

ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE

SEMBRADA DE ARROZ, MAÍZ AMARILLO DURO Y SOYA



Coordinación General del Sistema
de Información Nacional

MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y GANADERÍA

lenin

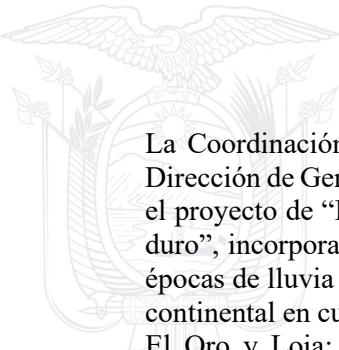


INFORME DE RESULTADOS

ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE ARROZ (*Oryza sativa L.*), MAÍZ AMARILLO DURO (*Zea mays L.*) Y SOYA (*Glycine max*) DEL SEGUNDO PERÍODO (ÉPOCA SECA) AÑO 2019, EN LAS PROVINCIAS DE: GUAYAS, LOS RÍOS, MANABÍ, SANTA ELENA, LOJA Y EL ORO

Dagguin Aguilar, Oscar Calahorrano, Mayra Chicaiza, Mercy Enriquez,
Mónica Galeas, David Jácome, Ana Belén Pijal, Blanca Simbaña, Rafael Yépez

Quito, Ecuador
Diciembre, 2019



RESUMEN

La Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria (CGINA), a través de la Dirección de Generación de Geoinformación Agropecuaria (DGGA) ejecuta desde el año 2014 el proyecto de “Estimación de superficie de siembra de los cultivos de arroz y maíz amarillo duro”, incorporando el cultivo de soya desde el año 2015; este estudio se ha realizado en las épocas de lluvia (invierno) y seca (verano), en las provincias más representativas del Ecuador continental en cuanto a producción de éstos cultivos, Manabí, Guayas, Los Ríos, Santa Elena, El Oro y Loja; mediante el uso, análisis e interpretación de imágenes satelitales de alta resolución.

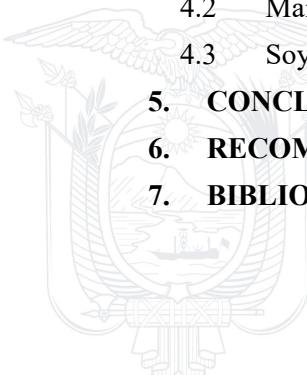
El proyecto tiene como objetivo identificar las zonas de producción de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya; cuantificando la superficie de siembra por cada ciclo de producción; esto permite principalmente, entre otros aspectos, analizar su situación agro-económica y a su vez, brindar las 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 para el segundo período 2019 se lo realizó a través del procesamiento de imágenes satelitales de alta resolución, imágenes adquiridas de los satélites PlanetScope y RapidEye de 3 y 5 metros de resolución espacial respectivamente, adicionalmente se empleó imágenes de mediana resolución y de libre acceso, como es el satélite Sentinel-2 de 10 metros de resolución espacial únicamente como referencia.

La técnica empleada para la determinación de los cultivos, se basó en la interpretación visual de imágenes satelitales, el cual permite estudiar la respuesta espectral de los píxeles, así como también la forma, textura y patrones, delimitando unidades homogéneas de cultivos, sobre la pantalla del computador a través de polígonos.

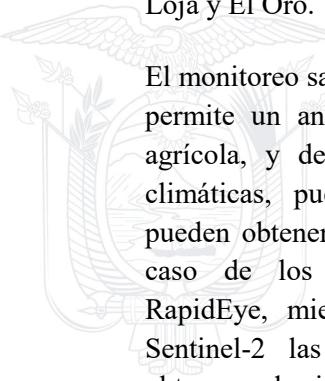
ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVO	3
3. METODOLOGÍA.....	3
3.1 Área de estudio y período de monitoreo.....	3
3.2 Insumos utilizados	4
3.3 Procesos metodológicos	4
4. RESULTADOS.....	6
4.1 Arroz.....	6
4.2 Maíz amarillo duro	8
4.3 Soya	11
5. CONCLUSIONES	13
6. RECOMENDACIONES	14
7. BIBLIOGRAFÍA	14



1. INTRODUCCIÓN

La agricultura es una de las actividades productivas más relevantes del país, donde el arroz, maíz amarillo duro y soya, juegan un papel fundamental en la dieta de los ecuatorianos y en la industria de los balanceados. Además, la producción de estos cultivos, constituyen la base de la economía de un gran número de pequeños y medianos productores, principalmente de la región Costa. En este contexto, es de prioridad para el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), 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 de la zona de estudio permite un análisis periódico del sector agrícola, y depende de las condiciones climáticas, pues si son favorables, se pueden obtener imágenes diarias como el caso de los sensores PlanetScope y RapidEye, mientras que, con el sensor Sentinel-2 las imágenes se las puede obtener cada cinco días.

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, éste estudio se ha enfocado de acuerdo a cada época de siembra y en las zonas donde la producción de éstos cultivos es más amplia.

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 de obtención permitieron determinar las superficies sembradas de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya, con un cierto nivel de incertidumbre debido a la presencia de nubosidad y al tamaño del pixel.

2. OBJETIVO

Estimar la superficie sembrada de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya, del segundo período año 2019, a escala 1:25.000, en las provincias de: Guayas, Los Ríos, Manabí, Santa Elena, Loja y El Oro, mediante la interpretación visual de imágenes satelitales de alta resolución.

3. METODOLOGÍA

La estimación de superficie de siembra de arroz, maíz amarillo duro y soya, comprende 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.

3.1 Área de estudio y período de monitoreo

La zona de estudio para el monitoreo de arroz, maíz amarillo duro y soya en el segundo período se visualiza en la Figura 1. Para el caso de arroz se consideran tres períodos de monitoreo durante el año. En el segundo período 2019 la mayoría de las siembras se realizaron a partir del mes de junio o julio y en mínima proporción mayo o agosto, por lo que, el período de monitoreo en algunas zonas va de junio a septiembre, julio a octubre y en otras de mayo a agosto o agosto a noviembre. Para el caso de maíz amarillo duro y soya se consideran dos períodos de monitoreo. El

segundo período comprendió los meses de julio a diciembre 2019.

