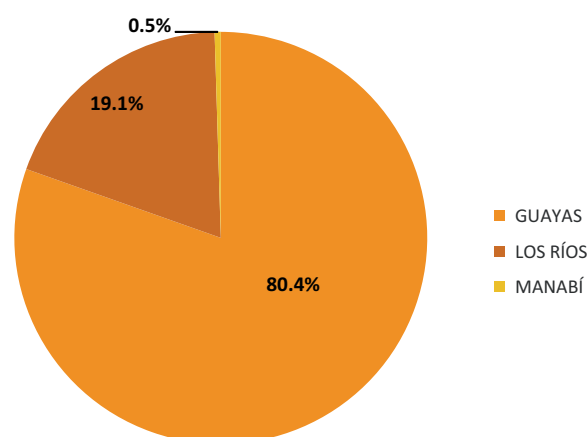


Gráfico 3. Porcentaje de superficie de arroz por provincia del tercer cuatrimestre de monitoreo



3.1.3. Tercer cuatrimestre de monitoreo.-

En el tercer cuatrimestre la superficie de siembra fue de 24,746.7 ha, las provincias con mayor superficie fueron Guayas y Los Ríos con 19,901.2 ha y 4,726.9 ha respectivamente. Los cantones más representativos en cuanto a siembra fueron Daule (6,257 ha) y Santa Lucía (4,803 ha) en la provincia de Guayas; mientras que en Los Ríos el cantón con mayor superficie fue Babahoyo con 3,405 ha (ver cuadro 1, gráfico 3).

Las superficies sembradas de arroz en este período corresponden aquellas áreas que disponen de agua de riego durante todo el año, permitiendo cultivar por más de dos ciclos.

3.2 Maíz Amarillo Duro .-

La estimación de superficie sembrada de maíz amarillo duro a nivel nacional durante el año 2015 fue de 310,787.8 ha; de este total, en la época de invierno se identificaron 260,118.3 ha que representa el 84% del total anual y en la época de verano 50,669.4 ha (16%) (ver cuadro 2).

El 85% de la superficie del primer período (época invernal), se concentra en las provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas, el restante en su mayoría le corresponde a la provincia de Loja (14%). 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 39,803.1 ha y la de menor superficie es Santa Elena con 1,092.4 ha, en Guayas se estimaron 5,921.6 ha seguido de Manabí con 3,852.4 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 agua de lluvia que permite el desarrollo de este cultivo, a diferencia de la dinámica que ocurre en el segundo período (época de verano) donde se siembra el maíz amarillo duro en áreas que disponen de agua de riego o se aprovecha el remanente de humedad en el suelo.

Cuadro 2. Estimación de superficie sembrada de maíz amarillo duro por provincia en el primer período (épocas de invierno: diciembre 2014 a mayo 2015) y segundo período (época de verano: junio a noviembre 2015)

PROVINCIA	MAÍZ AMARILLO DURO					
	INVIERNO		VERANO		TOTAL	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
GUAYAS	44,029.3	16.9	5,921.6	11.7	49,950.9	16.1
LOS RÍOS	98,829.4	38.0	39,803.1	78.6	138,632.4	44.6
MANABÍ	77,019.9	29.6	3,852.4	7.6	80,872.3	26.0
SANTA ELENA	2,958.1	1.1	1,092.4	2.2	4,050.5	1.3
EL ORO	1,142.7	0.4			1,142.7	0.4
LOJA	36,139.0	13.9			36,139.0	11.6
TOTAL	260,118.3		50,669.4		310,787.8	

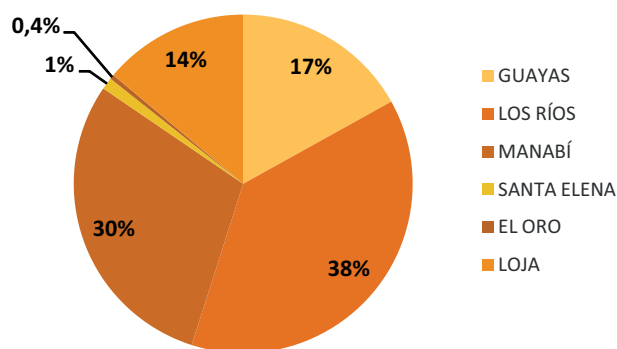
3.2.1. Primer período de monitoreo (Invierno).-

En invierno, dentro de la provincia de Los Ríos se identificó la mayor superficie de siembra en los cantones de Mocache con 21.070 ha, seguido de Palenque con 18.109 ha, Ventanas con 17.358 ha y en menor superficie Vinces con 12.837 ha.

En la provincia de Manabí, se registró 77.018 ha, la mayor superficie de siembra se ubica principalmente en los cantones de Tosagua con 13.508 ha, Sucre con 8.807 ha, Paján con 7.165 y Portoviejo con 6.351 ha.

Guayas abarcó 44.029.3 ha de maíz amarillo duro que se concentran en los cantones de Balzar con 13.770 ha, El Empalme con 12.344 ha y Pedro Carbo con 10.544 ha (ver cuadro 2, gráfico 4).

