



GUÍA BÁSICA PARA LA CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE IMÁGENES CON ALTO PORCENTAJE DE NUBES

Armando Vargas/ David Romero/ Heileen Aguilar/ Cornelia Miller

GUÍA BÁSICA PARA LA CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE IMÁGENES CON ALTO PORCENTAJE DE NUBES	Vargas, A; Romero, D; Aguilar, H; Miller, C. (2022) Guía básica para la clasificación y codificación de imágenes con alto porcentaje de nubes. CeNAT-PRIAS. San José, Costa Rica
	Paisaje: Pastos productivos
	Fecha de elaboración: mayo 2022
	Página 2 de 12

Consejo Nacional de Rectores (CONARE)
Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT)
Laboratorio PRIAS
Proyecto MOCUPP

**Guía básica para la clasificación y codificación de imágenes
con alto porcentaje de nubes**

Autores

Armando Vargas Céspedes

David Romero Badilla

Heileen Aguilar Arias

Cornelia Miller Granados

Revisión y aprobación

Heileen Aguilar Arias

Iván Ávila Pérez

Cornelia Miller Granados

Mayo 2022, San José, Costa Rica

551.576
G943g

Guía básica para la clasificación y codificación de imágenes con alto porcentaje de nubes
[Recurso electrónico] / Armando Vargas Céspedes [et al.] – Datos electrónicos (1 archivo
: 743 kb). -- San José, C.R. : CONARE - CENAT, 2022.

ISBN 978-9977-77-457-2
Formato pdf, 12 páginas.

1. METODOLOGÍA. 2. PROYECTO MOCUPP. 3. PROCESAMIENTO DE
IMÁGENES. 4. NUBES. I. Vargas Céspedes, Armando. II. Romero Badilla, David. III.
Aguilar Arias, Heileen. IV. Miller Granados, Cornelia. V. Título.

LRD

GUÍA BÁSICA PARA LA CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE IMÁGENES CON ALTO PORCENTAJE DE NUBES	Vargas, A; Romero, D; Aguilar, H; Miller, C. (2022) Guía básica para la clasificación y codificación de imágenes con alto porcentaje de nubes. CeNAT-PRIAS. San José, Costa Rica
	Paisaje: Pastos productivos
	Fecha de elaboración: mayo 2022
	Página 3 de 12

Índice de contenido

Prólogo	4
Introducción	5
Paso 1. Ubicación espacial de las áreas con alto porcentaje de nubes.....	6
Paso 2. Selección y descarga de imágenes en el NAS (Network Attached Storage) de DatosPRIAS	9
Paso 3. Análisis y revisión de imágenes	10
Paso 4. Digitalización, clasificación y codificación de coberturas	11

GUÍA BÁSICA PARA LA CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE IMÁGENES CON ALTO PORCENTAJE DE NUBES	Vargas, A; Romero, D; Aguilar, H; Miller, C. (2022) Guía básica para la clasificación y codificación de imágenes con alto porcentaje de nubes. CeNAT-PRIAS. San José, Costa Rica
	Paisaje: Pastos productivos
	Fecha de elaboración: mayo 2022
	Página 4 de 12

Prólogo

El proyecto MOCUPP ha sido desarrollado en su fase científico técnica desde el Laboratorio PRIAS, en donde se han levantado las bases de conocimiento para la generación de datos geoespaciales publicables en el Sistema Nacional de Información Territorial de Costa Rica (SNIT). En la búsqueda continua de la excelencia, desde la visión de PRIAS se han elaborado una serie de guías, protocolos, manuales e informes que exponen el trabajo realizado y brindan al lector un resumen de los principales hallazgos y pasos a seguir para replicar la herramienta.

En este documento, el lector encontrará la información sobre el procedimiento básico que se utilizó para clasificar las áreas del mosaico de imágenes que presentan alto porcentaje de nubes. La descarga de imágenes satelitales adicionales permitió la interpretación espectral de los usos del suelo presentes en dichas zonas con presencia de nubosidad.

Previamente, se expone la forma de ubicación dentro de los mosaicos elaborados, los cuadrantes con las áreas que mostraron un porcentaje alto de nubosidad, luego la selección y descarga de imágenes del sensor Sentinel-2. Posterior a estos pasos, se explica brevemente el proceso de revisión de las imágenes descargadas y el procedimiento de codificación de los usos del suelo con las escenas seleccionadas con menor porcentaje de nubes.

