



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO
PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LA CONSISTENCIA ENTRE LOS DATOS
OBTENIDOS DE LA ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA Y LA
CARTOGRAFIA DE LOS PREDIOS RURALES

Línea de investigación:

**Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica y
geotecnia**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniero Geógrafo

Autor:

Andia Mamani, Miguel Ángel

Asesora:

Rojas León, Gladys

(ORCID: 0000-0003-2961-9643)

Jurado:

Alva Velásquez, Miguel

Aguirre Cordero, Rogelio

Paricoto Simon, María

Lima - Perú

2023



PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LA CONSISTENCIA ENTRE LOS DATOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA Y LA CARTOGRAFIA DE LOS PREDIOS RURALES

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	9%
2	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	proyectos.inei.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1%
8	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1%



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO
PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LA CONSISTENCIA ENTRE LOS DATOS
OBTENIDOS DE LA ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA Y LA CARTOGRAFIA
DE LOS PREDIOS RURALES

Línea de investigación: Desarrollo urbano – rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica
y geotecnia

Informe de Suficiencia Profesional para optar el título Profesional de Ingeniero Geógrafo

Autor:

Andia Mamani, Miguel Ángel

Asesora:

Rojas León, Gladys

ORCID: 0000-0003-2961-9643

Jurado:

Alva Velásquez, Miguel

Aguirre Cordero, Rogelio

Paricoto Simon, María

Lima – Perú

2023

Dedicatoria

*A Dios por ser siempre ser mi guía y estar conmigo
en todo momento.*

*A mi madre por todo el esfuerzo que hizo para poder
ayudarme con mis estudios, ella es mi ejemplo a
seguir.*

*A mi hermosa familia que son el motor y motivo por
el cual sigo avanzando.*

Agradecimiento

*Agradecimiento a la ing. Gladys Rojas León
destacada profesional de nuestra alma mater, por sus
valiosos consejos para sacar adelante este informe.*

*A la Doctora Luz Castañeda Pérez, por haber
contribuido con su tiempo y sabios consejos.*

INDICE

RESUMEN.....	8
ABSTRAC	9
INTRODUCCIÓN	10
1.1. Trayectoria del autor	11
1.1.1. Grado académico	11
1.1.2. Cualificación profesional	11
1.1.3. Áreas de experiencia	14
1.1.4. Experiencia profesional	14
1.2. Descripción de la institución.....	15
1.2.1. Antecedentes de la institución	15
1.2.2. Misión	16
1.2.3. Visión.....	16
1.3. Organigrama funcional de la ENA	16
1.4. Equipo humano del Instituto Nacional de Estadística e Informática	17
1.5. Áreas y funciones desempeñadas.....	18
II. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LA CONSISTENCIA CARTOGRAFICA DE LOS POLIGONOS AGROPECUARIOS	19
2.1. Marco conceptual.....	19
2.1.1. Unidad Agropecuaria	19
2.1.2. Parcela Agropecuaria	19
2.1.3. Productor Agropecuario.....	20
2.1.4. Marco Muestral de Área	20
2.1.5. Marco Muestral de Lista	20
2.1.6. Encuesta Nacional Agropecuaria	20
2.1.7. Sistema de Monitoreo (Plataforma web-INEI).....	21
2.1.8. ArcGIS for Desktop	21

2.1.9.	Base de Datos Geográfica (GDB).....	21
2.1.10.	Sistema de información geográfica (SIG).....	21
2.2.	Marco legal	22
2.3.	Ámbito de estudio	22
2.4.	Procedimiento para realizar la consistencia cartográfica.....	22
2.4.1.	Recepción de insumos cartográficos.....	22
2.4.2.	Descarga de datos del sistema de monitoreo de campo correspondiente a la región Arequipa.	26
2.4.3.	Análisis para determinar áreas sin cobertura	30
2.4.4.	Análisis visual.....	31
2.4.5.	Análisis tabular	33
2.5.	Resultados	40
III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA INSTITUCION.....		47
IV. CONCLUSIONES		48
V. RECOMENDACIONES.....		49
VI. REFERENCIAS		50

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Detalles de capacitación continua - diplomados.....	13
Tabla 2	Capacitación continua - Cursos varios.....	13
Tabla 3	Detalle de los insumos cartográficos utilizados para la validación cartográfica	25

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la Encuesta Nacional Agropecuaria.....	17
Figura 2 Réplicas de la base grafica de las parcelas y lotes agropecuarios	23
Figura 3 Base de datos local que contiene lotes referenciales, lotes, parcelas, parcelas completas	23
Figura 4 Insumos adicionales para la validación cartográfica.....	24
Figura 5 Vista del sistema de monitoreo de la ENA 2023.....	26
Figura 6 Formato Excel de la región Arequipa generado por el sistema de monitoreo de la ENA	27
Figura 7 Tabla de Base de datos adaptada a un formato compatible con el software ArcGis.....	27
Figura 8 Relación establecida entre tabla de monitoreo y Muestra ENA 2023-Arequipa	28
Figura 9 Relación de las tablas de monitoreo sede Arequipa con la tabla de Muestra_ENA_nacional.....	29
Figura 10 Parcelas y Lotes agropecuarios de la región Arequipa.....	30
Figura 11 Observación entre levantamiento de campo y la imagen satelital en la región Moquegua	31
Figura 12 Polígonos vistos luego de los ajustes en campo	32
Figura 13 Creación del campo Llave lote	34
Figura 14 Cálculo del campo Llave_lote.....	34
Figura 15 Creación de campo lote_area	35
Figura 16 Cálculo de la sumatoria de cada lote agropecuario	36
Figura 17 Unión tabular entre tabla resumen de lotes con parcelas completas	37
Figura 18 Creación del campo diferencia	38

Figura 19 Diferencia de áreas entre parcelas y lote agropecuarios.....	38
Figura 20 Superposición encontrada en la región Madre de Dios.....	39
Figura 21 Segmento perteneciente a la sede Puno, donde se aprecia la falta de un lote.	40
Figura 22 Porcentaje de cobertura de los segmentos de la ENA 2023	40
Figura 23 Superposición de parcelas en segmentos 06949 y segmento 06950, departamento Madre de Dios.....	41
Figura 24 las parcelas se observan sin superposición.....	42
Figura 25 Unidades no agropecuarias desfazadas de la imagen satelital.	43
Figura 26 parcelas ajustadas en campo.....	44
Figura 27 Superposición de parcelas de marco de área con parcelas del marco de lista.....	45
Figura 28 parcelas correctamente delimitadas.....	46

RESUMEN

El presente informe describe la experiencia profesional del autor en el proyecto “Encuesta Nacional Agropecuaria” que tuvo como objetivo validar la consistencia espacial de la cobertura gráfica de polígonos de parcelas y lotes para posteriormente editar la actualización de la base gráfica de segmentos de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2023. El método de validación se realiza mediante la consistencia espacial de las parcelas, lotes agropecuarios y el marco muestral de área, aplicando el análisis visual y tabular de la geometría entregada por el Área de Geomática del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Las inconsistencias detectadas son reportadas al Área de Consistencia de Datos (INEI) para su posterior ajuste en campo; los ajustes retornan al Área de Cartografía, son validados, editados y actualizados en el servidor correspondiente a la ENA. En el servidor actualizado se muestran las parcelas y lotes agropecuarios validados a nivel de cultivo, usos de la tierra y topología. De este modo describimos nuestra experiencia en ingeniería geográfica, específicamente en la elaboración de la consistencia cartográfica para caracterizar a las unidades agropecuarias del país y generar información actualizada para la construcción de indicadores en el sector agropecuario.

Palabras clave: Parcela agropecuaria, INEI, Encuesta Nacional Agropecuaria, Geodatabase, ArcGIS Desktop.

ABSTRAC

This report describes the author's professional experience in the “National Agricultural Survey” project, which aimed to validate the spatial consistency of the graphic coverage of plot and lot polygons to subsequently edit the update of the graphic base of segments of the National Survey. Agricultural (ENA) 2023. The validation method is carried out through the spatial consistency of the plots, agricultural lots and the area-sampling frame, applying the visual and tabular analysis of the geometry delivered by the Geomatics Area of the National Institute of Statistics and Informatics (INEI). Detected inconsistencies are reported to the Data Consistency Area (INEI) for subsequent adjustment in the field; the settings return to the Cartography Area, are validated, edited and updated on the server corresponding to the ENA. The updated server shows the plots and agricultural lots validated at the crop level, land use and topology. In this way, we describe our experience in geographic engineering, specifically in the development of cartographic consistency to characterize the country's agricultural units and generate updated information for the construction of indicators in the agricultural sector.

Keywords: Agricultural plot, INEI, National Agricultural Survey, Geodatabase, ArcGIS Desktop.

I. INTRODUCCIÓN

En el contexto peruano, existe un consenso general en reconocer la diversidad de la pequeña y mediana agricultura nacional, la cual opera en entornos sumamente heterogéneos y exhibe diversos niveles de conexión con los mercados de productos y factores. A partir de este diagnóstico fundamental, resulta claro que diferentes segmentos de la pequeña y mediana agricultura experimentarán impactos variados frente a un conjunto común de políticas, y que una política específica puede desempeñarse de manera más eficaz al enfocarse en ciertos "tipos" de productores (Escobal et al., 2015). El Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO, 2012) permitió caracterizar elementos estructurales de la pequeña y mediana agricultura familiar, pero había muchos vacíos de información como producción, costos y rentabilidad, para llenar estos vacíos de información estadísticamente representativa el Ministerio de Agricultura y Riego (MIDAGRI) y el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) han diseñado e implementado la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA). El presente informe se centra en el capítulo 100: características de la unidad agropecuaria, donde se levanta información espacial de los cultivos asociados a la unidad agropecuaria, superficie agrícola en descanso, superficie con pastos naturales y manejados, superficie con infraestructura pecuaria, superficie con infraestructura agrícola entre otros. Estas superficies pasan por un proceso de consistencia cartográfica usando el software ArcGis Desktop donde se asegura que la cobertura de los segmentos del marco de área sea totalmente cubierta por las parcelas y lotes agropecuarios.

Por todo lo expuesto el INEI a través de su Área de cartografía usando los Sistemas de Información Geográfica (SIG), hace conocer como la información de la ENA es analizada de forma espacial y tabular para dar superficies precisas de cultivos y caracterizar las unidades agropecuarias y expandir resultados para producir estadísticas y proponer políticas públicas.

1.1. Trayectoria del autor

Bachiller en Ingeniería Geográfica de la Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo de la Universidad Nacional Federico Villarreal, Tiene más de 4 años de experiencia en organizaciones privadas y públicas, combinando sus conocimientos en ingeniería geográfica con manejo de base de datos geoespaciales. Adicionalmente, el autor ha realizado diversas experiencias, en operaciones de análisis y administración de base de datos en Sistema de Información Geográfica orientado a la elaboración de cartografía y catastro, le brindó una sólida base para participar en diferentes proyectos nacionales.

Además, cuenta con experiencia en la automatización de tareas relacionadas a la gestión de datos, edición de elementos, geoprocésamiento, análisis y producción de mapas utilizando el Model Builder y scripts de Python en la plataforma de ArcGIS for Desktop, QGIS, ArcGIS for Server.

Se muestra una descripción sobre sus estudios y grado académico, estudios de cualificación profesional del autor

1.1.1. Grado académico

El consejo universitario en fecha de 05 de diciembre del año 2016 otorga el diploma de Grado Académico de Bachiller en Ingeniería Geográfica y se encuentra en el libro 144, folio 148 y en el registro 112138; de la oficina de grados y títulos de la secretaría general de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

1.1.2. Cualificación profesional

El autor cuenta con una cualificación desde el año 2016, sin embargo; para el presente informe suman un total de 506 horas lectivas.