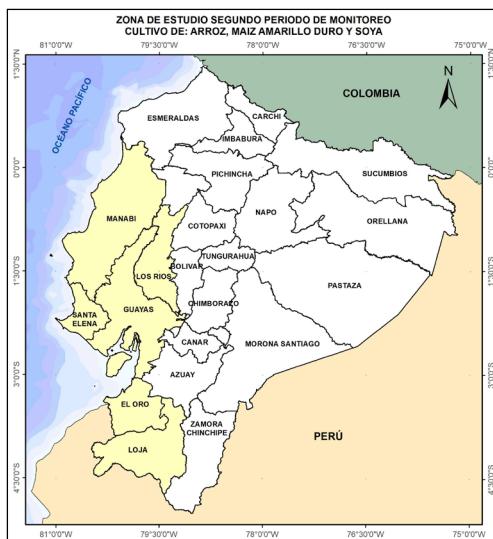


Figura 1. Área de estudio segundo período de monitoreo

3.2 Insumos utilizados

Los principales insumos para el desarrollo del presente estudio fueron:

- Imágenes satelitales: PlanetScope de resolución espacial de 3 metros, resolución espectral 4 bandas y frecuencia de barrido diaria; RapidEye de resolución espacial 5 metros, resolución espectral de 5 bandas, revisita diaria; Sentinel-2 de resolución espacial de 10 metros, resolución espectral de 13 bandas, frecuencia de barrido de 5 días.
- Puntos de campo GPS recolectados por los técnicos en territorio.

La información secundaria fue:

- Mapa de estimación de superficie sembrada de arroz, maíz amarillo duro y soya del segundo período año 2018, generado por la CGSIN/DIGDM.
- Mapa de estimación de superficie plantada de banano, palma aceitera y

caña de azúcar industrial, año 2018, generado por la CGINA/DGGA.

- Mapa de cobertura y uso de la tierra generado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE), 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 2009-2015.
- Información generada por el MAG a escala 1:5.000 de: catastro bananero, catastro camaronero, mapas temáticos, estadísticas, entre otros.
- Ortofotos, MAG, Sistema Nacional de Información de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica (SIGTIERRAS), durante los años 2009-2013.

Los paquetes informáticos utilizados fueron:

- ArcGIS (versiones 10.x) y ENVI (versión 5.3).

Sistema de referencia y escala:

- Sistema de referencia WGS84, coordenadas planas, proyección cartográfica UTM zona 17 Sur.
- Escala 1:25.000.

3.3 Procesos metodológicos

La metodología utilizada para determinar las superficies de siembra de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya, mediante la utilización de imágenes satelitales, consistió en la **interpretación visual**.

La interpretación visual de imágenes satelitales se basa en la delimitación de

zonas de cultivos que presentan características similares en cuanto a tono, textura, estructura, forma, color, sitio, entre otros (Vargas, 1992), identificados en la imagen sobre la pantalla de la computadora, apoyados con información secundaria y de campo. En la Figura 2 se muestra de manera general las diferentes fases aplicadas en este estudio hasta determinar las superficies estimadas de siembra por cultivo.

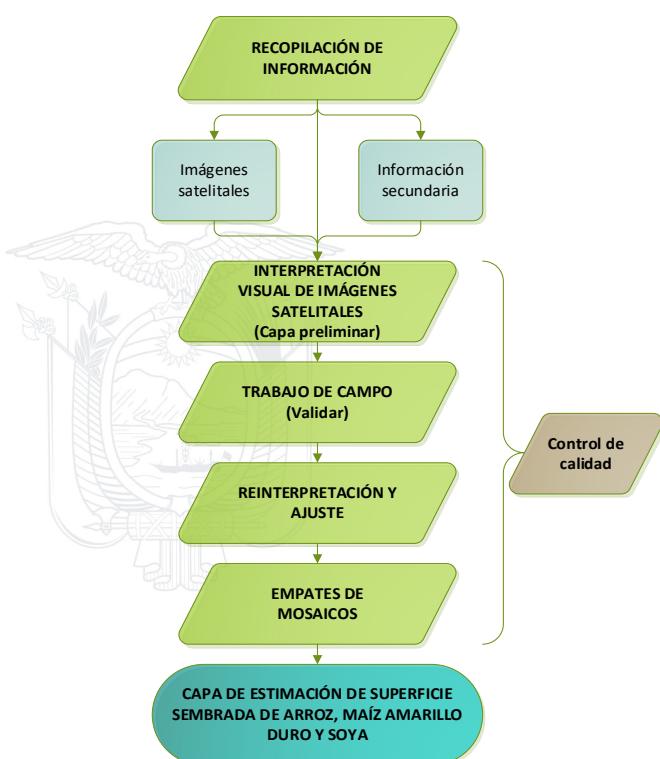


Figura 2. Esquema metodológico

Primero se inició con la **recopilación de información** de los diferentes insumos primarios y secundarios descritos en el numeral anterior. Para las imágenes Sentinel-2, previas al proceso de interpretación visual, se realizó un procesamiento digital en el software ENVI 5.3, el cual consistió en la creación de layer stacking de cada imagen a usar.

Para la **interpretación visual** de las imágenes satelitales PlanetScope se empleó combinaciones de bandas 4-3-2, 4-2-3, para

imágenes RapidEye 5-4-3, mientras que para Sentinel-2 se empleó una combinación de las bandas **8-5-4**, el cual se asemeja a la combinación 5-4-3 del sensor Rapideye, para la identificación de la soya se empleó la combinación de bandas 8-11-4 de sensor Sentinel-2. Estas combinaciones favorecen la discriminación de coberturas vegetales en sus diferentes estados fenológicos, definición clara de cuerpos de agua y variaciones en el suelo cuando se encuentra en uso agrícola o no; esto junto al apoyo en los **puntos de campo** (recolectados en territorio por los técnicos de las unidades zonales de información) permitieron la identificación de los diferentes cultivos, garantizando en gran medida el éxito en la discriminación de las coberturas.