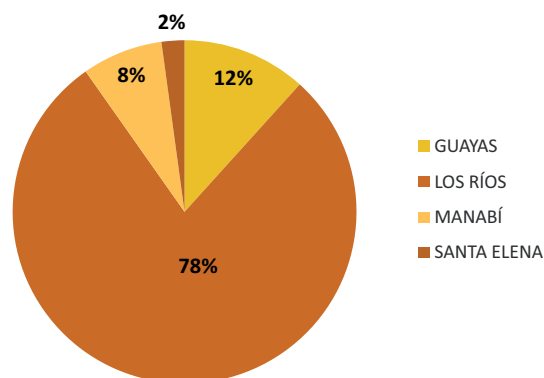
Gráfico 4. Porcentaje de superficie de maíz amarillo duro por provincia de la época de invierno (diciembre 2014 a mayo 2015)



3.2.2. Segundo período de monitoreo (Verano).-

En el gráfico 5, se observa que dentro de la época de verano, la provincia de Los Ríos al igual que en invierno es la que mayor superficie de siembra de maíz amarillo duro presenta, ésta superficie se concentra principalmente en los cantones de Montalvo con 8,479 ha, Babahoyo 6,337 ha, Mocache 3,586, Buena Fé 3,090 ha, Valencia 2,947 ha, Ventanas 2,616 ha, Quinsaloma 2,795 ha y Pueblo Viejo 2,103 ha. En la provincia de Guayas, se estimó 5,921.6 ha, siendo el cantón El Empalme en donde se encontró la mayor superficie con 2,374 ha. En Manabí, para esta época, el cultivo se localiza principalmente en el cantón El Carmen (incluye la zona anteriormente no delimitada de Manga del Cura) con 975 ha, seguido de Santa Ana con 630 ha y de Tosagua con 626 ha.

Gráfico 5. Porcentaje de superficie de maíz amarillo duro por provincia de la época de verano (junio a noviembre 2015)



4. ESTADÍSTICA COMPARATIVA ENTRE EL AÑO 2014 – 2015

4.1. Arroz.-

La estimación de superficie del cultivo de arroz registrada en el año 2015 es de 358,582.8 ha frente a la superficie alcanzada en el año 2014 de 365,711.0 ha, evidenciando un decrecimiento del 2.15% (cuadro 3). Esta disminución se explica, debido a que en el primer cuatrimestre del año 2015, hubo una reducción en la superficie sembrada debido a que las zonas bajas y muy bajas se anegaron sobrepasando el nivel óptimo de agua para este cultivo, ocasionando por ende un retraso en el período frecuente de siembra; para el segundo cuatrimestre 2015, existió un aumento de superficie puesto que las zonas inundadas en el período anterior fueron utilizadas en este período, incluyendo las áreas que se retrasaron en las siembras del primer cuatrimestre; adicionalmente, otras condicionantes influyeron en este efecto, entre las que se puede mencionar, las mejoras en el precio de este producto y la decisión política a favor del sector a través de la entrega de kits de semillas; para el tercer cuatrimestre se identificó una reducción significativa en la superficie sembrada, por la decisión del productor a no sembrar por la posible afectación que podría causar el Fenómeno del Niño.

Cuadro 3. Estadísticas de la estimación de superficie sembrada de arroz por provincia en los años 2014 y 2015

ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE ARROZ 2014 Y 2015								
Provincias	I CUATRIMESTRE		II CUATRIMESTRE		III CUATRIMESTRE		TOTAL NACIONAL	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
	Superficie sembrada (ha)	Superficie sembrada (ha)	Superficie sembrada (ha)	Superficie sembrada (ha)	Superficie sembrada (ha)	Superficie sembrada (ha)	Superficie sembrada (ha)	Superficie sembrada (ha)
GUAYAS	87,581.0	87,888.0	110,768.0	131,933.0	26,438.0	19,901.0	224,787.0	239,722.3
LOS RÍOS	78,119.0	56,396.0	33,102.0	42,705.0	13,004.0	4,727.0	124,225.0	103,827.4
MANABÍ	5,636.0	5,549.0	6,287.0	5,748.0		119.0	11,923.0	11,415.9
EL ORO	4,008.0	2,021.0					4,008.0	2,021.4
LOJA	692.0	1,596.0					692.0	1,595.7
TOTAL NACIONAL	176,048.0	153,450.0	150,221.0	180,386.0	39,442.0	24,747.0	365,711.0	358,582.8

Para el primer cuatrimestre de monitoreo 2015, en el cultivo de arroz se evidencia un decrecimiento en la superficie sembrada del 12.96% con respecto al año 2014, esto debido a las inundaciones ocasionadas durante esta época en los cantones: Babahoyo, Montalvo y Urdaneta en la provincia de Los Ríos.

En el segundo cuatrimestre de monitoreo 2015 existe un incremento del 19.68% en la superficie sembrada del cultivo de arroz con relación al 2014 en algunos cantones de las provincias de Guayas y Los Ríos, esto debido a un incremento en la entrega de kits de semilla de arroz por parte del Proyecto Plan Semilla y otras políticas ejecutadas por el MAGAP en apoyo al agro, además del aumento en el precio del arroz en cáscara (saca de 220 libras) de USD 37.00 en febrero 2015 a USD 42.29 en julio del mismo año; por otro lado, los productores asumieron el riesgo a sembrar, contrario al 2014 a pesar de la posible llegada del Fenómeno de El Niño.

En el tercer cuatrimestre de monitoreo 2015, existe un decrecimiento de la superficie sembrada del 37% con respecto al año 2014, evidenciando que la mayor diferencia se encuentra en la provincia de Los Ríos, donde gran parte de las zonas de producción se localizan en zonas susceptibles a inundación, por lo que muy probablemente serían afectadas ante una posible llegada del Fenómeno de El Niño, por esta razón se redujo la superficie de siembra.

4.2. Maíz amarillo duro.-

La estimación de superficie del cultivo de maíz amarillo duro registrada en el año 2014 fue de 321,183.0 ha y para el año 2015 fue de 310,787.8 ha, observándose una reducción del 3.5% de la superficie total sembrada, disminución identificada en la época de invierno.