Se detalla a continuación cada capacitación que el autor ha llevado desde el 2016 hasta la actualidad, el autor ha llevado cursos de especialización, diplomas, cursos referentes a la Administración de datos cartográficos con SQL Server, Saneamiento de la propiedad, Drones y ArcGIS Desktop. Todos estos estudios se detallan a continuación y suman 508 horas (Ver Tabla 1 y 2).

Tabla 1*Detalles de capacitación continua - diplomados*

Año	Título	Organizado	Horas Lectivas
2016	Acumulación, subdivisión e independización de predios- Parte técnica legal	INFOPRE	120
2016	Declaratoria de Fabrica- Parte técnica legal	INFOPRE	120
<i>Totales de horas Lectivas</i>			240

El autor, desde el año 2010 hasta la fecha lleva una serie de cursos que hacen un total de 268 horas lectivas, las cuales le permitieron lograr una adecuada capacitación sobre los Sistemas de Información Geográfica y administración de bases de datos espaciales.

Tabla 2*Capacitación continua - Cursos varios*

Año	Título	Organizado	Horas Lectivas
2010	Curso-AutoCAD nivel 1,2,3	UNIMASTER	48
2012	Curso-ArcGIS 10 nivel 1,2,3	UNIMASTER	48
2020	Curso-Administración de Geodatabase con ArcGIS y SQL SERVER	CAEG	100
2021	Curso-PIX4D Mapper	Geo informática LTDA	70
<i>Totales de horas lectivas</i>			268

1.1.3. Áreas de experiencia

Con toda la experiencia adquirida, el autor puede trabajar en cualquiera de los siguientes ámbitos:

- Análisis y administración de datos alfanuméricos en Sistema de Información Geográfica.
- Administración de base de datos geográficas usando softwares libres y privativos.
- Confección de cartografía temática.
- Actividades de campo orientadas a recolección, dirección, coordinación, organización de información.

1.1.4. Experiencia profesional

La experiencia profesional del autor comenzó en el 2016, desde entonces ha combinado sus conocimientos en ingeniería geográfica con bases de datos, Cartografía, aspectos de gestión de servicios en entornos de servidores y en proyectos de tecnología Web Gis libre como privativa para el sector público y privado

Se detalla brevemente la experiencia profesional del autor:

- Del año 2016 al 2017 trabajó especialista en Sistemas de Información Geográfica, Edición de información alfanumérica, y procesamiento y análisis de imágenes satelitales
- En el año 2017 trabajó como especialista en el proyecto “Construcción de la base de datos SIG a nivel nacional de la red de fibra óptica corporativa de la empresa telefónica del Perú” en la empresa Jazani Consultora Ambiental.

- Del año 2018 al 2019 trabajó como automatizador cartográfico para el área de cartografía del Instituto Nacional de Estadística.
- Del año 2018 al 2019 trabajó como especialista CAD y GIS en diversos proyectos encargados a la empresa Jazani Consultora Ambiental.
- Del año 2020 al 2021 prestó servicios como analista GIS en la Empresa JE&WG Para el proyecto “Cartografía y levantamiento predial para gas natural de lima y callao (CALIDDA)”.
- Del año 2021 al 2022 trabajó en la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP) como especialista Gis para el proyecto “Migración de la información gráfica de los polígonos registrales de formato CAD a GIS”.
- Actualmente trabaja en la Encuentra Nacional Agropecuaria como Analista de Consistencia Cartográfica en el INEI.

1.2. Descripción de la institución

1.2.1. Antecedentes de la institución

El instituto Nacional de Estadística e Informática es un organismo técnico especializado dependiente de la presidencia de consejos de ministros. Es el organismo central y rector del Sistema Estadístico Nacional, responsable de normar, planear, dirigir y supervisar las actividades estadísticas del país. Para ello pone a disposición de los ejecutores de políticas públicas, investigadores, académicos y público en general todos los resultados de sus investigadores para los fines correspondientes.

1.2.2. Misión

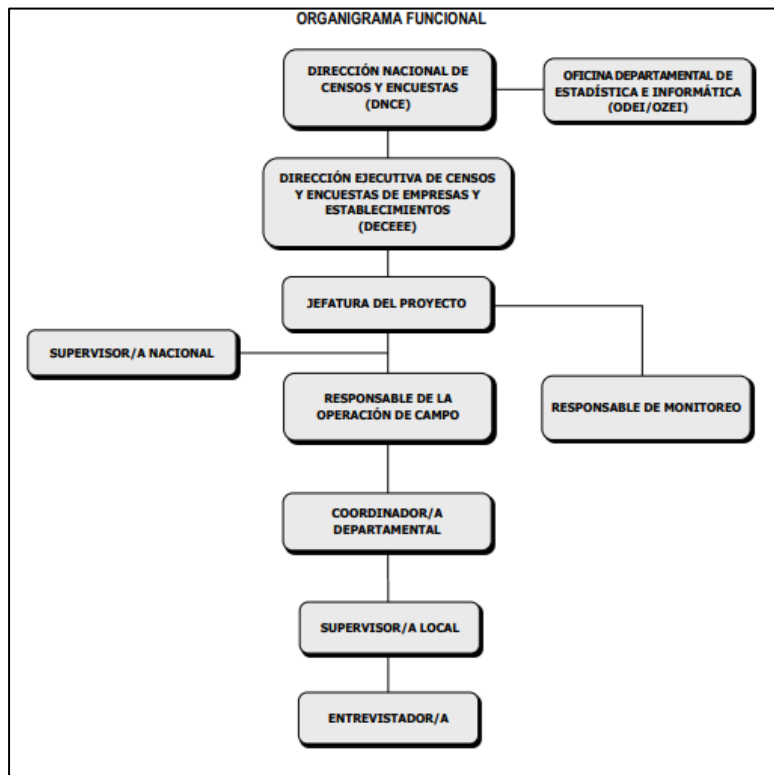
Es producir y difundir información estadística oficial que el país necesita con la calidad, oportunidad y cobertura requerida, con el propósito de contribuir al diseño, monitoreo y evaluación de políticas públicas y al proceso de toma de decisiones de los agentes socioeconómicos, sector público y comunidad en general.

1.2.3. Visión

Ser un organismo líder a nivel nacional e internacional, que utiliza los más altos estándares metodológicos y tecnológicos para la producción y difusión de estadísticas oficiales que contribuyan eficazmente en el diseño de políticas públicas para el desarrollo del país.

1.3. Organigrama funcional de la ENA

La organización, conducción, ejecución, monitoreo y supervisión de la operación de campo de la Encuesta Nacional Agropecuaria a nivel nacional, está a cargo de la Dirección Ejecutiva de Censos y Encuestas de Empresas y Establecimientos (DECEEE) y la jefatura del proyecto y esta a su vez a través del responsable de la operación de campo.

Figura 1*Organigrama de la Encuesta Nacional Agropecuaria*

Nota. Tomado del Manual del empadronador (INEI, 2023)

1.4. Equipo humano del Instituto Nacional de Estadística e Informática

El equipo humano de la ENA, este compuesto en promedio por 60 personas distribuidos en las siguientes áreas:

- Área de Cartografía.
- Área de consistencia de datos
- Área de monitoreo/supervisión
- Área de operación de campo

Las áreas antes mencionadas trabajan con los más altos estándares de profesionalismo, responsabilidad y ética para llevar a cabo la ENA y obtener las estadísticas que permitan caracterizar a las unidades agropecuarias del país.

1.5. Áreas y funciones desempeñadas

El autor inicio su trabajo en el Instituto Nacional de Estadística e Informática en el año (ABRIL 2019) en la Dirección Nacional de Censos y Encuestas – área de Cartografía.

Los diferentes trabajos realizados consistieron en la generación de cartografía, automatización de geoprocetos para minimizar los tiempos en el análisis de datos.

El auto trabajo inicialmente como automatizador cartográfico en el área de cartografía que consistía en la georreferenciación de puntos que representaban las viviendas del XII Censo de población y VII de vivienda del año 2017.

Seguidamente el autor trabajo como revisor de datos, segmentista, programador de rutas para el V CENEC, programador de rutas para la ENA y finalmente analista de consistencia cartográfica de la ENA, donde labora actualmente.

II. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LA CONSISTENCIA CARTOGRAFICA DE LOS POLIGONOS AGROPECUARIOS

El procedimiento que se describe en este capítulo es todo el análisis que se lleva a cabo para poder evaluar la consistencia cartográfica de las áreas agropecuarias y no agropecuarias y el marco de área levantadas en la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

A continuación, se presenta en este capítulo, marco conceptual, marco legal, procedimientos técnicos y algunos resultados relevantes de la experiencia del autor en este rubro y que son necesarias para entender el procedimiento de la consistencia cartográfica de la ENA.

2.1. Marco conceptual

Aspectos técnicos normativos para el procedimiento de la consistencia cartográfica de la ENA

2.1.1. Unidad Agropecuaria

Se define como el terreno o conjunto de terrenos utilizados total o parcialmente para la producción agropecuaria, conducidos como unidad económica, por un productor agropecuario, sin considerar el tamaño ni régimen de tenencia; siempre que estén ubicadas en un mismo distrito (MIDAGRI, 2021)

2.1.2. Parcela Agropecuaria

Es todo terreno de la unidad agropecuaria, ubicada dentro de un mismo distrito, que no tiene continuidad territorial con el resto de terrenos de la unidad agropecuaria (MIDAGRI, 2021)

2.1.3. *Productor Agropecuario*

El manual del entrevistador lo define como: la persona natural o jurídica que toma las decisiones principales sobre el uso de recursos y ejerce el control de la administración de las operaciones de la unidad agropecuaria. Tiene responsabilidades técnicas, económicas y puede asumirlas directamente o a través de un administrado (ENA, 2023)

2.1.4. *Marco Muestral de Área*

Conformado por segmentos de muestreo (cuadrículas de diferentes tamaños) que contienen en promedio 10 parcelas correspondiente a la pequeña y mediana agricultura integrantes de la agricultura familiar que por ser numerosas y diversas serán investigadas a través de un método de muestreo probabilístico (MIDAGRI, 2021).

2.1.5. *Marco Muestral de Lista*

Conformado por unidades agropecuarias especializadas que administran importantes superficies agropecuarias y/o poblaciones pecuarias muy significativas. Estas unidades por su naturaleza y alcance serán investigadas por enumeración completa con el fin de que sus estimaciones no contengan un error de muestreo (MIDAGRI, 2021).

2.1.6. *Encuesta Nacional Agropecuaria*

Es una investigación estadística que permite caracterizar las unidades agropecuarias, investigando a las pequeñas y medianas unidades agropecuarias generando información estadística para la construcción de indicadores del sector agropecuario (INEI, 2023).

2.1.7. Sistema de Monitoreo (Plataforma web-INEI)

Es una plataforma informática desarrollada y diseñada exclusivamente para el monitoreo de la operación de campo elaborada por el INEI y que sirve para las consultas y brindar seguimiento a la operación de campo.

2.1.8. ArcGIS for Desktop

ArcGIS for Desktop es la plataforma que los profesionales de SIG utilizan para administrar los proyectos y flujos de trabajo de SIG, así como para crear datos, mapas, modelos y aplicaciones. Además, constituye el punto de partida y la base para la implementación de SIG en las organizaciones y en la Web (Esri, 2021).

2.1.9. Base de Datos Geográfica (GDB)

Una Base de Datos Espacial permite describir los objetos en su espacio y tienen tres características básicas: atributos, localización y topología. Los atributos, permite saber que es el objeto; la localización, permite la ubicación geoespacial, que espacio ocupa y la geometría del objeto y finalmente la topología permite la relación geoespacial del objeto, mediante reglas, jerarquías, mejorando la interpretación semántica del contexto (Gutiérrez, 2006).