El **trabajo de campo** tiene como objetivo principal validar la capa preliminar de estimación (IGAC, 1997). En éste período no se realizó una comprobación en campo debido a la falta de recursos como movilización y combustible.

La fase de **reinterpretación** consiste en ajustar los polígonos de cultivos en función del análisis de los datos recolectados en campo, en este período no se efectuó éste proceso.

Posteriormente se estructuró la base de datos de acuerdo al catálogo de objetos del MAG y se formó los **empates de mosaicos**, es decir, se realizó la coincidencia exacta tanto geométrica como temática de la información entre los diferentes cantones.

Finalmente, se obtuvo la capa y estadísticas de superficie sembrada para el cultivo de arroz, maíz amarillo duro y soya a nivel de provincia y cantón.

Con el propósito de obtener un producto de calidad, durante todo el proceso de producción de la cartografía de estimación

se realizó el **control de calidad**; “la calidad de un producto, es el nivel de cumplimiento de los estándares de acuerdo a los requeridos por el usuario para un determinado uso” (Ruano, 2008). La norma ISO 19157 (2013), establece los principios para describir la calidad de los datos geográficos, la misma que define los componentes (elementos de calidad), las medidas y los procedimientos de evaluación de la calidad de los datos de la información geográfica. Los elementos de calidad para evaluar los productos geográficos de estimación fueron: completitud (presencia o ausencia de

objetos), consistencia lógica, exactitud posicional y exactitud temática.

4. RESULTADOS

4.1 Arroz

La estimación de superficie sembrada de arroz durante el segundo período del año 2019 fue de 144,346.51 hectáreas; las provincias más representativas fueron: Guayas con 105,894.17 ha seguida de Los Ríos con 33,124.36 ha, que corresponden al 73.36% y 22.95% respectivamente, lo que representa 96% de la superficie total nacional (Ver Cuadro 1 y Figura 3).

Cuadro 1. Estimación de superficie sembrada de arroz por provincia y cantón. Segundo período año 2019

PROVINCIA	CANTÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE PROVINCIAL (%)	PORCENTAJE NACIONAL (%)
GUAYAS	ALFREDO BAQUERIZO MORENO	4,841	4.57	3.35
	BALZAR	1,598	1.51	1.11
	COLIMES	5,475	5.17	3.79
	CORONEL MARCELINO MARIDUEÑA	1	0.00	0.00
	DAULE	22,497	21.24	15.59
	DURÁN	1,732	1.64	1.20
	EL TRIUNFO	260	0.25	0.18
	GUAYAQUIL	1,378	1.30	0.95
	ISIDRO AYORA	739	0.70	0.51
	LOMAS DE SARGENTILLO	1,146	1.08	0.79
	MILAGRO	24	0.02	0.02
	NARANJAL	4,328	4.09	3.00
	NOBOL	2,955	2.79	2.05
	PALESTINA	4,521	4.27	3.13
	PEDRO CARBO	215	0.20	0.15
	SAMBORONDÓN	19,598	18.51	13.58
	SAN JACINTO DE YAGUACHI	11,663	11.01	8.08
	SANTA LUCÍA	10,739	10.14	7.44
	SIMÓN BOLÍVAR	226	0.21	0.16
	URBINA JADO (SALITRE)	11,958	11.29	8.28
Total Guayas		105,894	100.00	73.36
LOS RÍOS	BABA	4,487	13.55	3.11
	BABAHOYO	21,302	64.31	14.76
	MONTALVO	3,458	10.44	2.40
	PALENQUE	19	0.06	0.01
	PUEBLOVIEJO	367	1.11	0.25
	URDANETA	1,811	5.47	1.25
	VENTANAS	232	0.70	0.16
	VINCES	1,447	4.37	1.00
Total Los Ríos		33,124	100.00	22.95
MANABÍ	BOLÍVAR	8	0.27	0.01

PROVINCIA	CANTÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE PROVINCIAL (%)	PORCENTAJE NACIONAL (%)
MANABÍ	CHONE	3	0.12	0.00
	OLMEDO	67	2.37	0.05
	PAJÁN	24	0.84	0.02
	PORTOVIEJO	307	10.81	0.21
	ROCAFUERTE	1580	55.63	1.09
	SUCRE	730	25.70	0.51
	TOSAGUA	121	4.26	0.08
Total Manabí		2,839	100.00	1.97
LOJA	MACARÁ	519	32.06	0.36
	ZAPOTILLO	1,101	67.94	0.76
Total Loja		1,620	100.00	1.12
EL ORO	ARENILLAS	869	868.51	2.24
Total Arenillas		869	100.00	0.60
TOTAL NACIONAL		144,347		100.00

En el Gráfico 1, se aprecia que los cantones con mayor superficie cultivada de arroz fueron: Daule con 22,496.98 hectáreas, que representa el 15,59 % de la producción nacional, Babahoyo con 21,302.16 ha (14,76%), Samborondón con 19,597.97 ha (13,58%), Urbina Jado (Salitre) con el 8,28% (11,957.69 ha), San Jacinto de

Yaguachi con 11,663.31 ha (8.08%), Santa Lucía con 10,738.98 ha (7,44%), Colimes con 5,474.85 ha (3,79%) y Palestina 4,520.50 hectáreas (3,13%) del total de superficie sembrada en éste período. El resto de cantones suman alrededor del 25.35% de la superficie nacional.