Cuadro 4. Estadísticas de la estimación de superficie sembrada de maíz amarillo duro por provincia en los años 2014 y 2015

ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE MAÍZ AMARILLO DURO 2014 Y 2015						
Provincias	INVIERNO		VERANO		TOTAL NACIONAL	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
	Superficie sembrada (ha)	Superficie sembrada (ha)	Superficie sembrada (ha)	Superficie sembrada (ha)	Superficie sembrada (ha)	Superficie sembrada (ha)
GUAYAS	47,971	44,029	6,939	5,921,6	54,910	49,950
LOS RÍOS	97,707	98,829	30,802	39,803	128,509	138,632
MANABÍ	83,396	77,020	5,470	3,852,4	88,866	80,872.3
LOJA	35,722	36,139	-		35,722	36,139
SANTA ELENA	11,323	2,958	1,703	1,092,4	13,026	4,050,5
EL ORO	149	1,143	-		149	1,142
TOTAL NACIONAL	276,385	260,118	44,914	50,669,4	322,354	310,787,8

En la época invernal, el cultivo de maíz amarillo duro presenta una disminución del 5.88% de superficie sembrada en el 2015 con respecto al año 2014, principalmente en las provincias de Guayas, Manabí y Santa Elena, en esta última provincia debido a la falta de disponibilidad de agua en las zonas del proyecto PIDAASSE, no se sembró lo esperado para este ciclo. En la provincia de Loja con respecto al año 2014 se evidencia un crecimiento en la superficie para el 2015, debido al incremento de kits de semilla de maíz amarillo duro entregados por el proyecto Plan Semilla del MAGAP y por la optimización de los canales de riego especialmente en los cantones de Calvas, Macará y Paltas.

Para la época de verano, se observa un incremento del 10.22% en la superficie sembrada del cultivo de maíz amarillo duro 2015 con respecto al año 2014, principalmente en la provincia de Los Ríos debido a la prolongación de lluvias por lo que facilitó las condiciones necesarias para que los productores siembren una mayor superficie; contrario a esto, se evidenció una reducción en la superficie sembrada en la provincia de Manabí dado por el cambio del uso de la tierra de maíz a maní (*Arachis hypogaea*) principalmente, debido a que el precio del maní fue superior con relación al de maíz amarillo duro.

La zona anteriormente no delimitada de Manga del Cura, actualmente, en este año 2015 pertenece a la provincia de Manabí por esta razón se la incluyó en el cantón El Carmen, utilizando para este fin el límite oficial administrativo elaborado por CONALI en el año 2015.

5. CONCLUSIONES

- La superficie total de siembra estimada de arroz en el área de estudio para el año 2015 es de 358,583 hectáreas; de las cuales 153,450 ha corresponden al primer cuatrimestre de monitoreo (diciembre 2014 a marzo 2015), siendo la provincia de Guayas la más relevante con el 57.3%, seguida de Los Ríos con el 36.8%. En el segundo cuatrimestre de monitoreo (abril a julio 2015) la superficie total de siembra es de 180,386 ha, en donde Guayas continúa con el aporte más importante con el 73.1%. Para el tercer cuatrimestre de monitoreo (agosto a noviembre 2015) la superficie de siembra es de 24,747 ha siendo la provincia de Guayas la más representativa con el 80.4%, seguida de Los Ríos con 19.1%.
- La superficie de siembra del cultivo de arroz, se concentra en las provincias de Guayas y Los Ríos. La dinámica de siembra en la provincia de Guayas es de una menor superficie cultivada (87,888 ha) en el primer cuatrimestre de monitoreo a una mayor superficie en el segundo cuatrimestre (131,933

ha), debido al aprovechamiento de ciertas pozas formadas en invierno y utilizadas en la época de verano; mientras que para la provincia de Los Ríos esta dinámica es inversa, decreciendo de 56,396 ha a 42,705 ha, por la menor disponibilidad de agua en ciertas zonas para este período. Adicionalmente en estas provincias se presenta una superficie de siembra correspondiente al tercer cuatrimestre de monitoreo, en las provincias de Guayas (19,901 ha) y Los Ríos (4,727 ha), en donde la dinámica en estas zonas consiste en realizar un ciclo más de siembra de arroz por disponer de agua para riego.

- La superficie estimada de siembra para maíz amarillo duro en el área de estudio para el año 2015 es de 310,787 ha, de las cuales en época de invierno (diciembre 2014 a mayo 2015) el área . corresponde a 260,118 ha, siendo las provincias más importantes: Los Ríos 38%, Manabí 29.6%, Guayas 16.9% y Loja 13.9%; mientras que la superficie estimada en época de verano (junio a noviembre 2015) es de 50,669 ha, de las cuales, Los Ríos presenta el 78.6%, Guayas 11.7% y Manabí 7.6% con relación a la superficie total cultivada en época de verano.
- El 83.7% de la superficie de siembra del cultivo de maíz amarillo duro se concentra en la época de invierno, influenciada principalmente por la intensidad de la época lluviosa, lo que permite tener la disponibilidad de humedad del suelo para la producción.
- En el primer cuatrimestre de monitoreo los cantones Samborondón, Urbina Jado (Salitre) y San Jacinto de Yaguachi en la provincia de Guayas, presentaron una superficie de siembra menor debido al alto nivel de agua acumulada en las zonas de producción, mismas que fueron aprovechadas en el segundo cuatrimestre de monitoreo una vez que el nivel del agua permitió la siembra del cultivo de arroz.
- Una parte de la zona de estudio presentó una alta concentración de nubes por esta razón existió una baja probabilidad de captura de imágenes ópticas menor al 20% de nubosidad, logrando cubrir para este el primer período de monitoreo un 78% del área de estudio con imágenes del sensor SPOT; sin embargo, se presentaron grandes áreas cubiertas de bruma lo que complicó el análisis espectral de las mismas, realizando en éstas un trabajo de mayor intensidad de campo. En el restante 22% del área de estudio se optó además de un trabajo más intenso en campo, un análisis de insumos radar (TerraSAR-X Scan-SAR).