2.1.10. Sistema de información geográfica (SIG)

Un sistema de información geográfica (SIG) es una estructura para recopilar, gestionar y analizar datos. Arraigado a la ciencia de la geografía, GIS integra muchos tipos de datos. Analiza la ubicación espacial y organiza capas de información en visualizaciones mediante mapas y escenas en 3D. Con esta capacidad única, los GIS revelan información más profunda sobre los datos, como patrones, relaciones y las situaciones, lo que ayuda a los usuarios a tomar decisiones más inteligentes (Vera-Hernández et al., 2017)

2.2. Marco legal

La encuesta nacional agropecuaria está respaldada por la resolución Jefatural N 162-2023-INEI, donde se establece la población objetivo, los plazos para la ejecución y otros dispositivos legales que la resolución menciona.

2.3. Ámbito de estudio

Debido a que la encuesta se realiza en los 24 departamentos del país y la provincia constitucional del callao, se escogerá 5 departamentos que el autor analizo los cuales son: el departamento de Madre de Dios, Tacna, Moquegua, Arequipa y Puno.

2.4. Procedimiento para realizar la consistencia cartográfica

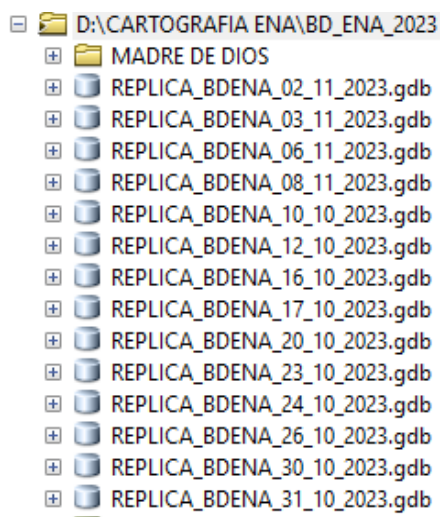
La consistencia cartográfica implica 5 pasos los cuales son a) Recepción de insumos cartográficos; b) Descarga del sistema de monitoreo; c) Adecuar de los datos tabulares a datos espaciales; d) Análisis visual y e) Análisis tabular.

2.4.1. Recepción de insumos cartográficos

Implica la recepción de una réplica de la base de datos que se aloja en el servidor central del INEI, estas replicas se realizan de forma diaria o interdiaria ya que el personal de campo va alimentando la base gráfica diariamente. En el software ArcGIS podemos visualizar los datos tal como se muestra en la figura 2.

Figura 2

Réplicas de la base grafica de las parcelas y lotes agropecuarios

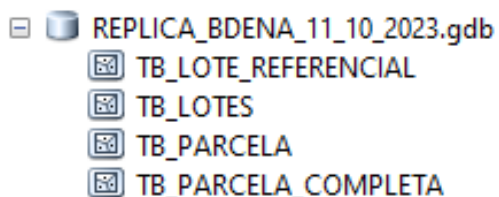


Nota. La actualización de la réplica estará sujeta a las observaciones que se realice en el área de cartografía.

En la figura 3 se aprecia los archivos que contiene una GDB llamada Replica_BDENA_11_10_2023, ahí se aprecian lotes, lotes referenciales, parcela y parcela completa.

Figura 3

Base de datos local que contiene lotes referenciales, lotes, parcelas, parcelas completas

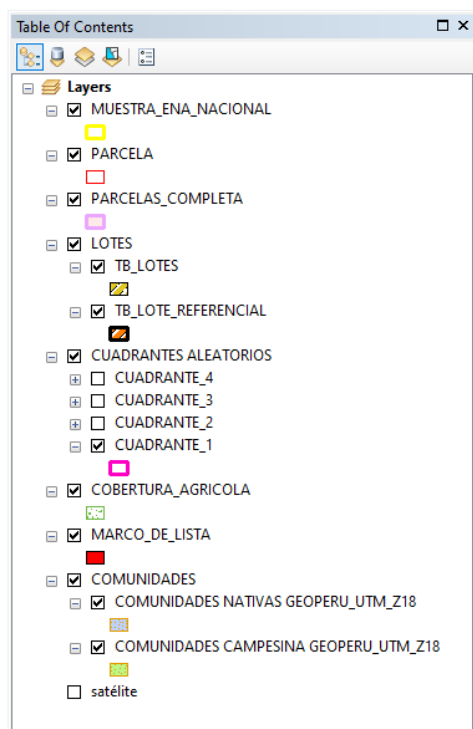


Adicionalmente se usarán los siguientes insumos cartográficos para la revisión de segmentos, se usaron los Shapefile de muestra ENA nacional, cuadrantes aleatorios, cobertura

agrícola, marco de lista, comunidades campesinas y comunidades nativas, como se observa en la figura 4.

Figura 4

Insumos adicionales para la validación cartográfica



En la tabla 3 se observan los significados de los insumos que se usan para analizar la cobertura de los segmentos del marco de área. El cuadrante aleatorio se usa cuando se tiene más de 20 productores en un segmento; el lote referencial es para dibujar lotes cuando no hay un informante calificado presente en la encuesta.

Tabla 3

Detalle de los insumos cartográficos utilizados para la validación cartográfica

Shapefile	descripción
Cuadrante Aleatorio	Representa los cuadrantes aleatorios asignados de cada segmento, desde la 1era hasta la 4ta caída.
Muestra ENA Nacional	Representa los segmentos seleccionados para la Encuesta Nacional Agropecuaria
Parcela completa	Son las parcelas dibujadas en campo por los entrevistadores
Parcela	Son las parcelas recortadas según los límites del segmento o cuadrante aleatorio
Lotes	Representan los lotes que contiene cada parcela
Lote referencial	Representan aquellos lotes de parcelas que no corresponden a unidades agropecuarias
Cobertura Agrícola	Representa la cobertura agrícola a nivel nacional dada por el MIDAGRI
Marco de Lista	Representan las parcelas de las empresas que serán encuestadas a nivel nacional
Comunidades	Representa los límites de las comunidades nativas y campesinas a nivel nacional
Numero de Segmento (NSEGM)	Es la denominación que se le da a la numeración correlativa que tiene cada segmento del marco de área.

2.4.2. Descarga de datos del sistema de monitoreo de campo correspondiente a la región Arequipa.

Para poder llevar un control de la cartografía que se va cargando al servidor, se debe ir descargando diariamente la lista de segmentos ejecutados, en la figura 5 se muestra la interface de la página del sistema de monitoreo de la ENA.

Figura 5

Vista del sistema de monitoreo de la ENA 2023

The screenshot displays the 'SISTEMA DE MONITOREO DE LA ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA 2023' interface. The top navigation bar includes the INEI logo and the text 'INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA'. The main content area is divided into a map on the left and a data table on the right. The map shows the geographical distribution of segments across various regions of Peru, with labels for departments like TUMBES, PIURA, AMAZONAS, LAMBAYEQUE, CAJAMARCA, SAN MARTIN, LA LIBERTAD, ANCASH, HUANUCO, PASCO, UCAYALI, LIMA, HUANCAYELICA, CUSCO, APURIMAC, ICA, YACUCHO, PUNO, AREQUIPA, MOQUEGUA, and TACNA. The data table on the right, titled 'REPRESENTACIÓN ESPACIAL DE SEGMENTOS', lists 11 records with the following columns: N°, SEDE OPERATIVA, DEPARTAMENTO, PROVINCIA, and DISTRITO.

N°	SEDE OPERATIVA	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
1	PUNO	PUNO	SANDIA	ALTO INAMBARI
2	ANCASH HUARAZ	ANCASH	HUARI	PALLASCA
3	ANCASH CHIMBOTE	ANCASH	PALLASCA	PALLASCA
4	APURIMAC	APURIMAC	CHINCHEROS	COBAMBA
5	PIURA	PIURA	HUANCABAMBA	EL CARMEN DE LA FRONTERA
6	PUNO	PUNO	HUANCANE	COIATA
7	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJABAMBA	SITACOCHA
8	AYACUCHO	AYACUCHO	HUAMANGA	SOCOS
9	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA
10	SAN MARTIN TARAPOTO	SAN MARTIN	SAN MARTIN	TARAPOTO
11	CAJAMARCA	CAJAMARCA	SAN MARCOS	PEDRO GALVEZ

El sistema de monitoreo está desarrollado para que genere reportes en formato Excel que el analista debe adecuar para su posterior uso en la consistencia cartográfica, en la figura 6 se observa el reporte Excel generado.

Figura 6

Formato Excel de la región Arequipa generado por el sistema de monitoreo de la ENA

ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA 2023																		
REPRESENTACION ESPACIAL DE SEGMENTOS (DEPARTAMENTO: AREQUIPA - TODOS LOS PERIODOS)																		
CENTRO OPERATIVO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	INTERVALO PLANIFICADO	INTERVALO EJECUTADO	COD_SEGMENTO	ÁREA DEL SEGMENTO INICIAL (ha)	CATEGORIA	BRIGADA	TRAYECTO	ÁREA DEL SEGMENTO (ha)	N° DE DIVISIONES REALIZADAS AL SEGMENTO	ÁREA		DIFERENCIA		TOTAL UAS	
													TRABAJADA (ha)	%	DE ÁREA (ha)	%	REGISTRADAS	
AREQUIPA	AREQUIPA	CONDESUYOS	CAYARANI	10	10	01549	4	100	005	016	4	0	3.987	99,7	0.013	0,3	24	7.08
AREQUIPA	AREQUIPA	ISLAY	MOLLENDO	3	3	01994	1	100	002	005	1	0	1	100,0		0,0	2	2
AREQUIPA	AREQUIPA	CAMANA	MARIANO NICOLAS VALCARCEL	11	11	01808	4	200	003	008	4	0	3.974	99,4	0.026	0,6	24	7.27
AREQUIPA	AREQUIPA	CASTILLA	CHOCO	7	7	01628	256	400	001	003	256	0	255.7818	99,9	0.2182	0,1	2	423.49
AREQUIPA	AREQUIPA	CAYLLOMA	MAJES	5	5	01872	16	100	003	008	16	0	15.9655	99,8	0.0345	0,2	10	30.14
AREQUIPA	AREQUIPA	CASTILLA	ORCOPAMPA	10	10	01571	64	400	003	008	64	0	64	100,0		0,0	2	128.28
AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	SOCABAYA	1	1	01933	4	100	003	008	4	0	3.9113	97,8	0.0887	2,2	8	1.44
AREQUIPA	AREQUIPA	CASTILLA	PAMPACOLCA	8	8	01762	256	400	005	013	256	0	255.9053	100,0	0.0947	0,0	2	75.69
AREQUIPA	AREQUIPA	CAMANA	NICOLAS DE PIEROLA	6	5	01940	4	100	005	013	4	0	3.9918	99,8	0.0082	0,2	12	7.36
AREQUIPA	AREQUIPA	CONDESUYOS	ANDARAY	11	12	01802	64	400	004	011	64	0	63.9828	100,0	0.0172	0,0	0	0
AREQUIPA	AREQUIPA	CAYLLOMA	CAYLLOMA	10	10	01574	0.999701	400	005	018	1	0	1	100,0		0,0	2	2
AREQUIPA	AREQUIPA	CONDESUYOS	YANQUIHUJA	7	7	01746	256	400	004	012	256	0	255.9199	100,0	0.0801	0,0	0	0
AREQUIPA	AREQUIPA	CARAVELI	BELLA UNION	9	10	01648	16	100	004	010	16	0	15.9671	99,8	0.0329	0,2	4	32.07
AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	SOCABAYA	1	1	01941	1	100	004	010	1	0	0.9949	99,5	0.0051	0,5	12	1.95
AREQUIPA	AREQUIPA	LA UNION	PUYCA	11	11	01564	4	200	005	016	4	0	3.9955	99,9	0.0045	0,1	6	7.83
AREQUIPA	AREQUIPA	CASTILLA	VIRACO	8	8	01736	1	400	004	012	1	0	1	100,0		0,0	0	0
AREQUIPA	AREQUIPA	CASTILLA	MACHAGUAY	8	8	01715	1	200	003	009	1	0	0.9968	99,7	0.0032	0,3	10	1.94
AREQUIPA	AREQUIPA	CARAVELI	ATICO	8	8	01843	16	200	002	004	16	0	15.9484	99,7	0.0516	0,3	10	9.37
AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	1	1	01878	4	100	001	002	4	0	3.8232	95,6	0.1768	4,4	16	6.26
AREQUIPA	AREQUIPA	CAYLLOMA	CHIVAY	7	7	01690	0.998522	100	002	004	1	0	0.9906	99,1	0.0094	0,9	12	1.84
AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	VITOR	3	3	01957	4	100	001	002	4	0	3.9481	98,7	0.0519	1,3	8	7.5
AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	YARABAMBA	1	1	01959	1	100	004	010	1	0	0.9912	99,1	0.0088	0,9	10	1.17
AREQUIPA	AREQUIPA	CAYLLOMA	MAJES	6	5	01845	4	400	004	010	4	0	4	100,0		0,0	0	0
AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	VITOR	3	3	01964	16	100	001	003	16	0	15.6025	97,5	0.3975	2,5	14	30.71
AREQUIPA	AREQUIPA	ISLAY	PUNTA DE BOMBON	4	4	02028	3.996226	100	004	012	4	0	3.9765	99,4	0.0235	0,6	10	6.54

Nota. El Excel generado por el sistema de monitoreo es pasado a un formato que reconoce el software ArcGIS desktop.