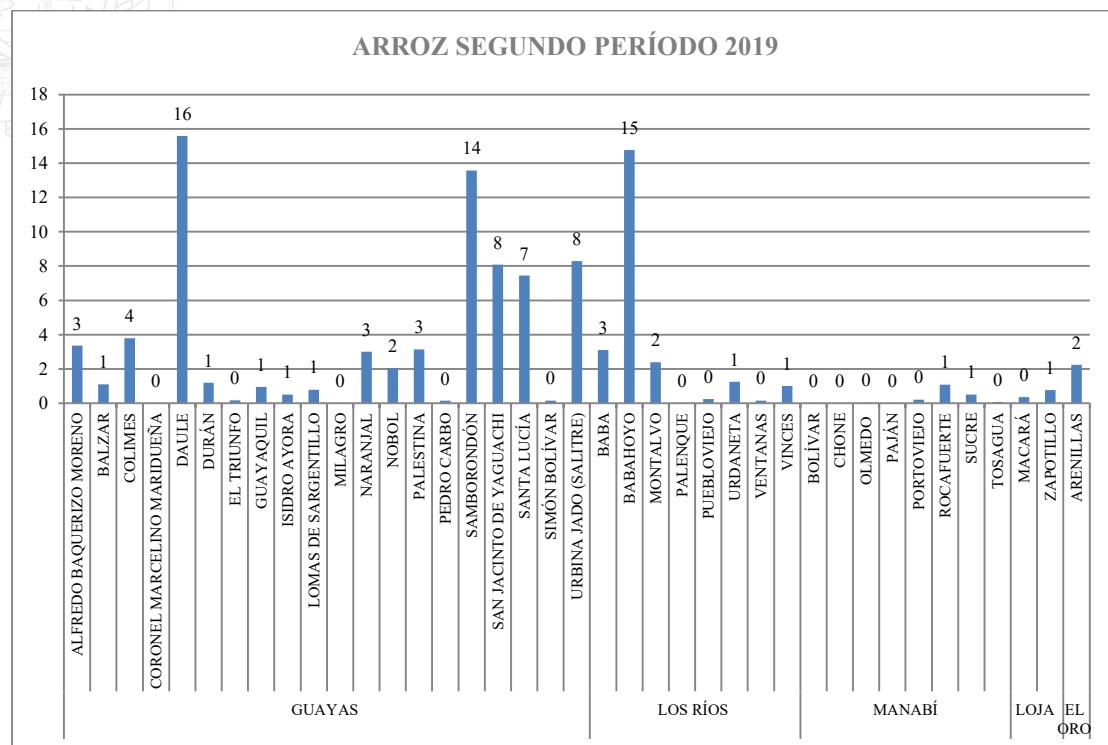


Gráfico 1. Porcentaje de superficie sembrada de arroz por cantón, segundo período año 2019

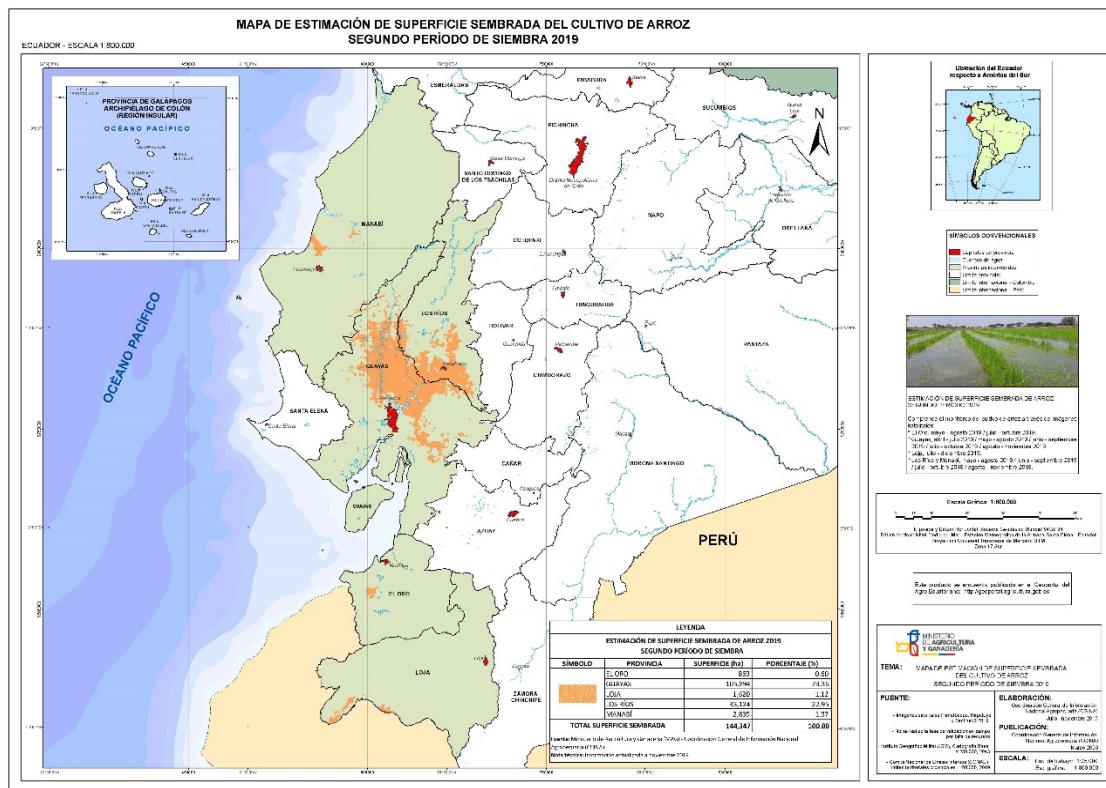


Figura 3. Mapa de estimación de superficie sembrada de arroz, segundo período año 2019

4.2 Maíz amarillo duro

La estimación de superficie sembrada de maíz amarillo duro a nivel nacional durante el segundo período del año 2019 fue de 38,719.23 hectáreas; de éste total, la provincia de Los Ríos cubre una superficie de 29,971.66 hectáreas correspondiente a

77.41%, mientras que Guayas abarca una superficie de 3,502.39 ha (9.05%), representando el 86.46% de la producción nacional en cuanto a superficie, el resto de provincias cubren porcentajes menores de 13.54%. Manabí, 8.42%, Santa Elena 4.47 y Loja 0.66 (Ver Cuadro 2 y Figura 4).