6. RECOMENDACIONES

- Continuar con el monitoreo anual de superficies sembradas de arroz y maíz amarillo duro, para mantener la línea base, que permita la toma de decisiones en beneficio del desarrollo agropecuario de estos sectores.
- Profundizar en el estudio de índices de vegetación, agua y suelo para tener una mayor información que coadyuve al análisis espectral.
- Desarrollar capacidad técnica para el análisis y manejo de imágenes con tecnología RADAR e incrementar el uso de nuevas herramientas para el manejo de insumos de sensores remotos.

7. BIBLIOGRAFÍA

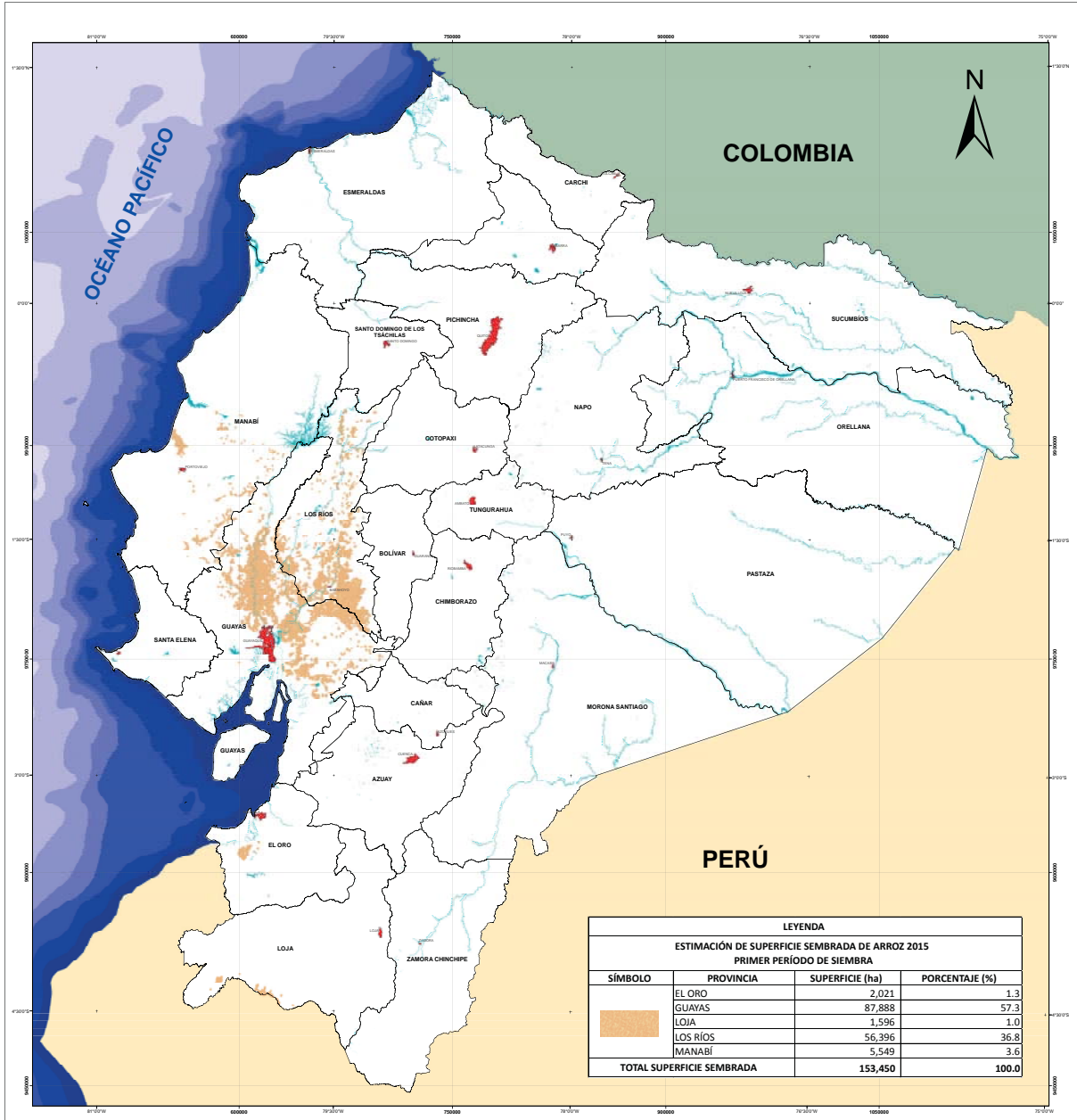
CAMPBELL, TAYLOR & FRANCIS (2002). Introduction to remote sensing. Third Edition. p.465.

CHUVIECO, S. EMILIO (2002). Teledetección ambiental: la observación de la tierra desde el espacio. Editorial ariel S.A. España.

MAPA DE UBICACIÓN DEL CULTIVO DE ARROZ EN LOS TRES PERÍODOS DE MONITOREO AÑO 2015

MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE ARROZ PRIMER PERÍODO DE SIEMBRA 2015

ECUADOR - ESCALA: 1:1.000.000



LEYENDA			
ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE ARROZ 2015 PRIMER PERÍODO DE SIEMBRA			
SÍMBOLO	PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
	EL ORO	2,021	1.3
	GUAYAS	87,888	57.3
	LOJA	1,596	1.0
	LOS RÍOS	56,396	36.8
	MANABÍ	5,549	3.6
TOTAL SUPERFICIE SEMBRADA		153,450	100.0

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

Elipsoido 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 2015:
Comprende el monitoreo del cultivo de arroz a través del uso de imágenes satelitales, en el primer período del año correspondiente desde diciembre 2014 a marzo 2015. Se han priorizado las zonas donde se concentra la mayor producción: Guayas, Manabí, Los Ríos, Loja y El Oro.