Se usó el formato .dbf, que es una extensión muy conocida por lo tanto segura para usar y manipular base de datos, en este caso datos con componente espacial, la figura 7 muestra como se ve la tabla .dbf en el software GIS.

Figura 7

Tabla de Base de datos adaptada a un formato compatible con el software ArcGIS

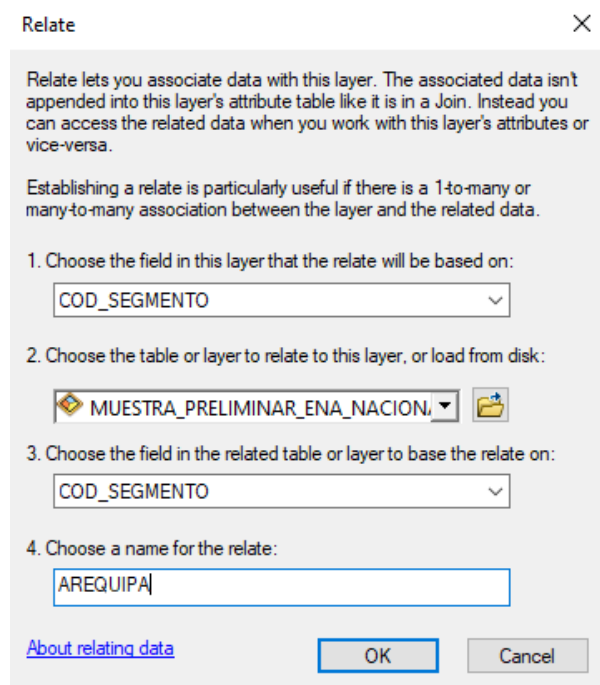
OBJECT	CENTRO_OPERATIVO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	INTERVALO PL.	INTERVALO EJ.	COD_SEGMENT	ÁREA DEL SE	CATEGORI	BRIGADA	TRAYE	ÁREA DEL SE	FECHA INICIO	FECHA FIN
9	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	1	1	01889	4	100	002	004	4	11/06/2023	21/07/2023
20	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	LA JOYA	1	1	01905	1	100	005	013	1	12/06/2023	14/06/2023
38	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	JACOBO HUNTER	1	1	01922	4	100	003	008	4	8/06/2023	12/06/2023
43	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	SACHACA	1	1	01920	1	100	002	006	1	8/06/2023	11/06/2023
53	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	SOCABAYA	1	1	01923	1	100	003	009	1	8/06/2023	12/06/2023
65	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	LA JOYA	1	1	01935	4	100	005	014	4	11/06/2023	28/10/2023
92	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	YANAHUARA	1	1	01903	4	100	003	007	4	8/06/2023	14/06/2023
99	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	SOCABAYA	1	1	01942	1	400	004	011	1	12/06/2023	13/06/2023
113	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	TIABAYA	1	1	01931	16	400	002	006	16	10/06/2023	10/06/2023
117	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	LA JOYA	1	3	01917	256	400	005	016	256	30/7/2023	30/7/2023
130	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	TIABAYA	1	1	01906	4	100	002	005	4	8/06/2023	11/06/2023
138	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	YARABAMBA	1	1	01979	64	400	004	012	64	12/06/2023	12/06/2023
246	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	UCHUMAYO	1	1	01914	4	100	002	005	4	12/06/2023	14/06/2023
248	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	SOCABAYA	1	1	01944	4	100	004	011	4	9/06/2023	13/06/2023
252	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	LA JOYA	1	2	01946	16	100	005	015	16	27/06/2023	27/06/2023
263	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	SACHACA	1	1	01919	4	100	003	007	4	10/06/2023	14/06/2023
279	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	LA JOYA	1	2	01948	16	100	005	015	16	23/06/2023	28/06/2023
305	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	SOCABAYA	1	1	01941	1	100	004	010	1	8/06/2023	29/10/2023
310	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	1	1	01885	16	100	001	003	16	12/06/2023	14/06/2023
344	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	1	1	01879	1	100	001	002	1	12/06/2023	13/06/2023
374	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	YARABAMBA	1	1	01959	1	100	004	010	1	12/06/2023	29/10/2023
379	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	SOCABAYA	1	1	01933	4	100	003	008	4	11/06/2023	13/06/2023
401	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	1	1	01883	4	100	001	003	4	8/06/2023	11/06/2023
453	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	CHARACATO	1	1	01939	4	400	003	009	4	11/06/2023	11/06/2023
471	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	SACHACA	1	1	01904	4	100	002	004	4	8/06/2023	14/06/2023
488	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	YARABAMBA	1	1	01961	4	100	004	012	4	8/06/2023	13/06/2023

Nota. Esta nueva tabla generada por el sistema de monitoreo se debe relacionar con el Shapefile de la muestra del marco de área, para realizar esto los softwares SIG tienen herramientas amigables para realizar dicho proceso

En la figura 8 se muestra cómo se relaciona la tabla .dbf de Arequipa con los datos de la muestra ENA 2023.

Figura 8

Relación establecida entre tabla de monitoreo y Muestra Preliminar ENA 2023-Arequipa



Se realizaron los pasos anteriores para poder revisar de forma ordenada todos los segmentos pertenecientes a las zonas de estudios encargadas, en la figura 9 se muestra este proceso la tabla de monitoreo relacionada con la tabla de Muestra ENA Nacional.

Figura 9

Relación de las tablas de monitoreo sede Arequipa con la tabla de Muestra_ENA_nacional

Pestaña que emerge al estar las tablas relacionadas

FID	Shape *	GEOCODIGO	COD_SEGME	ID_DPTO	ID_PROV	ID_DIST	REG_NAT	PISO_ECO	CATEGORI	SUB_CATEGOR	TIPO_GRIL	DESIGNADO	ANILLO	AREA_HA	MAGNITUD	CONTROL	RETORNO	ID
0	Polygon ZM	0104014930250007150	00001	01	0104	010401	4	9	300	302	5	00007150	7150	64	10	010493005	0	
1	Polygon ZM	0104014920250007445	00002	01	0104	010401	4	9	200	202	5	00007445	7445	64	45	010492005	0	
2	Polygon ZM	0104014920250009052	00003	01	0104	010401	4	9	200	202	5	00009052	9052	64	40	010492005	0	
3	Polygon ZM	0104014920250009755	00004	01	0104	010401	4	9	200	202	5	00009755	9755	64	50	010492005	0	
4	Polygon ZM	0104014930260010062	00005	01	0104	010401	4	9	300	302	6	00010062	10062	256	27	010493006	1	
5	Polygon ZM	0104014920250010105	00006	01	0104	010401	4	9	200	202	5	00010105	10105	64	58	010492005	0	
6	Polygon ZM	0104014830260010172	00007	01	0104	010401	4	8	300	302	6	00010172	10172	256	14	010483006	1	
7	Polygon ZM	0102053832660010501	00008	01	0102	010205	3	8	300	326	6	00010501	10501	256	16.5	010283006	0	
8	Polygon ZM	0102053832660010597	00009	01	0102	010205	3	8	200	226	6	00010597	10597	256	33	010282006	0	

OBJECTID *	CENTRO_OPERATIVO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	INTERVALO PL	INTERVALO E.J	COD_SEGMENTS	ÁREA DEL SE	CATEGORI	BRIGADA	TRAYE	ÁREA DEL SEGME	Nº DE DIVISIO
1	AREQUIPA	AREQUIPA	CAMANA	QUILCA	3	3	02005	16	400	003	007	16	0 ENTREVIS
2	AREQUIPA	AREQUIPA	CARAVELI	CHAPARRA	8	8	01764	16	200	001	002	16	0 ENTREVIS
3	AREQUIPA	MOQUEGUA	GENERAL SANCHEZ CERRO	CHOJATA	11	11	07023	3.980567	400	001	003	3.9806	0 ENTREVIS
4	AREQUIPA	AREQUIPA	CAYLLOMA	MAJES	5	5	01866	16	100	002	006	16	0 ENTREVIS
5	AREQUIPA	AREQUIPA	LA UNION	PUYCA	9	9	01582	16	400	002	006	16	0 ENTREVIS
6	AREQUIPA	AREQUIPA	CAMANA	OCOMA	11	12	01838	64	400	004	010	64	0 ENTREVIS
7	AREQUIPA	AREQUIPA	CAMANA	MARISCAL CACERES	11	12	01876	1	300	004	010	1	0 ENTREVIS
8	AREQUIPA	AREQUIPA	LA UNION	COTAHUASI	12	13	01590	1	200	004	011	1	0 ENTREVIS
9	AREQUIPA	AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	1	1	01889	4	100	002	004	4	0 ENTREVIS
10	AREQUIPA	AREQUIPA	ISLAY	PUNTA DE BOMBON	4	4	02020	15.983214	400	004	010	15.9832	0 ENTREVIS

Tabla de atributos de Centro Operativo Arequipa

Nota. En estas imágenes se muestra como la herramienta relacionar nos permite vincular datos tabulares con datos que contiene componente espacial.

- Revisión de la cobertura de los segmentos

Con las tablas relacionadas del listado de los segmentos precedente del sistema de monitoreo y el Shapefile del marco de área que contiene los segmentos seleccionados para la ENA 2023, se procede a revisar todos los segmentos de acuerdo a los periodos ejecutados. la figura 10 muestra los polígonos de parcelas y lotes pertenecientes a la región Arequipa para su revisión.

Figura 10

Parcelas y Lotes agropecuarios de la región Arequipa



Nota. En la imagen se muestra un levantamiento correcto¹ de parcelas y lotes

2.4.3. Análisis para determinar áreas sin cobertura

En el área de cartografía de la ENA el autor uso dos tipos de análisis para poder llevar a cabo el análisis y observar lo que el personal de campo levanta, uno es el análisis visual y el análisis tabular, los cuales se detallan a continuación.

¹ El levantamiento correcto implica la cobertura total del segmento, que se aprecia en la figura, segmento de color azul, parcelas de color rojo y lotes de color morado con transparencia.