Se espera que este documento sirva de guía en futuros proyectos con el fin de facilitar la búsqueda de insumos adicionales que permitan la clasificación y codificación de coberturas con base en imágenes satelitales en lugares que se caracterizan por la alta presencia de nubosidad.

Atentamente, los autores.

GUÍA BÁSICA PARA LA CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE IMÁGENES CON ALTO PORCENTAJE DE NUBES	Vargas, A; Romero, D; Aguilar, H; Miller, C. (2022) Guía básica para la clasificación y codificación de imágenes con alto porcentaje de nubes. CeNAT-PRIAS. San José, Costa Rica
	Paisaje: Pastos productivos
	Fecha de elaboración: mayo 2022
	Página 5 de 12

Introducción

El proyecto MOCUPP es una herramienta considerada como una estrategia de bajo costo, que se basa en el uso de imágenes satelitales gratuitas para el monitoreo anual de tres tipos de paisajes productivos: piña, palma aceitera, pastos y se adiciona el estudio paralelo de los procesos de ganancia y pérdida de cobertura arbórea, asociados al desarrollo de dichos paisajes. Asimismo, al generar información actualizada y de forma rápida, permite al usuario descargar y tener acceso a los archivos vectoriales elaborados dentro del proyecto.

En la etapa de procesamiento de las imágenes satelitales es de gran importancia la obtención de la materia prima de calidad para la generación de los resultados finales. En muchas ocasiones, y como suele ser común en las áreas tropicales, las imágenes contienen un alto contenido de nubosidad, debido a la presencia de diferentes corrientes atmosféricas. Esta nubosidad en algunos procesos previos puede ser eliminada por medio de algoritmos de corrección atmosférica, mientras que en otras ocasiones las áreas asociadas a nubes, sombras y bordes de estas, generan una ausencia de información que debe ser contrarrestada con información adicional de días o meses cercanos al tiempo de estudio. Para ello, una forma común de solventar estos vacíos de información es la elaboración de mosaicos de imágenes libres de nubes.

En los mosaicos elaborados para el proyecto MOCUPP a partir de las imágenes Sentinel-2, se identificó la existencia de áreas con grupos de nubes gruesas (cumulus, cirrus y nimbus) que imposibilitan la interpretación de los usos presentes en las áreas de estudio; por lo tanto, se requieren insumos adicionales que permitan procesar estas áreas. A continuación, se presenta una guía con los pasos a seguir que permiten clasificar y codificar aquellos polígonos que se encuentran en áreas con un alto porcentaje de nubosidad.

GUÍA BÁSICA PARA LA CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE IMÁGENES CON ALTO PORCENTAJE DE NUBES	Vargas, A; Romero, D; Aguilar, H; Miller, C. (2022) Guía básica para la clasificación y codificación de imágenes con alto porcentaje de nubes. CeNAT-PRIAS. San José, Costa Rica
	Paisaje: Pastos productivos
	Fecha de elaboración: mayo 2022
	Página 6 de 12