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

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca

Coordinación General del Sistema de Información Nacional

TEMA: MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE ARROZ PRIMER PERÍODO DE SIEMBRA 2015

FUENTE: Imágenes satelitales Spot-Radar 2015, Levantamientos de puntos de campo de calibración y validación por ciclo de siembra UZI - CGSIN

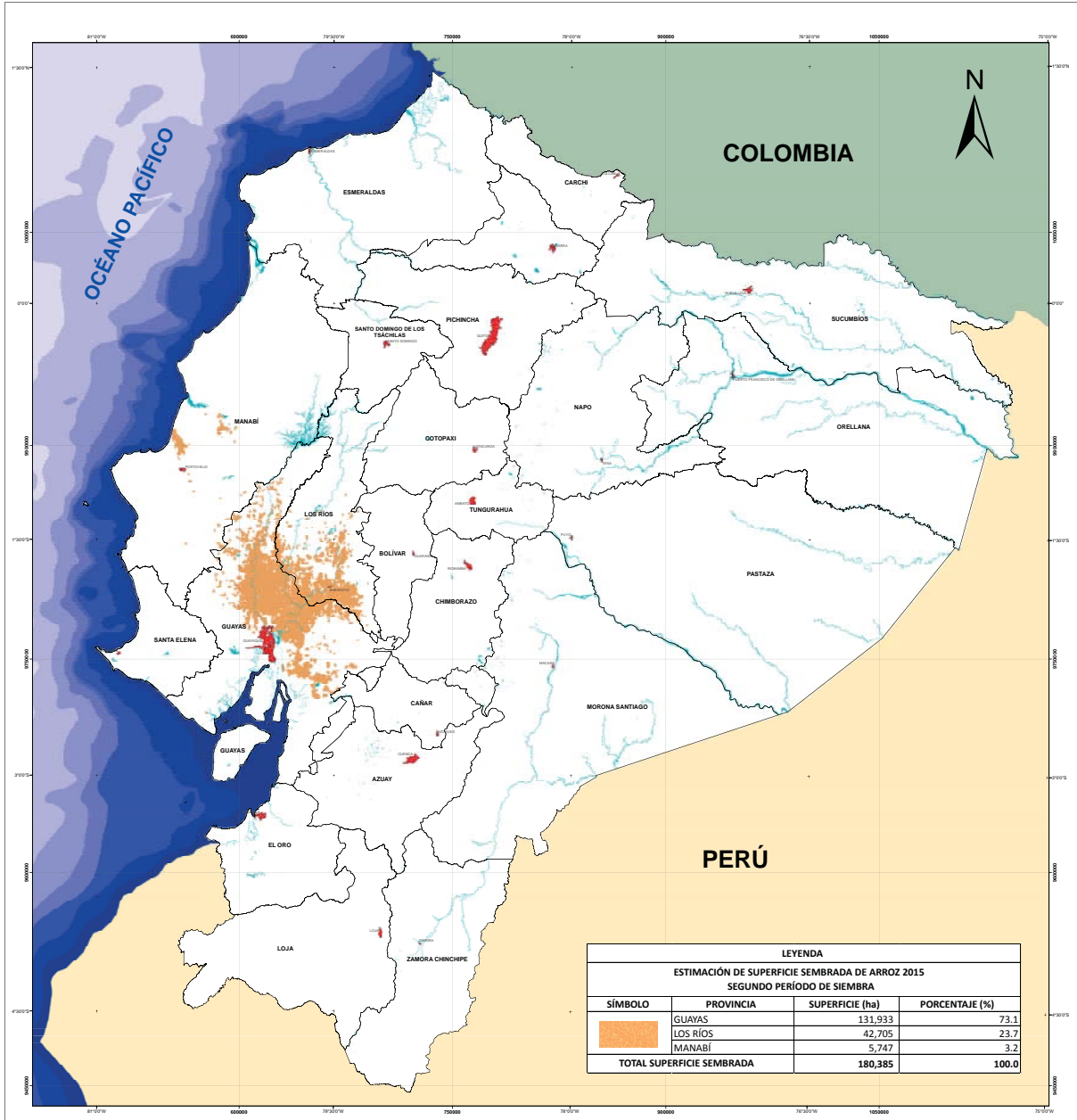
FECHA: Mayo, 2016.

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

- Cartografía Básica IGN Escala: 1:50.000
- Límites administrativos CELIR, 2014
- Actualización de la capa geográfica: catalogación de la base de datos y corrección topológica. Año 2015.

MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE ARROZ SEGUNDO PERÍODO DE SIEMBRA 2015

ECUADOR - ESCALA: 1:1.000.000



LEYENDA			
ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE ARROZ 2015 SEGUNDO PERÍODO DE SIEMBRA			
SÍMBOLO	PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
[Orange Box]	GUAYAS	131,933	73.1
	LOS RÍOS	42,705	23.7
	MANABÍ	5,747	3.2
TOTAL SUPERFICIE SEMBRADA		180,385	100.0

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 2015:

Comprende el monitoreo del cultivo de arroz a través del uso de imágenes satelitales, en el segundo periodo del año correspondiente desde abril a julio 2015. Se han priorizado las zonas donde se concentra la mayor producción: Guayas, Manabí, Los Ríos.