Cuadro 2. Estimación de superficie sembrada de maíz amarillo duro por provincia y cantón. Segundo período año 2019

PROVINCIA	CANTÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE PROVINCIAL (%)	PORCENTAJE NACIONAL (%)
GUAYAS	BALZAR	794	22.67	2.05
	COLIMES	137	3.91	0.35
	EL EMPALME	1.719	49.08	4.44
	GUAYAQUIL	250	7.14	0.65
	ISIDRO AYORA	71	2.03	0.18
	PEDRO CARBO	285	8.14	0.74
	SANTA LUCÍA	2	0.06	0.01
	SIMÓN BOLÍVAR	182	5.20	0.47
	URBINA JADO (SALITRE)	62	1.77	0.16
Total Guayas		3.502	100.00	9.05
LOS RÍOS	BABA	793	2.65	2.05
	BABAHoyo	4.033	13.46	10.42

PROVINCIA	CANTÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE PROVINCIAL (%)	PORCENTAJE NACIONAL (%)
MANABÍ	BUENA FE	2.046	6.83	5.29
	MOCACHE	3.306	11.03	8.54
	MONTALVO	6.762	22.56	17.47
	PALENQUE	1.873	6.25	4.84
	PUEBLO VIEJO	1.709	5.70	4.41
	QUEVEDO	485	1.62	1.25
	QUINSALOMA	726	2.42	1.88
	URDANETA	1.810	6.04	4.67
	VALENCIA	820	2.74	2.12
	VENTANAS	2.388	7.97	6.17
	VINCES	3.219	10.74	8.31
	Total Los Ríos	29.972	100.00	77.41
	24 DE MAYO	56	1.71	0.14
LOJA	BOLÍVAR	33	1.00	0.08
	CHONE	577	17.69	1.49
	EL CARMEN	842	25.84	2.17
	JUNIN	9	0.28	0.02
	OLMEDO	106	3.25	0.27
	PAJÁN	81	2.49	0.21
	PORTOVIEJO	245	7.51	0.63
	ROCAFUERTE	84	2.59	0.22
	SAN VICENTE	169	5.20	0.44
	SANTA ANA	392	12.04	1.01
	SUCRE	84	2.58	0.22
	TOSAGUA	581	17.83	1.50
	Total Manabí	3.259	100.00	8.42
SANTA ELENA	CELICA	77	30.00	0.20
	MACARÁ	80	31.02	0.21
	ZAPOTILLO	100	38.98	0.26
Total Loja		257	100.00	0.66
SANTA ELENA	SANTA ELENA	1.729	1.729.03	4.47
Total Santa Elena		1.729	100.00	4.47
TOTAL NACIONAL		38.719		100.00

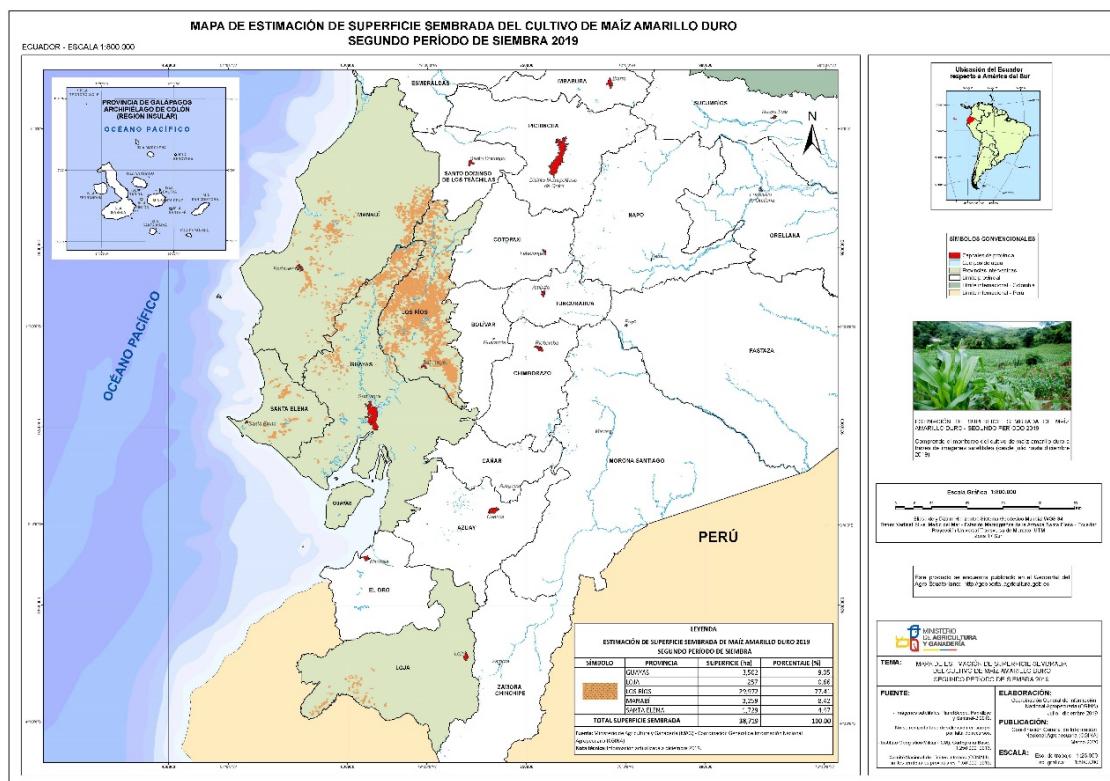


Figura 4. Mapa de estimación de superficie sembrada de maíz amarillo duro, segundo período año 2019

En el Gráfico 2, se aprecia que los cantones con mayor superficie cultivada de maíz amarillo duro fueron: Montalvo 6,762.42 ha (17.47%), Babahoyo 4,033.33 ha (10.42%), Mocache 3,305.77 (8.54%), Vinces 3,219.22 ha (8.31%), Ventanas 2,387.56 ha (6.17%), Buena Fe 2,046.44 ha

(5.29%), Palenque 1,873.22 ha (4.84%), Urdaneta 1,809.99 ha (4.67%), Santa Elena 1.729.03 ha (4.47%), Pueblo Viejo 1,709.18 ha (4.41 %) y Valencia 820.44 ha (2.12 %), que sumados contribuyen con el 76.71% del total nacional para este ciclo. Ver Cuadro 2, Gráfico 2.