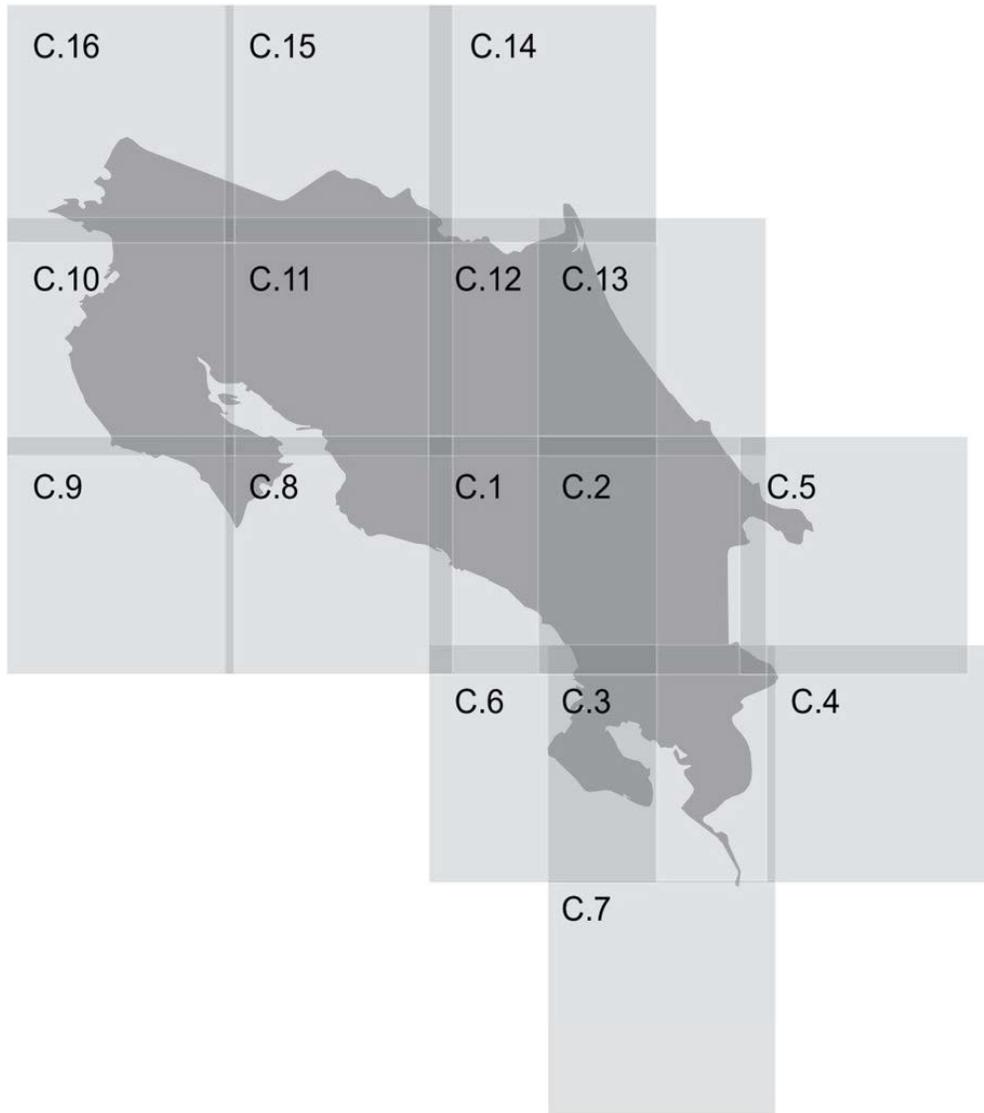
Paso 1. Ubicación espacial de las áreas con alto porcentaje de nubes

A partir del mosaico Sentinel-2, utilizado inicialmente para la clasificación y codificación de coberturas, se realizó una revisión y análisis visual de la capa, en donde se ubicaron espacialmente las zonas que presentaron alto porcentaje de nubes. Seguidamente, con las capas de cantones y distritos que se encuentran disponibles en el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT) en el nodo del IGN llamado “Cartografía 1:5 mil”, se buscó información específica de las coordenadas geográficas de esa zona del país y se localizaron las áreas de interés para geoubicar el cuadrante que corresponde según la distribución de la **Figura 1** y la **Figura 2**. De esta manera, se estableció el conjunto de imágenes satelitales utilizadas para la revisión, las cuales fueron descargadas previamente para el proyecto. La **Figura 1** muestra la distribución de los cuadrantes que se establecieron para la ubicación de las imágenes del sensor Sentinel-2 para el año 2018; mientras la **Figura 2** indica la nueva distribución de cuadrantes a nivel país para el año 2019.