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

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca

Coordinación General del Sistema de Información Nacional

TEMA: MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE ARROZ SEGUNDO PERÍODO DE SIEMBRA 2015

FUENTE: - Imágenes satelitales Spot-Radar 2015.
- Levantamiento de puntos de campo de calibración y validación por ciclo de siembra UZI - CGSIN

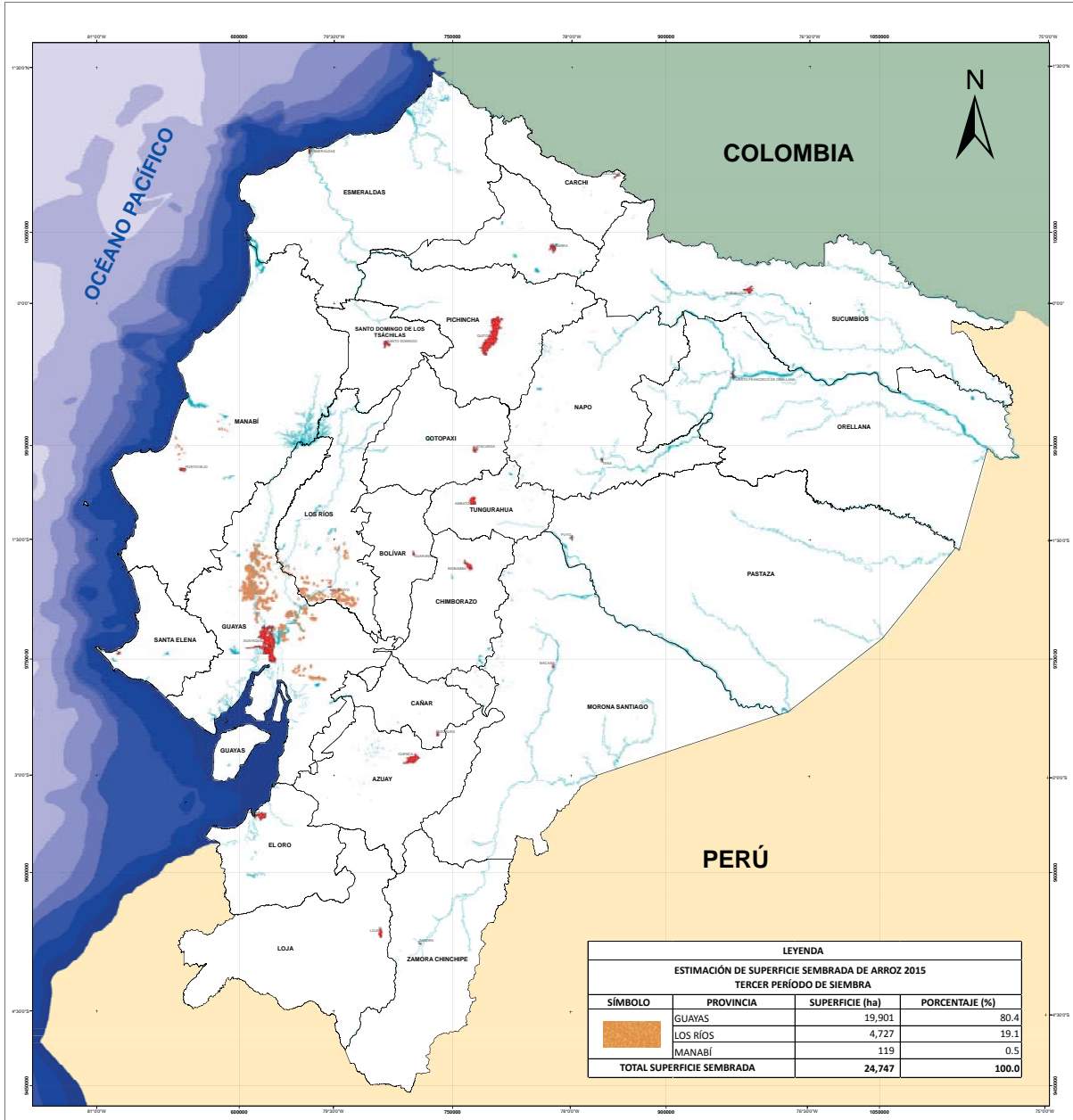
FECHA: Mayo, 2016.

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

- Cartografía Básica IGN Escala: 1:50.000
- Límites administrativos CELIR, 2014
- Actualización de la capa geográfica: catalogación de la base de datos y corrección topológica. Año 2016.

MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE ARROZ TERCER PERÍODO DE SIEMBRA 2015

ECUADOR - ESCALA: 1:1.000.000



LEYENDA			
ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE ARROZ 2015 TERCER PERÍODO DE SIEMBRA			
SÍMBOLO	PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
	GUAYAS	19,901	80.4
	LOS RÍOS	4,727	19.1
	MANABÍ	119	0.5
TOTAL SUPERFICIE SEMBRADA		24,747	100.0

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

Elipsoido 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 2015:

Comprende el monitoreo del cultivo de arroz a través del uso de imágenes satelitales, en el tercer periodo del año correspondiente desde agosto a noviembre 2015. Se ha priorizado las zonas donde se concentra la mayor producción: Guayas, 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 MAGAP: <http://geportal.agricultura.gob.ec>

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca

Coordinación General del Sistema de Información Nacional

TEMA: MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE ARROZ TERCER PERÍODO DE SIEMBRA 2015

FUENTE: Imágenes satelitales Spot-Radar 2015, Levantamiento de puntos de campo de calibración y validación por ciclo de siembra UZI - CGSIN

FECHA: Mayo, 2016.