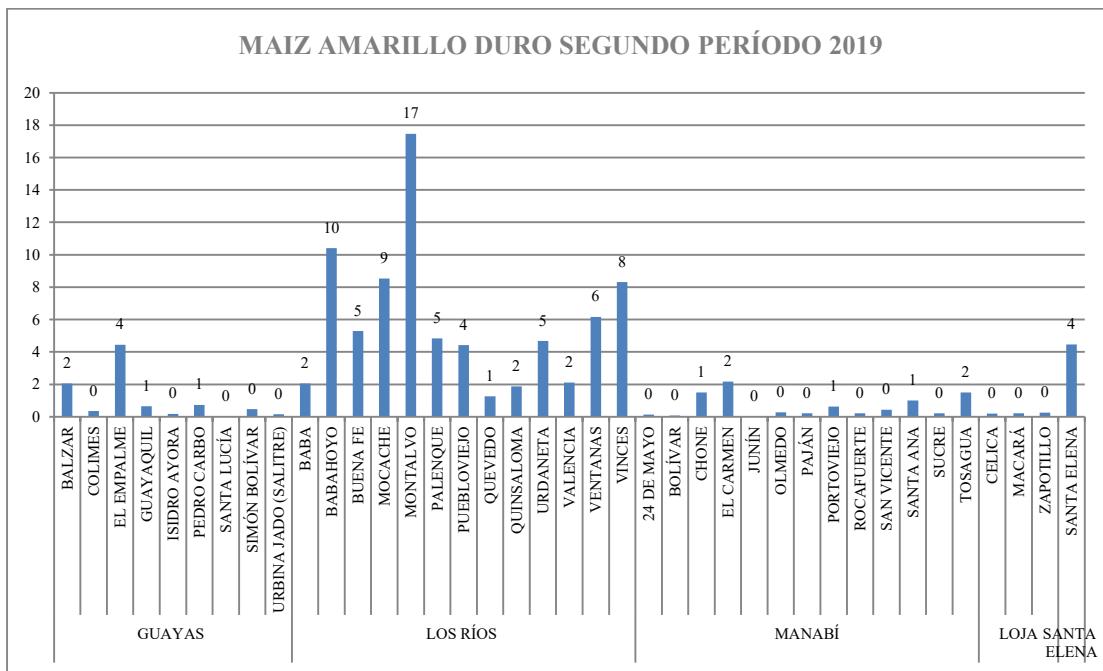


Gráfico 2. Porcentaje de superficie sembrada de maíz amarillo duro por cantón, segundo período año 2019

4.3 Soya

El cultivo de soya se produce principalmente en la época seca (verano), introduciendo este cultivo como rotación en las áreas sembradas con arroz o maíz amarillo duro durante la época lluviosa (invierno), éste cultivo aprovecha el remanente de humedad en el suelo y constituye una buena alternativa para recuperar nutrientes en los suelos,

principalmente nitrógeno, que mejora la calidad de los mismos; en este período se cultivaron 17,056.27 hectáreas a nivel nacional; de ésta superficie, el 73.92% de la producción (12.608.01 ha) se evidenciaron en la provincia de Los Ríos, mientras que el 25.92% (4,420.79 ha) se registraron en Guayas. En el Cuadro 3 se muestran las superficies de soya por provincia y cantón para el año 2019.

Cuadro 3: Estimación de superficie sembrada de soya por provincia y cantón. Segundo período año 2019

PROVINCIA	CANTÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE PROVINCIAL (%)	PORCENTAJE NACIONAL (%)
GUAYAS	ALFREDO BAQUERIZO MORENO	1,175	26.57	6.89
	DAULE	20	0.44	0.11
	EL EMPALME	39	0.88	0.23
	MILAGRO	26	0.58	0.15
	NARANJITO	31	0.70	0.18
	SIMÓN BOLÍVAR	2,037	46.07	11.94
	URBINA JADO (SALITRE)	1,095	24.76	6.42
Total Guayas		4,421	100.00	25.92
LOS RÍOS	BABA	598	4.74	3.51
	BABAHoyo	7,310	57.98	42.86
	BUENA FE	399	3.16	2.34

PROVINCIA	CANTÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE PROVINCIAL (%)	PORCENTAJE NACIONAL (%)
LOS RÍOS	MOCACHE	243	1.93	1.43
	MONTALVO	582	4.62	3.41
	PUEBLOVIEJO	628	4.98	3.68
	QUEVEDO	509	4.04	2.98
	QUINSALOMA	57	0.46	0.34
	URDANETA	391	3.10	2.29
	VALENCIA	866	6.87	5.08
	VENTANAS	522	4.14	3.06
	VINCES	503	3.99	2.95
Total Los Ríos		12,608	100.00	73.92
SANTA ELENA	SANTA ELENA	27	100.00	0.16
Total Santa Elena		27	100.00	0.16
TOTAL NACIONAL		17,056		100.00

En el Gráfico 3 se observa que los cantones más representativos en cuanto a superficie sembrada son: Simón Bolívar con 2,036.52 ha y Alfredo Baquerizo Moreno con

1,174.55 ha, lo que corresponde al 11.94% y 6.89% de la producción nacional para este período.