GUÍA BÁSICA PARA LA CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE IMÁGENES CON ALTO PORCENTAJE DE NUBES	Vargas, A; Romero, D; Aguilar, H; Miller, C. (2022) Guía básica para la clasificación y codificación de imágenes con alto porcentaje de nubes. CeNAT-PRIAS. San José, Costa Rica
	Paisaje: Pastos productivos
	Fecha de elaboración: mayo 2022
	Página 7 de 12

Figura 1

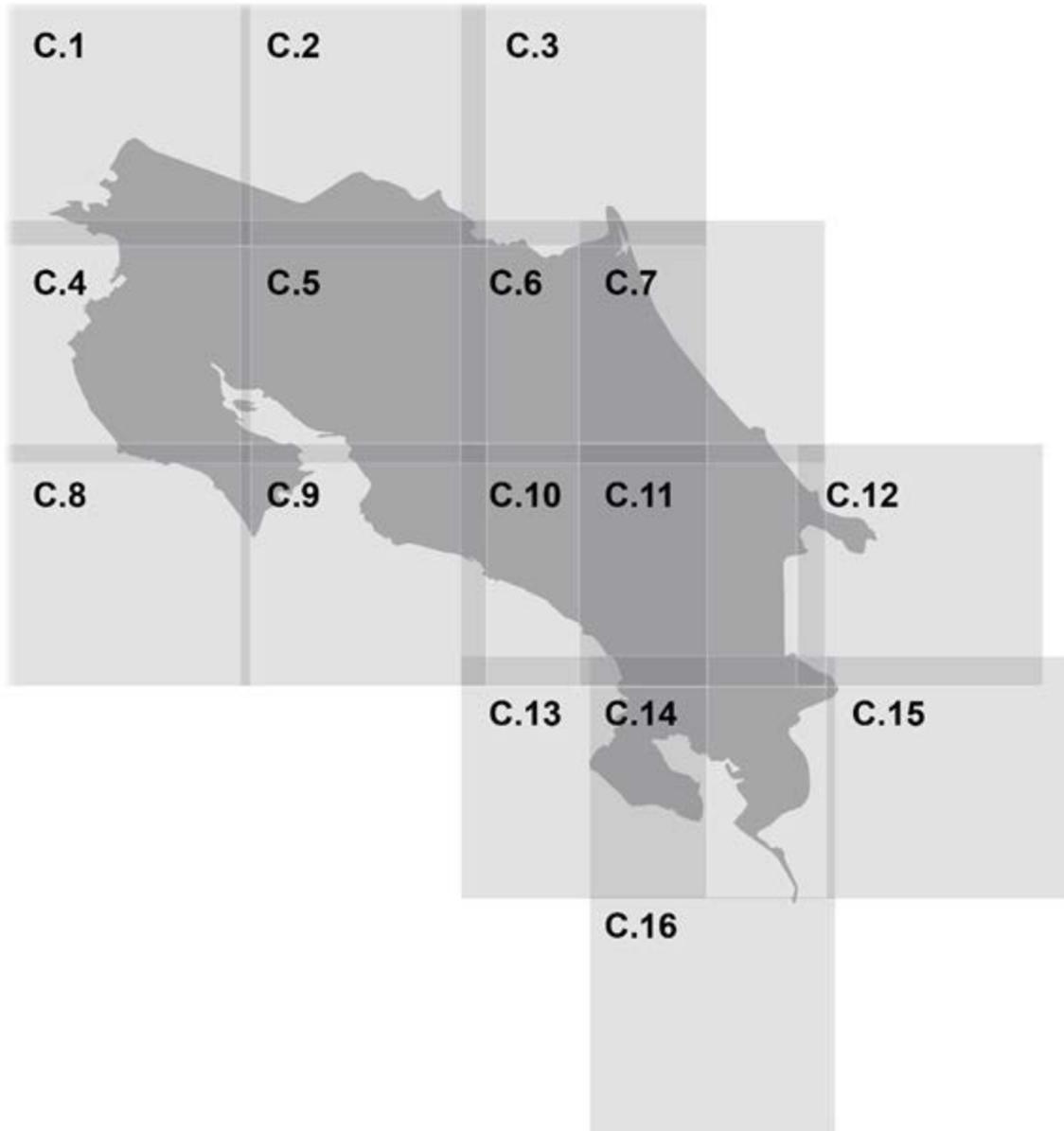
Distribución de los cuadrantes en Costa Rica para las imágenes del sensor Sentinel-2 del año 2018.