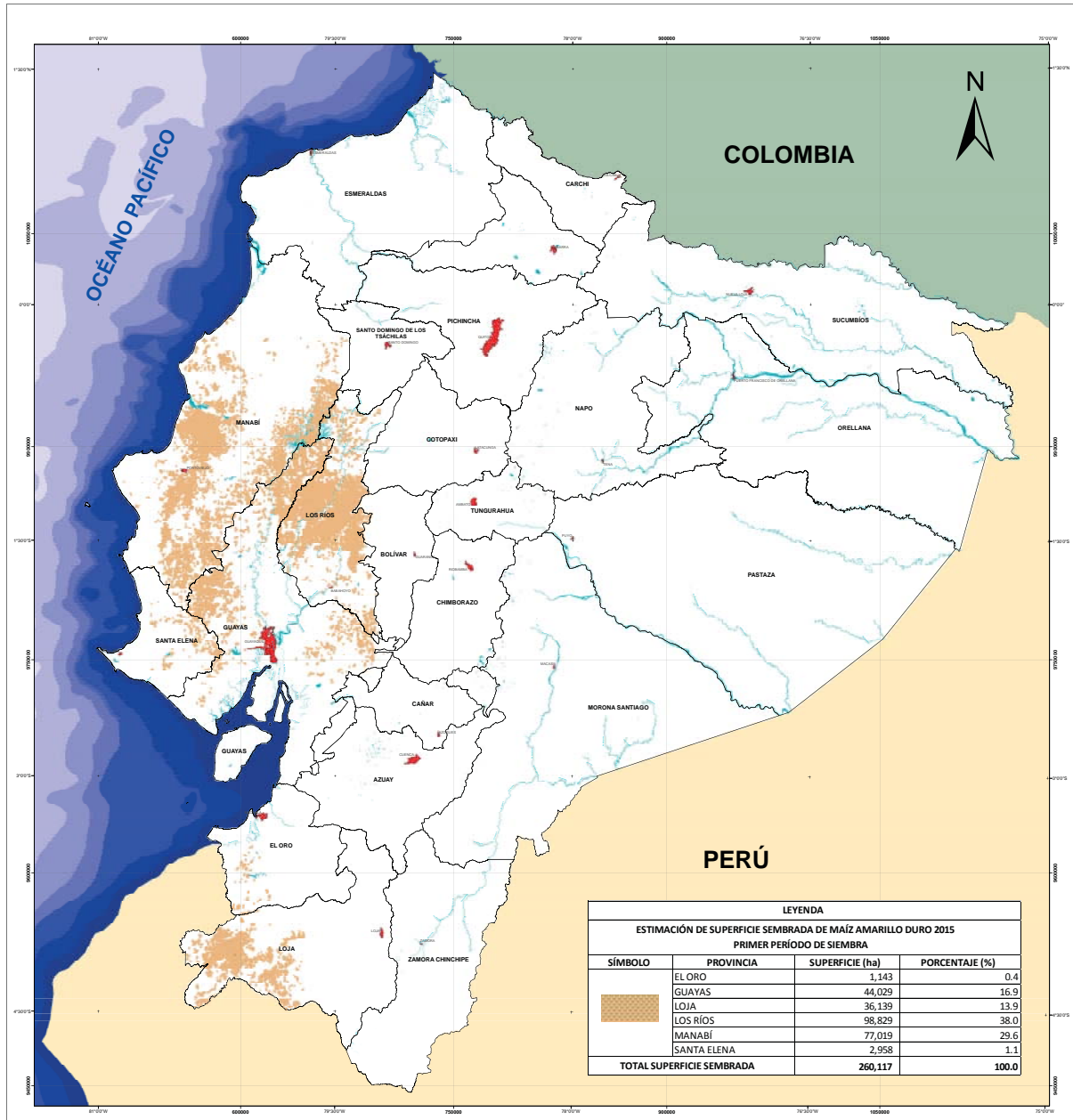
ESCALA: Escala de trabajo: 1: 25.000
Escala gráfica: 1:1.000.000

- Cartografía Básica IGN Escala: 1:50.000
- Límites administrativos CELIR, 2014
- Actualización de la capa geográfica: catalogación de la base de datos y corrección topológica. Año 2016.

MAPA DE UBICACIÓN DEL CULTIVO DE MAÍZ AMARILLO DURO EN LOS DOS PERÍODOS DE MONITOREO AÑO 2015

MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE MAÍZ AMARILLO DURO PRIMER PERÍODO DE SIEMBRA 2015

ECUADOR - ESCALA: 1:1.000.000



LEYENDA			
ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE MAÍZ AMARILLO DURO PRIMER PERÍODO DE SIEMBRA			
SÍMBOLO	PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
	EL ORO	1,143	0.4
	GUAYAS	44,029	16.9
	LOJA	36,139	13.9
	LOS RÍOS	98,829	38.0
	MANABÍ	77,019	29.6
	SANTA ELENA	2,958	1.1
TOTAL SUPERFICIE SEMBRADA		260,117	100.0

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 MAÍZ AMARILLO DURO 2015:

Comprende el monitoreo del cultivo de maíz amarillo duro a través del uso de imágenes satelitales en el primer periodo del año correspondiente a la época de invierno (diciembre 2014 a mayo 2015). Se han priorizado las zonas donde se concentra la mayor producción: Guayas, Manabí, Los Ríos, Santa Elena, Loja y El Oro.