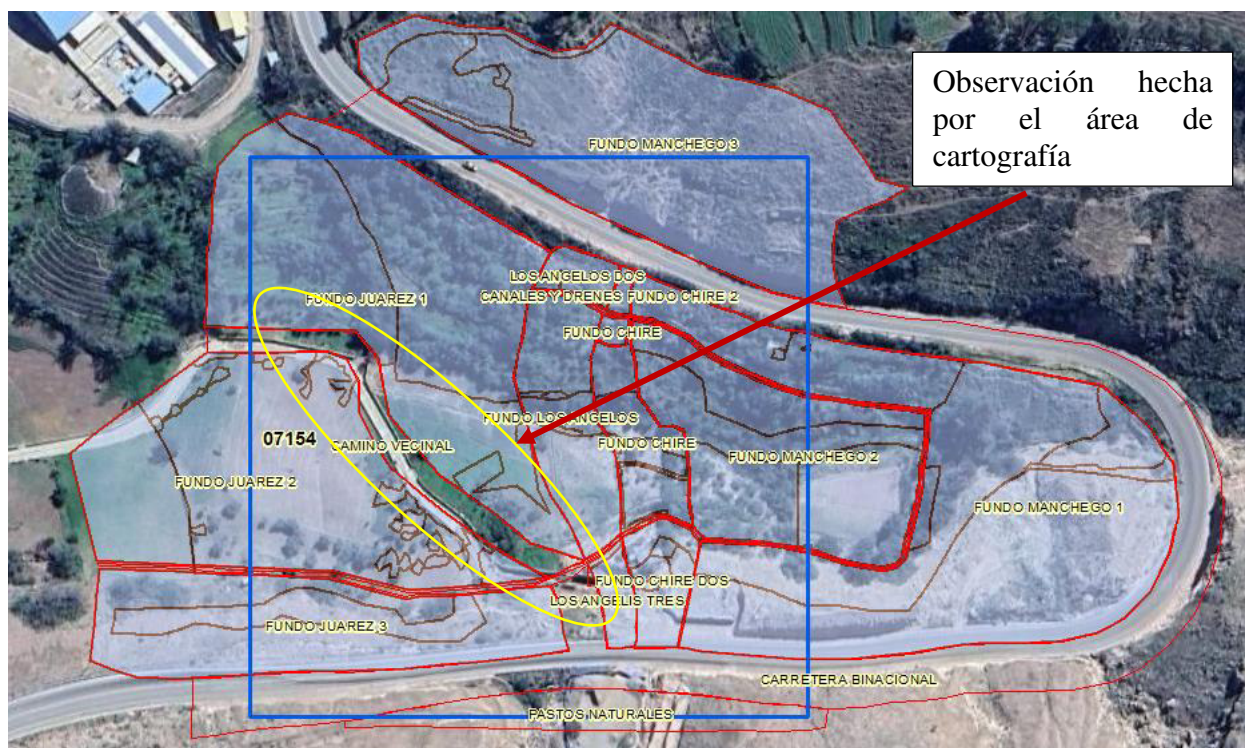
2.4.4. Análisis visual

En el análisis visual se contrasta los polígonos de parcelas y lotes agropecuarios con los servicios de imágenes satelitales provistas por Google Earth, si estas imágenes brindan deficiente información se recurre a otros servicios de imágenes como ArcGIS online, Bing Maps y otros.

Las discrepancias entre la imagen satelital y lo levantado por el personal de campo son detectados de inmediato por el análisis visual como se observa en la figura 11, donde el segmento 07154, del departamento de Moquegua presentó observaciones en el levantamiento de un área no agropecuaria, estas fueran subsanadas mediante recuperación de campo.

Figura 11

Observación entre levantamiento de campo y la imagen satelital en la región Moquegua

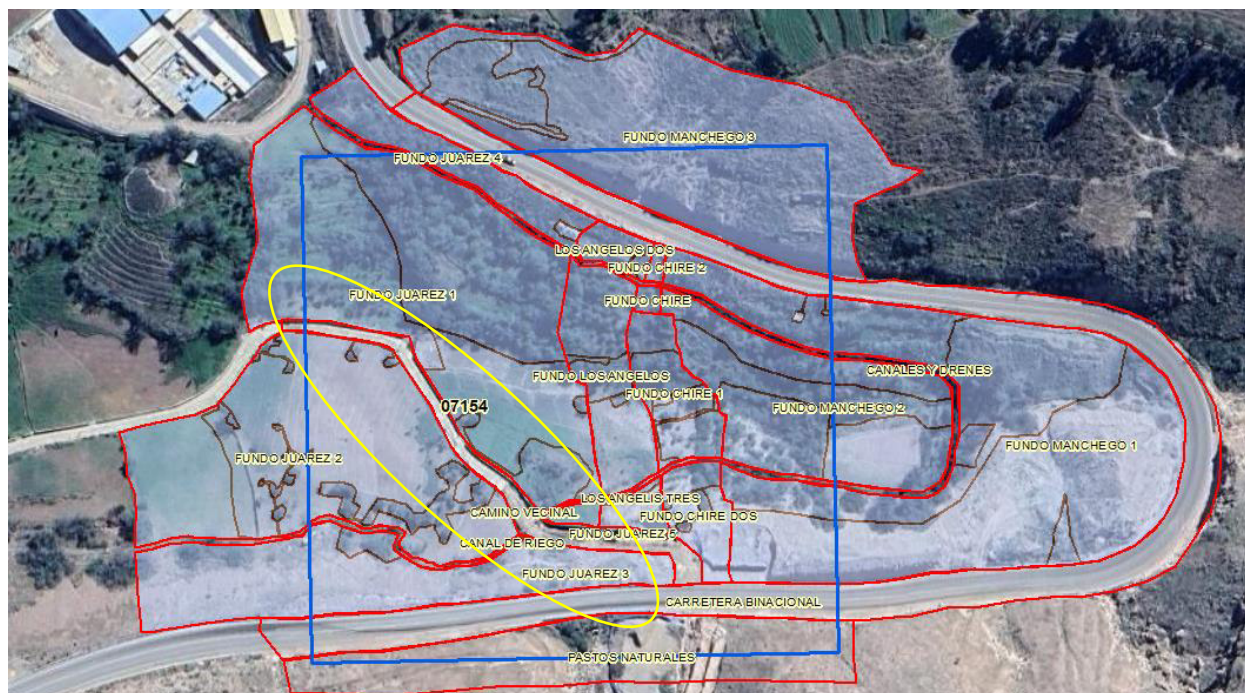


Nota. Estas discrepancias implican que los polígonos dibujados en campo no reflejan la realidad, en este ejemplo se observa un camino vecinal en la imagen satelital y en el dibujo de campo recogió formas distintas.

Estas observaciones son coordinadas² con el Área de monitoreo/supervisión de campo para que puedan ser subsanadas a la brevedad para posteriormente validarlos y pasar a la fase de edición, en la figura 12 se observa como las observaciones han sido levantadas y el polígono de lotes y parcelas se ajusta a la realidad.

Figura 12

Polígonos vistos luego de los ajustes en campo



Nota. estos ajustes son realizados por el personal de campo, debiendo retornar a las parcelas y lotes para realizar los ajustes de dibujo correspondientes.

² Las coordinaciones se realizan por medio de correos institucionales y reuniones virtuales.

2.4.5. Análisis tabular

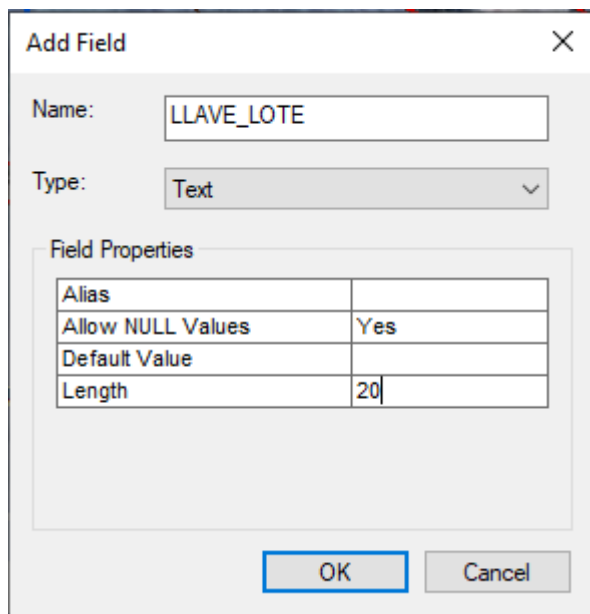
El análisis que se realiza para detectar las inconsistencias cartográficas son la revisión de las tablas de lotes y parcelas, en este proceso nos permite encontrar áreas que no tienen cobertura agropecuaria y no agropecuaria, espacios excesivos entre parcelas, inconsistencias en el uso del aplicativo de campo, superposición de lotes agropecuarios.

A continuación, se muestra la adecuación que se lleva a cabo en las tablas para poder detectar las inconsistencias cartográficas.

Se van a usar las tablas tanto de lotes y parcelas, en ambas se van a crear campos llamados 'Llave_lote', seguidamente se calculará concatenando los campos Nsegm, que identifica a cada segmento, id_productor que es único dentro de cada parcela y cod_parcela que va ordenando las parcelas dentro del segmento, se muestra en la figura 13 y 14 la creación y cálculo del campo Llave_lote.

Figura 13

Creación del campo Llave lote



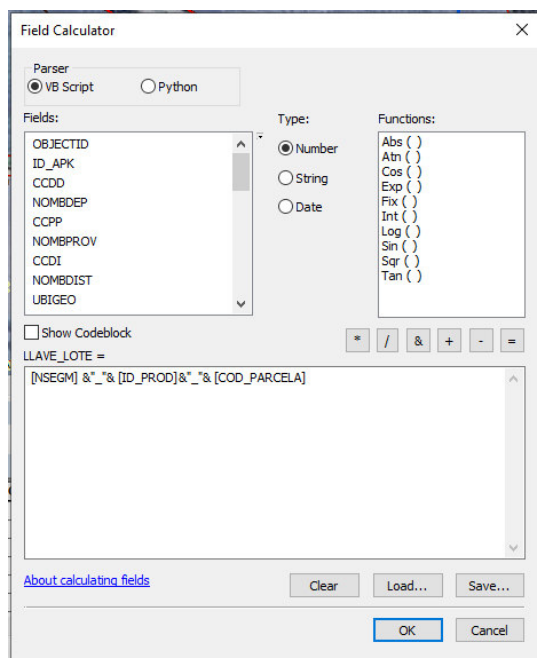
The 'Add Field' dialog box is shown with the following details:

- Name:** LLAVE_LOTE
- Type:** Text
- Field Properties:**

Alias	
Allow NULL Values	Yes
Default Value	
Length	20
- Buttons:** OK, Cancel

Figura 14

Cálculo del campo Llave_lote



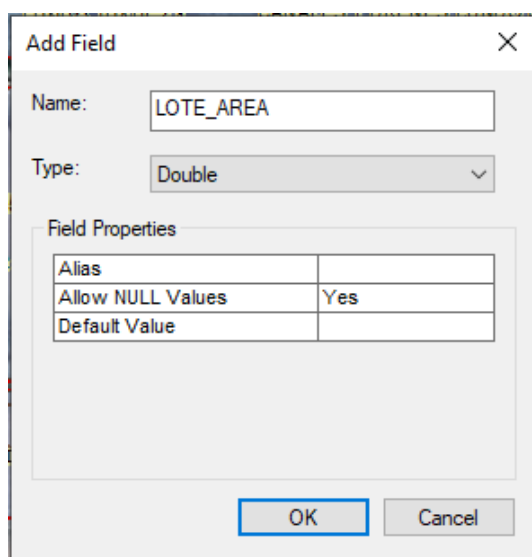
The 'Field Calculator' dialog box is shown with the following details:

- Parser:** VB Script, Python
- Fields:** OBJECTID, ID_APK, CCDD, NOMBDEP, CCPP, NOMBPROV, CCDI, NOMBDOIST, UBIGEO
- Type:** Number, String, Date
- Functions:** Abs (), Atn (), Cos (), Exp (), Fix (), Int (), Log (), Sin (), Sqr (), Tan ()
- Show Codeblock:**
- Expression:** LLAVE_LOTE = [NSEGM] &"_& [ID_PROD]&"_& [COD_PARCELA]
- Buttons:** Clear, Load..., Save..., OK, Cancel

Por otro lado, en la tabla de lotes agropecuarios se va a crear un campo llamado 'área', el cual vamos a calcular y dará como resultado el área en hectáreas (Ha) de cada lote, con este resultado vamos a realizar una diferencia que nos tiene que dar 0, en el caso de darnos un resultado negativo nos indicara que falta cobertura, en el caso de ser positivo el resultado nos indicara que existe superposición de lotes.