GUÍA BÁSICA PARA LA CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE IMÁGENES CON ALTO PORCENTAJE DE NUBES	Vargas, A; Romero, D; Aguilar, H; Miller, C. (2022) Guía básica para la clasificación y codificación de imágenes con alto porcentaje de nubes. CeNAT-PRIAS. San José, Costa Rica
	Paisaje: Pastos productivos
	Fecha de elaboración: mayo 2022
	Página 8 de 12

Figura 2

Distribución de los cuadrantes en Costa Rica para las imágenes del sensor Sentinel-2 del año 2019.



GUÍA BÁSICA PARA LA CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE IMÁGENES CON ALTO PORCENTAJE DE NUBES	Vargas, A; Romero, D; Aguilar, H; Miller, C. (2022) Guía básica para la clasificación y codificación de imágenes con alto porcentaje de nubes. CeNAT-PRIAS. San José, Costa Rica
	Paisaje: Pastos productivos
	Fecha de elaboración: mayo 2022
	Página 9 de 12

Paso 2. Selección y descarga de imágenes en el NAS (Network Attached Storage) de DatosPRIAS

Luego del paso 1, las imágenes del sensor Sentinel-2 fueron seleccionadas y descargadas para todo el territorio nacional. Dicha descarga se generó desde la plataforma de la Agencia Espacial Europea (ESA) para el programa Copérnico en la siguiente dirección <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>. El respaldo de esta información se llevó a cabo en un sistema de almacenamiento NAS¹ (Network Attached Storage) instalado en el Laboratorio PRIAS.

Para la aplicación del sistema de almacenamiento NAS fue necesario generar una estructura que facilitara el ordenamiento de la información; para ello, se aplicó un protocolo de almacenamiento diseñado por el laboratorio, donde se respaldaron las escenas descargadas para los años analizados, los procesamientos intermedios y los resultados finales de la clasificación. La estructura se basó en mantener un ordenamiento de lo más general a lo más específico, cumpliendo la siguiente secuencia /PROYECTO/ESPACIO TRABAJO/PROCESO/ARCHIVO/AÑO, la cual es recomendada para organizar futuros proyectos.

Basado en esa estructura, las imágenes descargadas se ubicaron en 12 carpetas correspondientes a los meses del año y se separaron por año de estudio. Para cada mes se respaldaron las mejores escenas de los 16 cuadrantes que cubren al país, lo que permitió ubicar de forma rápida y ordenada las imágenes de cada cuadrante identificado con alto porcentaje de nubes.

¹ NAS: Almacenamiento conectado a red (Network Attached Storage), es un dispositivo que funciona como servidor de archivos para el almacenamiento de alto volumen de datos al cual se accede a través de la red.

GUÍA BÁSICA PARA LA CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE IMÁGENES CON ALTO PORCENTAJE DE NUBES	Vargas, A; Romero, D; Aguilar, H; Miller, C. (2022) Guía básica para la clasificación y codificación de imágenes con alto porcentaje de nubes. CeNAT-PRIAS. San José, Costa Rica
	Paisaje: Pastos productivos
	Fecha de elaboración: mayo 2022
	Página 10 de 12

Paso 3. Análisis y revisión de imágenes

Posterior a la selección y descarga de las escenas en el sistema de almacenamiento NAS, se procedió a ubicar dentro de cada carpeta del cuadrante seleccionado el archivo que contiene las imágenes crudas². Como cada una de estas carpetas contiene varios elementos incorporados por defecto, se realizó el siguiente proceso de búsqueda:

- Seleccionar la carpeta “GRANULE” seguido de la carpeta L1C y se procede a abrir la carpeta IMG_DATA donde aparecen los 12 archivos con las bandas que conforman las imágenes. Cabe mencionar que dicha carpeta cuenta con un archivo que finaliza con las siglas TCI, el cual es una imagen en color verdadero de baja resolución que sirve solamente para la visualización del área de interés.