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

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca

Coordinación General del Sistema de Información Nacional

TEMA: MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE MAÍZ AMARILLO DURO PRIMER PERÍODO DE SIEMBRA 2015

FUENTE:

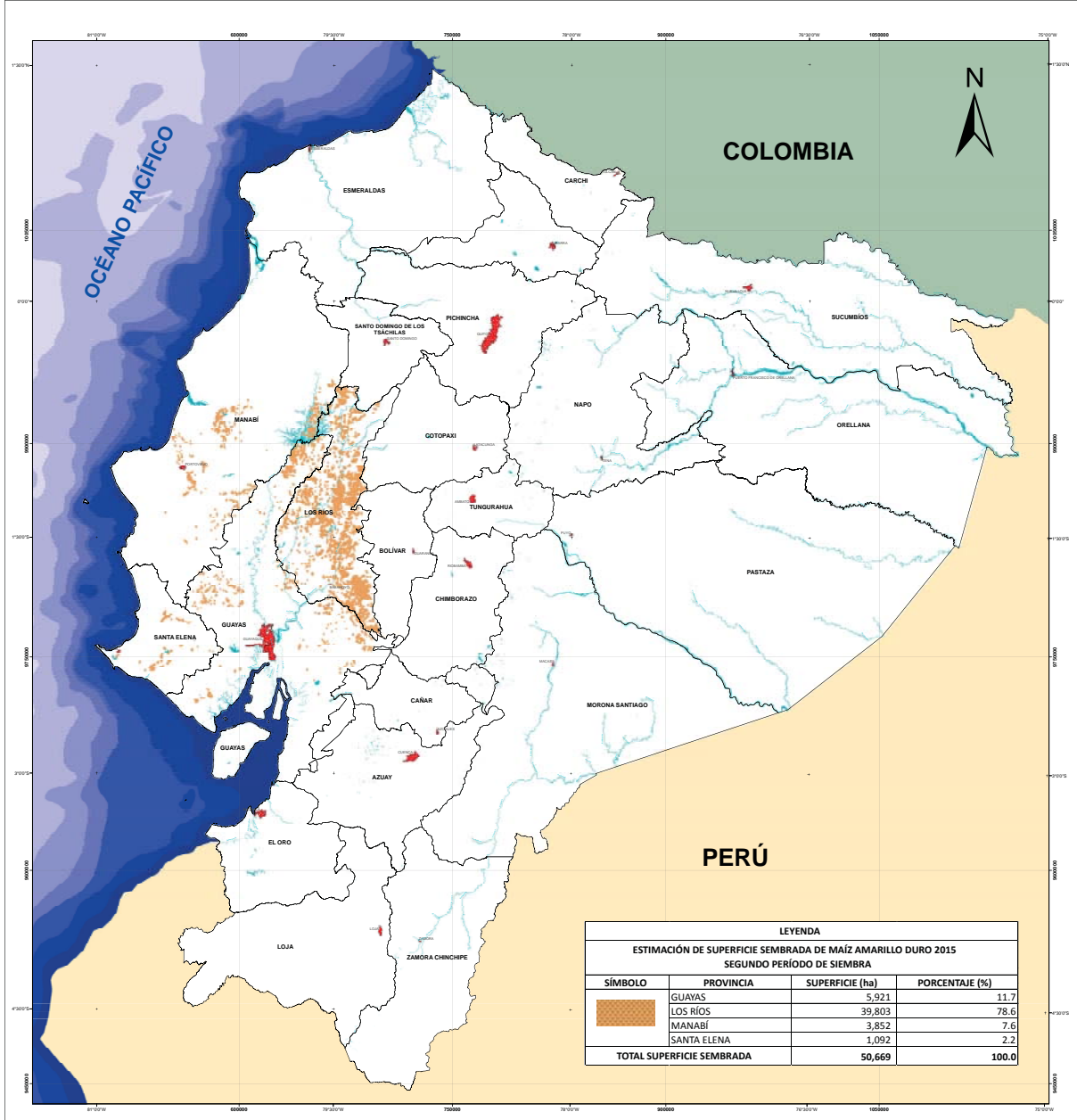
- Imágenes satelitales Spot-Radar 2015.
- Levantamiento de puntos de campo de calibración y validación por ciclo de siembra UZI - CGSIN
- Cartografía Básica IGN Escala: 1:50.000
- Límites administrativos CELIR, 2014
- Actualización de la capa geográfica: catalogación de la base de datos y corrección topológica. Año 2016.

FECHA: Mayo, 2016.

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 2015

ECUADOR - ESCALA: 1:1.000.000



LEYENDA			
ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE MAÍZ AMARILLO DURO 2015 SEGUNDO PERÍODO DE SIEMBRA			
SÍMBOLO	PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
	GUAYAS	5,921	11.7
	LOS RÍOS	39,803	78.6
	MANABÍ	3,852	7.6
	SANTA ELENA	1,092	2.2
TOTAL SUPERFICIE SEMBRADA		50,669	100.0

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

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

ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE MAÍZ AMARILLO DURO 2015:

Comprende el monitoreo del cultivo de maíz amarillo duro a través del uso de imágenes satelitales, en el segundo período del año correspondiente a la época de verano (junio a noviembre 2015). Se han priorizado las zonas donde se concentra la mayor producción: Guayas, Manabí, Los Ríos, Santa Elena.

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

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca

Coordinación General del Sistema de Información Nacional

TEMA: MAPA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE MAÍZ AMARILLO DURO SEGUNDO PERÍODO DE SIEMBRA 2015

FUENTE: - Imágenes satelitales Spot-Radar 2015.
- Levantamiento de puntos de campo de calibración y validación por ciclo de siembra UZI - CGSIN.

FECHA: Mayo, 2016.

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

MINISTERIO DE
AGRICULTURA Y GANADERÍA





EL
GOBIERNO
DE TODOS



 AgriculturaEcuador

 @AgriculturaEc

 /AgriculturaEcuador

 /AgriculturaEcuador

www.agricultura.gob.ec

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

Quito - Ecuador