Figura 15

Creación de campo lote_area



The screenshot shows a dialog box titled "Add Field" with a close button (X) in the top right corner. It contains the following fields and properties:

- Name:** A text box containing "LOTE_AREA".
- Type:** A dropdown menu set to "Double".
- Field Properties:** A table with the following content:

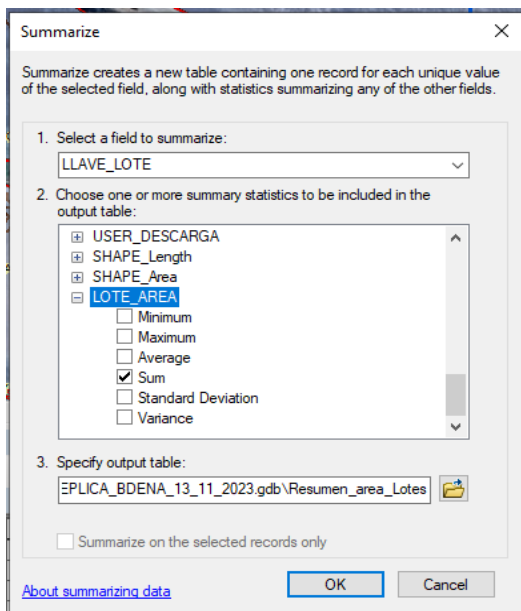
Alias	
Allow NULL Values	Yes
Default Value	

At the bottom of the dialog box, there are two buttons: "OK" and "Cancel".

Nota. Este campo tendrá las áreas de todos los lotes agropecuarios

Figura 16

Cálculo de la sumatoria de cada lote agropecuario



Nota. Esta tabla nos servirá para realizar la diferencia de áreas entre las áreas de la parcela y las áreas de los lotes.

Se va realizar la unión tabular entre lotes (sumatoria de área) y la tabla de las parcelas completas, esto permitirá realizar la diferencia entre las áreas de parcelas agropecuarias y lotes agropecuarios. Las figuras 17 y 18 detallan estos procesos.

Figura 17

Unión tabular entre tabla resumen de lotes con parcelas completas

Join Data

Join lets you append additional data to this layer's attribute table so you can, for example, symbolize the layer's features using this data.

What do you want to join to this layer?

Join attributes from a table

1. Choose the field in this layer that the join will be based on:
LLAVE_LOTE
2. Choose the table to join to this layer, or load the table from disk:
Resumen_area_Lotes
 Show the attribute tables of layers in this list
3. Choose the field in the table to base the join on:
LLAVE_LOTE

Join Options

Keep all records
All records in the target table are shown in the resulting table. Unmatched records will contain null values for all fields being appended into the target table from the join table.

Keep only matching records
If a record in the target table doesn't have a match in the join table, that record is removed from the resulting target table.

Validate Join

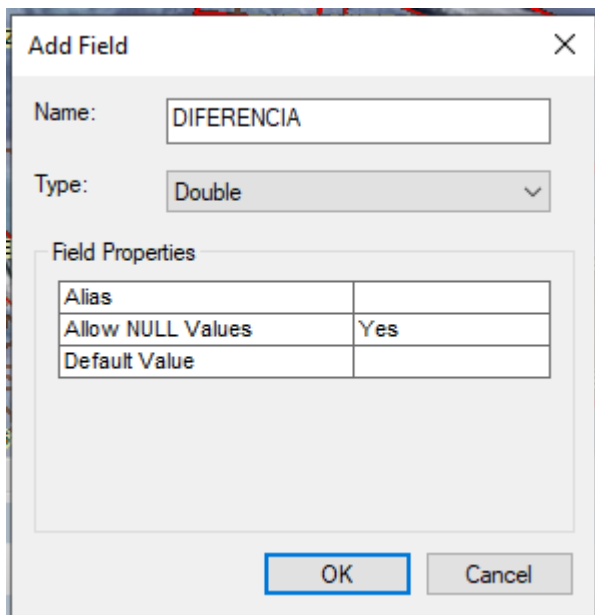
[About joining data](#) OK Cancel

Nota. Este proceso nos permitirá tener los valores de las áreas de lotes en la tabla de parcelas completas.

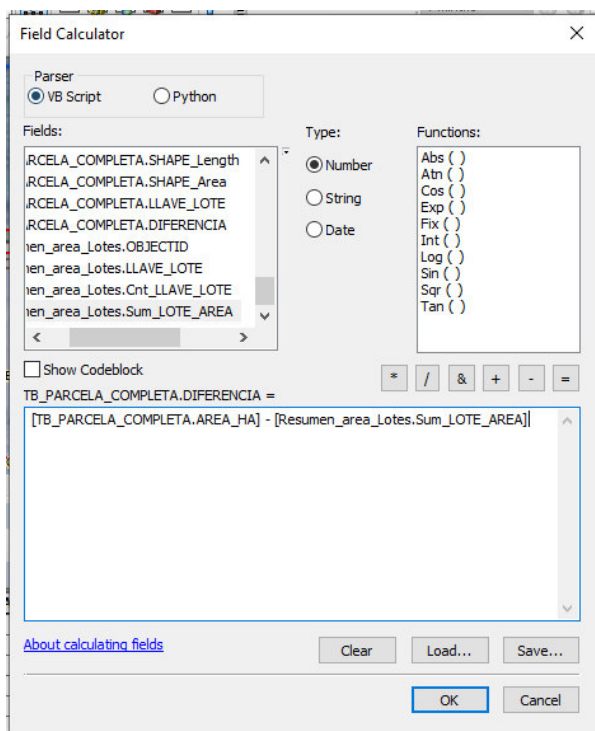
Vamos a crear un campo en la tabla de parcelas completas llamado 'diferencia' donde se hará una resta de áreas de las parcelas agropecuarias completas y lotes agropecuarios. En las figuras 18 y 19 se observa cómo se realiza este proceso.

Figura 18

Creación del campo diferencia

**Figura 19**

Diferencia de áreas entre parcelas y lote agropecuarios



Nota. El resultado ideal es cero porque las áreas de los lotes deberían ser iguales a las áreas de las parcelas, pero si las diferencias son negativas indicaran superposición, lotes duplicados; las diferencias positivas indicaran falta de cobertura del segmento.

En la figura 20 se observa una cantidad negativa que es un indicador que existe superposición de polígonos.

Figura 20

Superposición encontrada en la región Madre de Dios

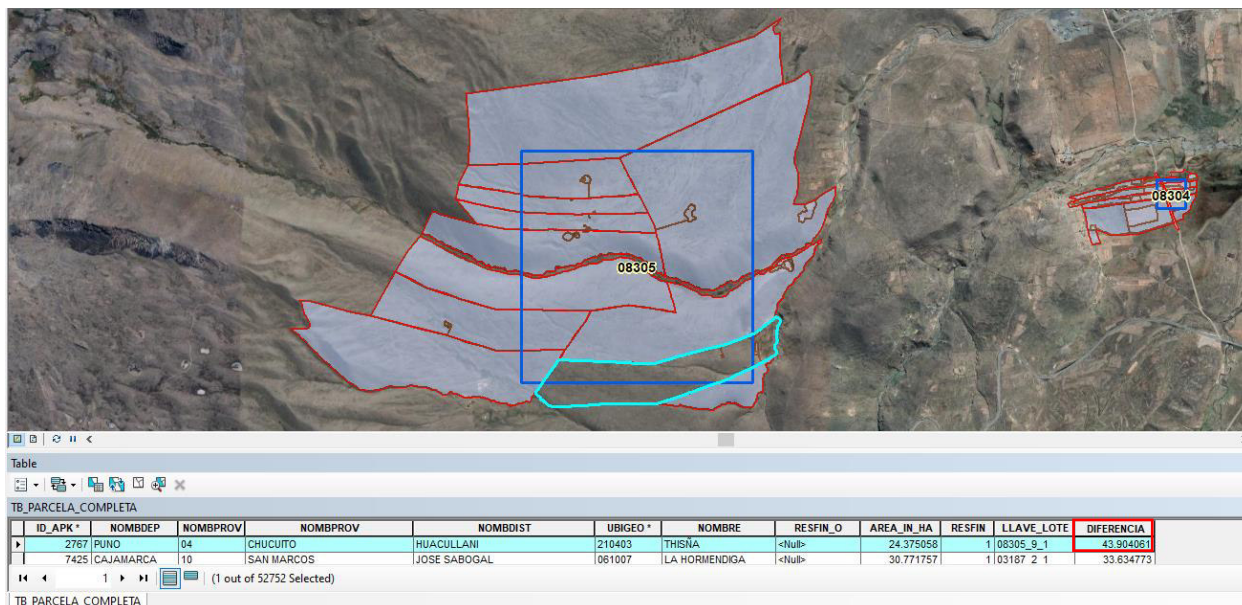


Nota. El cuadrado en rojo muestra la superposición de parcelas y el rectángulo en rojo se observa una cantidad negativa en la tabla de atributos indicador de superposición.

En la figura 21 se observa en la tabla de atributos una cantidad positiva indicador que falta cobertura el segmento, al observar la geometría se aprecia claramente la no cobertura de un lote agropecuario.

Figura 21

Segmento perteneciente a la sede Puno, donde se aprecia la falta de un lote.



Nota. El valor positivo que se aprecia en el campo diferencia, nos indica que hace falta cobertura, se observa una parcela seleccionada indicando que falta un lote.

2.5. Resultados

El resultado que se obtiene es la cobertura total de los segmentos de marco de área, En la Figura 22, se muestra el porcentaje de cobertura de los segmentos de la ENA 2023, que estuvieron bajo responsabilidad del autor del informe de suficiencia profesional.