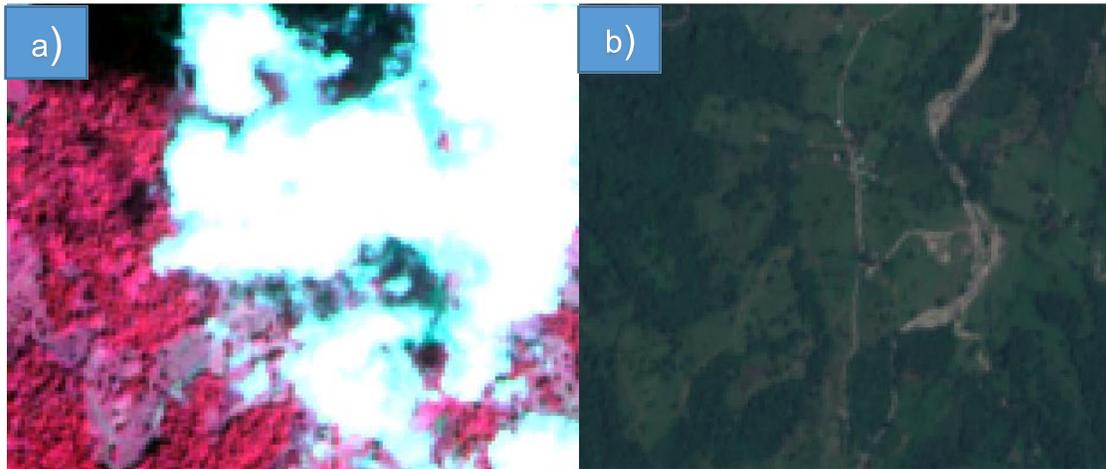
Finalizado este proceso, en el programa QGis se llevó a cabo la revisión de las áreas con alto porcentaje de nubes identificadas en el mosaico original, en conjunto con las imágenes descargadas. La imagen A, de la Figura 3, indica las zonas con mayor nubosidad encontradas dentro del mosaico, estas se ubicaron visualmente utilizando una escala de 1:10.000; seguidamente, como se observa en la imagen B de la Figura 3, se superpuso la imagen descargada y se analizó si la escena cubría todas las áreas con nubes o si presentó menor porcentaje de nubes. Cabe destacar, que se revisaron las 12 imágenes mensuales por cuadrante y se seleccionaron las mejores escenas como insumo para la interpretación de las coberturas presentes.

² Imagen cruda: se refiere a la imagen descargada directamente de la interfaz en línea del sensor satelital sin ningún procesamiento previo y que pueden presentar errores geométricos, radiométricos y atmosféricos producidos por parámetros inherentes en la atmosfera o la corteza terrestre.

GUÍA BÁSICA PARA LA CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE IMÁGENES CON ALTO PORCENTAJE DE NUBES	Vargas, A; Romero, D; Aguilar, H; Miller, C. (2022) Guía básica para la clasificación y codificación de imágenes con alto porcentaje de nubes. CeNAT-PRIAS. San José, Costa Rica
	Paisaje: Pastos productivos
	Fecha de elaboración: mayo 2022
	Página 11 de 12

Figura 3

Imágenes utilizadas para la revisión de nubes. a) mosaico original (falso color), b) imagen Sentinel-2 (color verdadero).



Paso 4. Digitalización, clasificación y codificación de coberturas

Finalmente, al seleccionar las imágenes libres o con menor porcentaje de nubes, se efectuó la interpretación de las áreas que presentaron alta nubosidad y se procedió a realizar la digitalización de las coberturas que fueron definidas dentro del proyecto. Para digitalizar las áreas de interés, se utilizó el programa de acceso libre QGis, el cual dispone de la herramienta “rellenar anillo”  que facilitó el trazado a mano alzada de los límites observados sobre el uso de la tierra reflejado en la imagen satelital.

A partir del uso de esta herramienta, se crearon nuevos polígonos con diferente número de identificación (ID) y se codificaron con su respectiva clase. La Figura 4 muestra los polígonos nuevos que se digitalizaron a partir de la imagen libre de nubes descargada del sensor Sentinel-2.

GUÍA BÁSICA PARA LA CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE IMÁGENES CON ALTO PORCENTAJE DE NUBES	Vargas, A; Romero, D; Aguilar, H; Miller, C. (2022) Guía básica para la clasificación y codificación de imágenes con alto porcentaje de nubes. CeNAT-PRIAS. San José, Costa Rica
	Paisaje: Pastos productivos
	Fecha de elaboración: mayo 2022
	Página 12 de 12

Figura 4

Áreas digitalizadas de la cobertura de pastos utilizando una imagen Sentinel-2 libre de nubes.