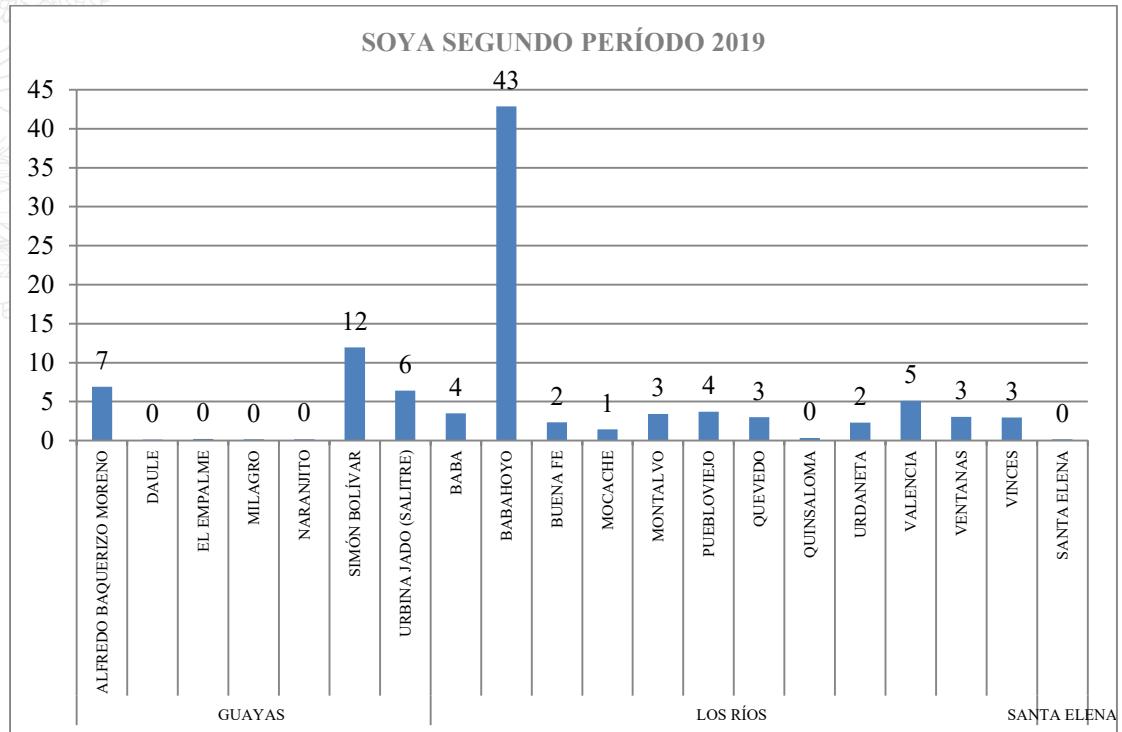


Gráfico 3. Porcentaje de superficie sembrada de soya por cantón, segundo período año 2019

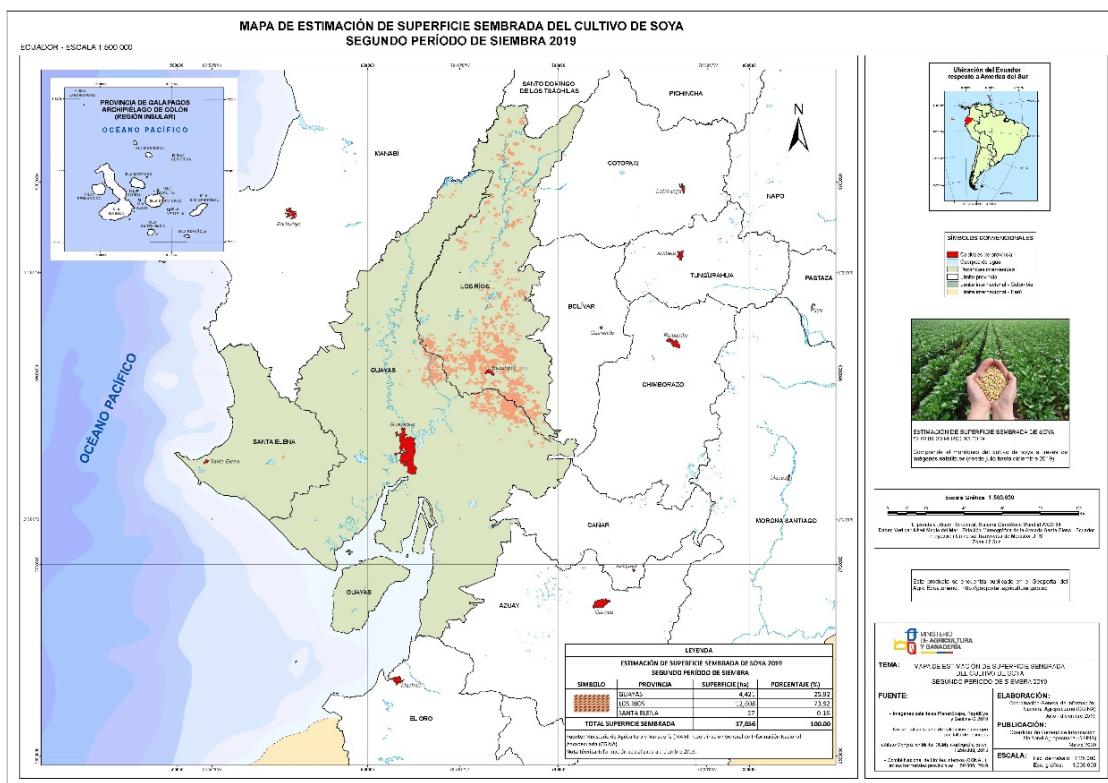


Figura 5. Mapa de estimación de superficie sembrada de soya, segundo período año 2019

5. CONCLUSIONES

- La determinación de la superficie sembrada del cultivo de arroz para las provincias de Loja y El Oro, se realizó únicamente en los cantones con mayor producción, debido a que el ciclo vegetativo dura de cinco a seis meses, el cultivo se produce dos veces al año, por lo cual, el segundo período de monitoreo comprendió los meses de julio a diciembre 2019.
- Los cantones monitoreados de Loja y El Oro fueron: Zapotillo 1,100.59 ha y Macará 519.41 ha, en estos cantones se utilizó además como insumo secundario puntos de campo históricos de cultivos de cebolla colorada que ayudaron a discriminar el arroz.
- La provincia del Guayas es la más representativa en cuanto al cultivo de

arroz del segundo período, al aportar con 105,894.17 hectáreas, que representan aproximadamente el 73.36% del total de superficie sembrada. A nivel cantonal Daule es el más representativo con 22,496.98 hectáreas correspondiente al 15.59%.