Figura 22

Porcentaje de cobertura de los segmentos de la ENA 2023

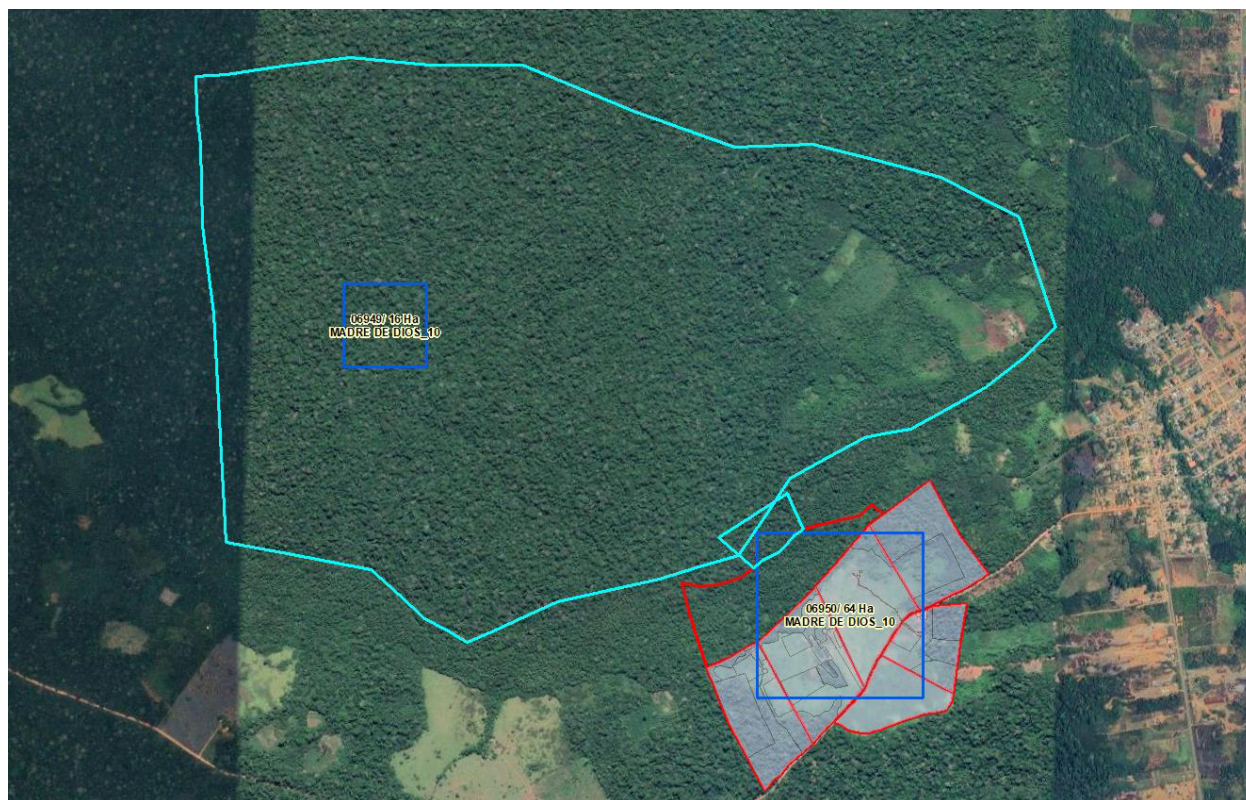
SEDE OPERATIVA	Total	Trabajado		Cartografía		Consistencia		Segmento observado		
		Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Total	Ausente o rechazo	Sin parcela o lote
MADRE DE DIOS	90	90	100.0	90	100.0	89	98.9	1	1	0
MOQUEGUA	132	132	100.0	132	100.0	126	95.5	7	2	6
PUNO	538	538	100.0	529	98.3	528	98.1	1	0	1

Nota. Los porcentajes faltantes pasaran a un tratamiento especial por presentar problemas con el aplicativo de campo.

- Cada departamento a cargo del autor presentó casos particulares, los cuales se exhibirán como resultado del análisis de la cobertura espacial de los segmentos.
- El departamento de Madre de Dios, por presentar la cobertura boscosa hizo particularmente complicada el levantamiento en campo y se presentaron casos de superposición de parcelas.
- El segmento 06949 presenta cultivos de castañas y el segmento 06950 presenta cultivos de aguaje, por ser segmentos cercanos y con extensas parcelas de aproximadamente 1352 Ha y 44 Ha respectivamente hizo difícil la delimitación de los terrenos en campo ocasionando superposición de las parcelas como se muestra en la figura 23.

Figura 23

Superposición de parcelas en segmentos 06949 y segmento 06950, departamento Madre de Dios



Nota. Se han seleccionado (color celeste brillante) las parcelas con superposición.

- Luego de haber coordinado con los coordinadores departamentales, supervisores nacionales, se recuperó en campo y se realizó la recuperación correcta en campo de la parcela y evitar la superposición, tal como se muestra en la imagen 24.

Figura 24

las parcelas se observan sin superposición

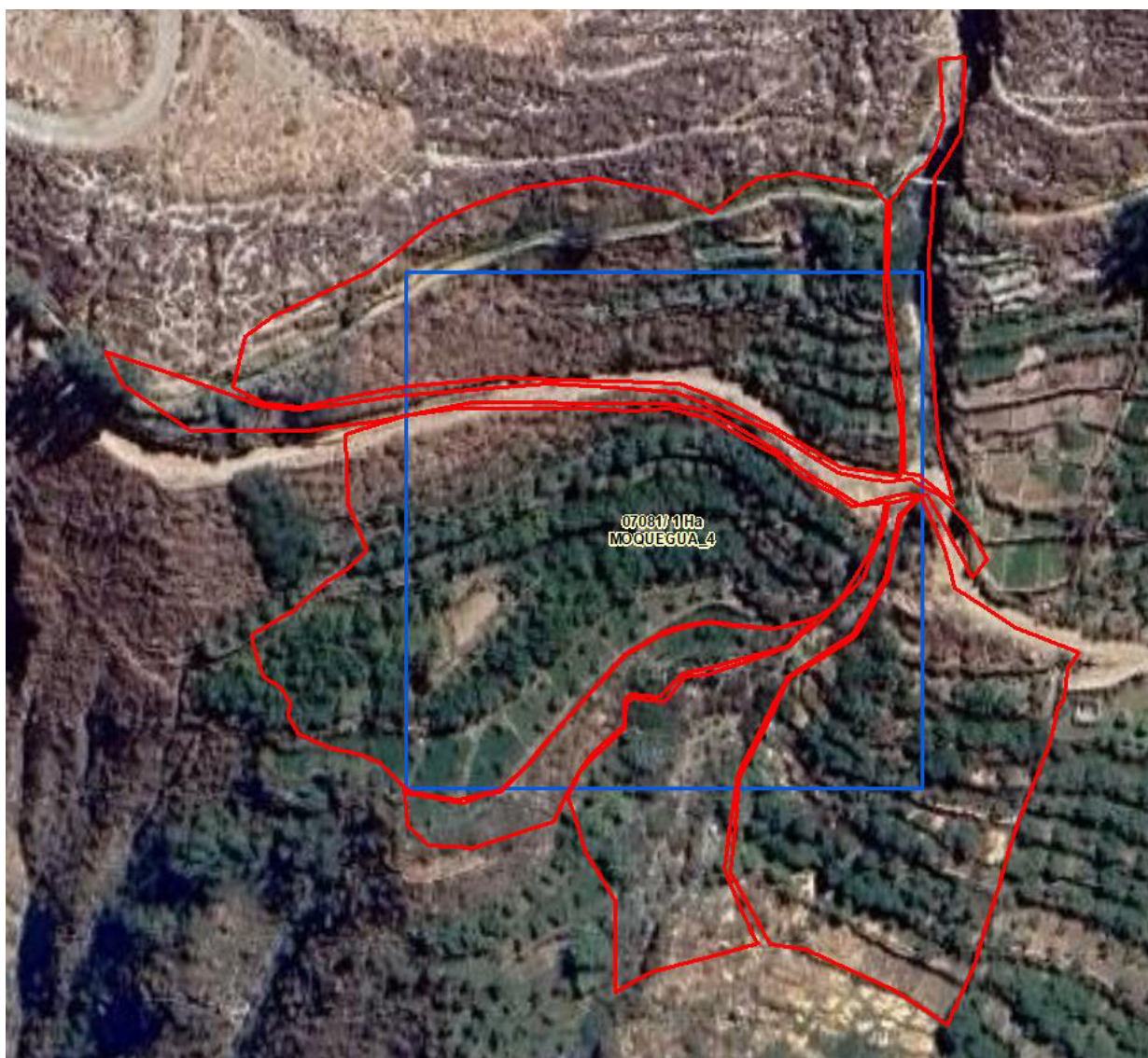


Nota. Se han resaltado las parcelas para hacer más visible la recuperación de la superposición, y a la vez se nota un mejor reajuste de la forma de la parcela.

- En el departamento de Moquegua, se presentó el caso que se había levantado unidades no agropecuarias que no reflejaban fielmente la realidad del terreno, se coordinó con los supervisores nacionales y se llegó a un sinceramiento de información y se determinó la recuperación en campo, la figura 25 muestra en un primer momento el levantamiento.

Figura 25

Unidades no agropecuarias desfazadas de la imagen satelital.

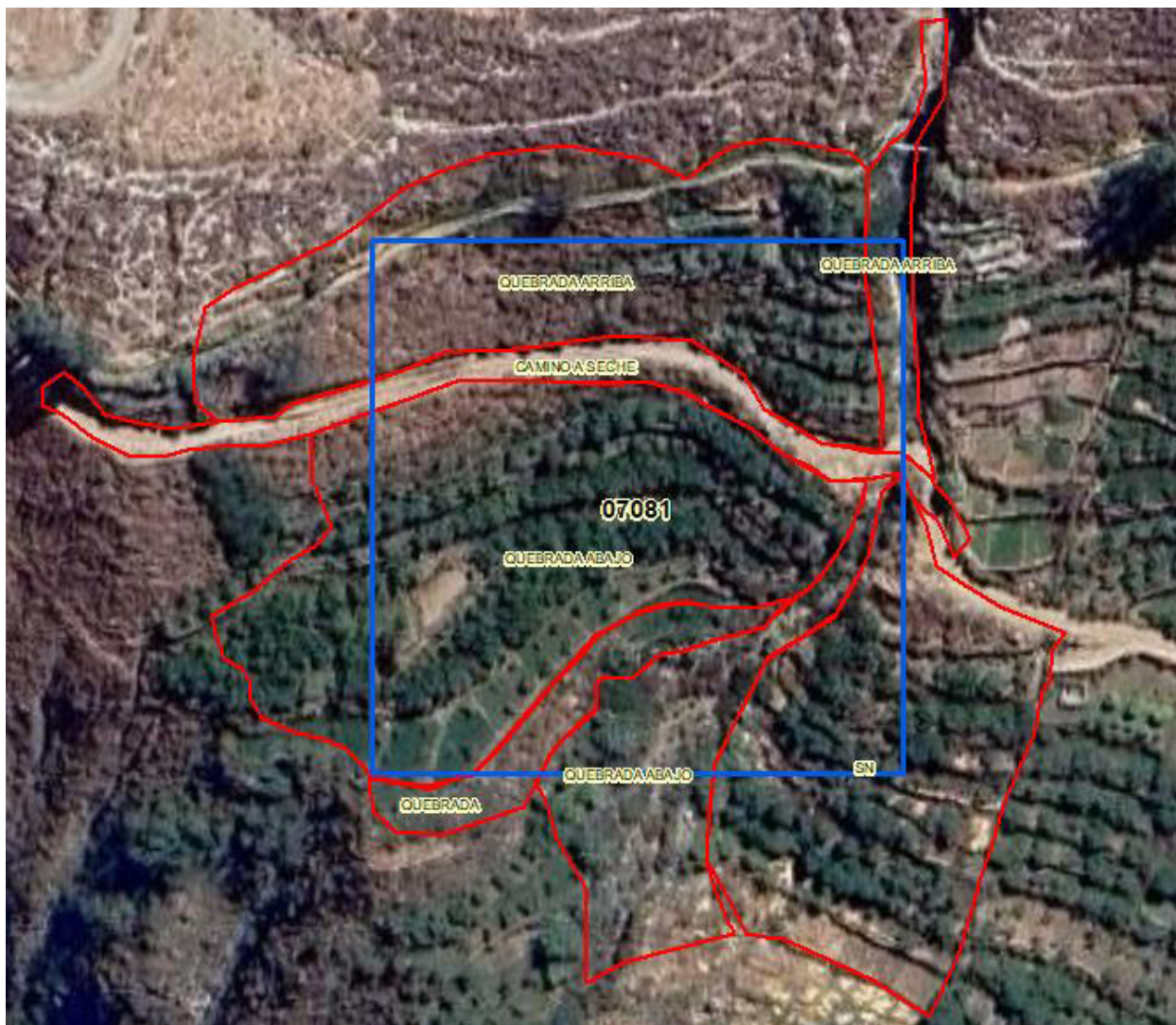


Nota. La trocha carrozable no se levantó de forma prolija por lo tanto se observó al personal de campo.

- En la figura 26 se observa las parcelas y unidades no agropecuarias ajustadas en campo.