- La superficie de siembra del cultivo de maíz amarillo duro se concentra en las provincias de Los Ríos con 29,971.66 ha y Guayas con 3,502.39 ha (77.41%) y (9.05%) respectivamente, los cantones más representativos son Montalvo 6,762.42, Babahoyo, Mocache, Vinces, Ventanas, Buena Fe, Palenque, Urdaneta, Santa Elena, Pueblo Viejo y Valencia, que sumados contribuyen con el 76.71% de la producción nacional en éste período.
- En cuanto a la superficie sembrada de soya, la provincia de Los Ríos es la más

representativa, pues aporta aproximadamente con 12,608.01 ha (73.92%), de la producción nacional en la época seca.

6. RECOMENDACIONES

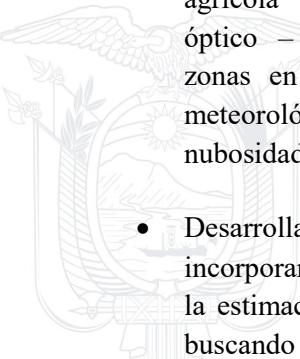
- Mantener el monitoreo satelital continuo del área de estudio, ya que permite evaluar y generar una línea base de la superficie de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya, información importante para la toma de decisiones en beneficio del desarrollo agropecuario de éstos sectores.
- Promover el monitoreo satelital agrícola aplicando la teledetección óptico – radar principalmente para zonas en donde por la condiciones meteorológicas presenta problemas de nubosidad.
- Desarrollar investigación que permitan 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.
- Realizar trabajo de campo en los cantones que se han presentado mayores inconvenientes de interpretación por presencia de nubes en las imágenes satelitales.

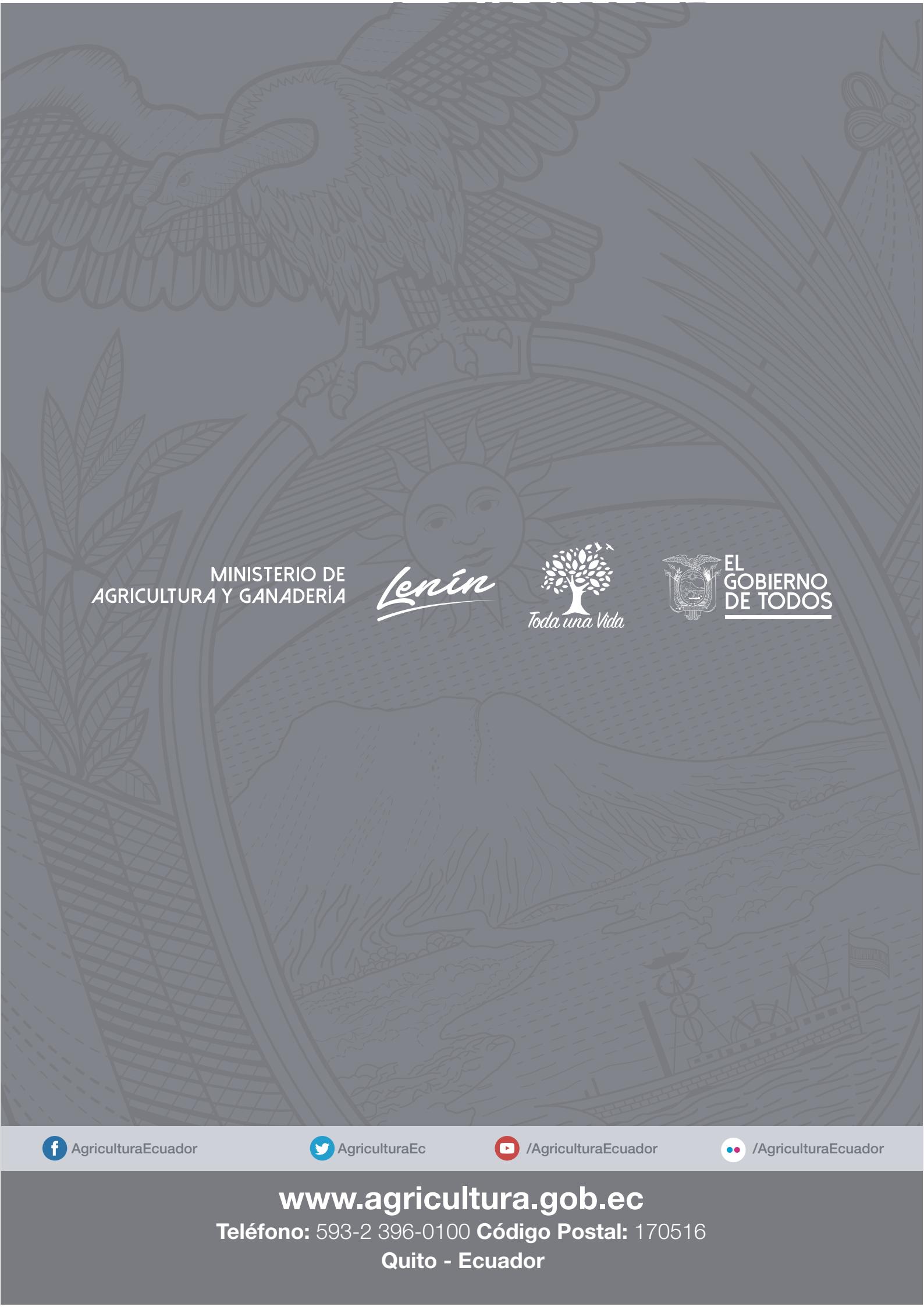
7. BIBLIOGRAFÍA

Ruano, M. (2008). *Control de la exactitud posicional en cartografía. Primer borrador*. Quito, Ecuador: Instituto Geográfico Militar.

Vargas, E. (1993). *Análisis y clasificación del uso y cobertura de la tierra con interpretación de imágenes*. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (1997). *Bases conceptuales y guía metodológica para la formulación del plan de ordenamiento territorial departamental*. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.





MINISTERIO DE
AGRICULTURA Y GANADERÍA

Lenín