Figura 26

parcelas ajustadas en campo



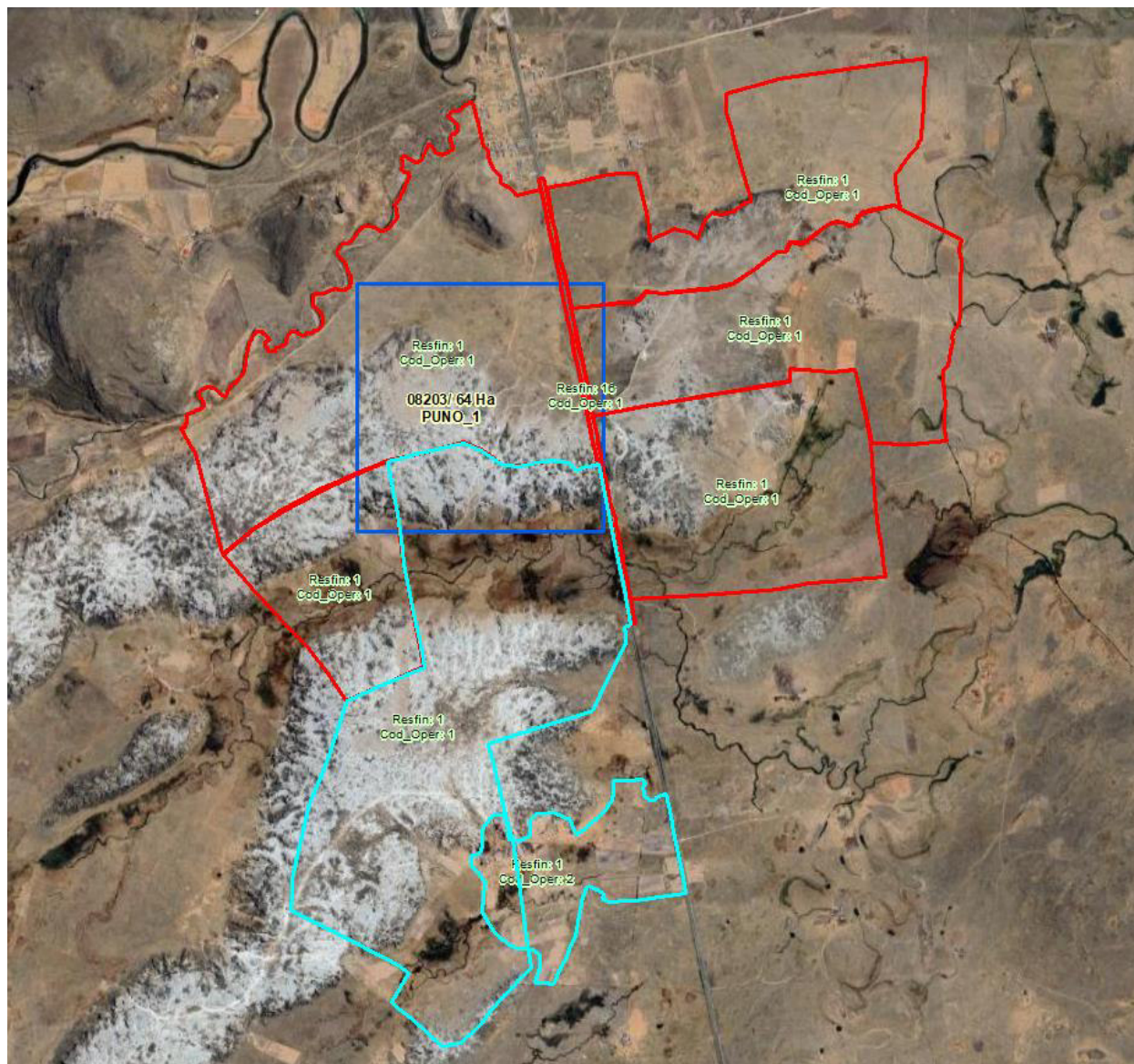
- En el departamento de Puno el caso más relevante fue la superposición de parcelas de marco de área con marco de lista³, nuevamente se coordinó con el personal encargado de la operación de campo llegando a la conclusión de volver a campo y conversar

³ El marco de lista forma parte de la ENA, pero tiene otro tratamiento que el autor no analizó.

nuevamente con los productores para que se delimite correctamente sus parcelas. En la figura 27 se observa la superposición.

Figura 27

Superposición de parcelas de marco de área con parcelas del marco de lista.

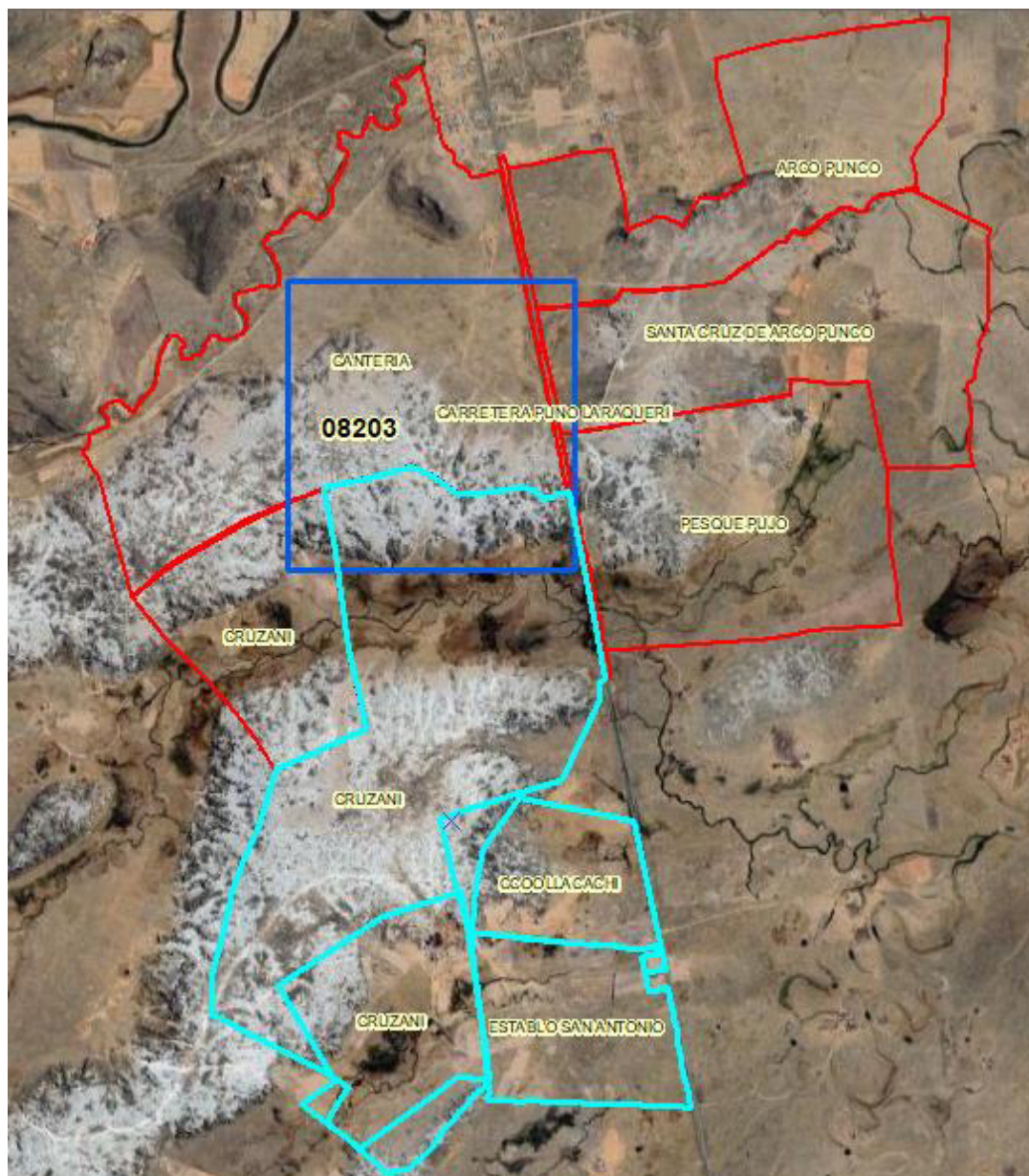


Nota. La imagen muestra claramente la superposición de una empresa con parcelas de productores.

- Luego de la recuperación en campo y el sinceramiento de información por parte del entrevistador y encargados de la operación de campo se delimito tal como muestra la figura 28.

Figura 28

parcelas correctamente delimitadas



Nota. Se observa como el polígono de marco de lista se adaptó al marco de área.

III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA INSTITUCION

Los siguientes aportes realizados en la institución son los más destacables:

- Realizar la validación de segmentos de Marco de área, entregándolo al Área de Consistencia de datos para generar reportes que servirán para generar estadísticas.
- Generación de modelos de geoprocamiento para minimizar tiempos en la generación de cartografía.
- Contribución a la elaboración del manual de consistencia cartográfica, donde se plasman todas las experiencias adquiridas en la ENA.
- Brindar capacitación a los supervisores nacionales en temas cartográficos para que el personal de campo, obtenga menos errores en el levantamiento cartográfico de las parcelas y lotes agropecuarios

IV. CONCLUSIONES

- De acuerdo con los pasos expuestos en este informe, se concluye que si se siguen los pasos descritos se obtendrá la cobertura total validada a nivel de lotes y parcelas agropecuarias.
- Se determinó que el análisis tabular es más fiable que el análisis visual ya que es un método más exhaustivo pues vincula información de tablas con información espacial.

V. RECOMENDACIONES

- Se recomienda reforzar la retroalimentación en cuanto a dibujo de lotes y parcelas, además enfatizar en que se debe realizar el dibujo de la totalidad de elementos que conforman el segmento.
- Se recomienda usar imágenes satelitales de alta resolución para estimar los productores agropecuarios
- Se recomienda que en el módulo de dibujo se incorpore reglas, no solo como mensajes de aviso, sino el no permitir dibujar si el polígono se superpone en el trazado de otro polígono. Este cambio ayudaría considerablemente en la etapa de gabinete, ya que ahorraría tiempos en el análisis.

VI. REFERENCIAS

- Cedeño, Vera, M., Hernández, A., Jiménez, Mesías G. (2017). *Aplicación de Sistemas de Información Geográficas (SIG) en los Suelos del Sistema Carrizal-Chone*. Conferencia: V Jornada Científica ESPAM MFL. En: Calceta – Manabí.
- https://www.researchgate.net/publication/369063377_APLICACION_DE_SISTEMAS_DE_INFORMACION_GEOGRAFICAS_SIG_EN_LOS_SUELOS_DEL_SISTEMA_CARRIZAL-CHONE
- Escobal, J., Fort, R., Zegarra, E. (2015). *Agricultura peruana: nuevas miradas desde el Censo Agropecuario*.
- https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/LIBROGRADE_CENAGRO.pdf
- Encuesta Nacional Agropecuaria (2022). *Principales Resultados – Pequeñas y Medianas Unidades Agropecuarias, 2014 – 2019 y 2021 – 2022*.
- <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4896177/Principales%20Resultados%20%20Peque%C3%B1as%20y%20Medianas%20Unidades%20Agropecuarias%202014%20%20%2019%20y%202021%20-%202022.pdf?v=1690213812>.
- Esri (2021), ArcGIS Desktop. <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/manage-data/geodatabases/what-is-a-geodatabase.htm>.
- Gutiérrez M. (2006). *El Rol de las Bases de Datos Espaciales en una Infraestructura De Datos*.
- https://www.researchgate.net/publication/239613162_El_Rol_de las_Bases_de_Datos_Espaciales_en_una_Infraestructura_de_Datos.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (IV CENAGRO)*.

https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1057/libro.pdf.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2023), *Manual del empadronador 2023*.

https://webapps2.inei.gov.pe/webena2023/public/Contenedor/ENA/2023/DOCUMENTOS/DOC.ENA2023_4289_MANUAL_DEL_ENTREVISTADOR_ENA_2023.pdf.

MIDAGRI (2021), *Metodología de la Construcción del Marco Maestro Muestral para la ENA-MIDAGRI y demás Operaciones Estadísticas en el Periodo Intercensal*.

https://ena.midagri.gov.pe/media/attachments/2021/10/08/metodologia_construccion_mm_ena-midagri.pdf.