



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

METODOLOGIA PARA LA CONSISTENCIA CARTOGRAFICA CENSAL,
APLICANDO SISTEMA DE INFORMACION GEOGRÁFICA CORACORA-
AYACUCHO

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:

Barrera Cabello, Piero David

Asesor:

Sánchez Carrera, Dante Pedro

ORCID: 0000-0002-1241-0483

Jurado:

Zamora Talaverano, Noe Sabino

Paricoto Simon, María Mercedes

Pérez Flores, Brandon Watson

Lima - Perú

2024

BARRERA CABELLO

INFORME DE ORIGINALIDAD

28%

INDICE DE SIMILITUD

28%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	11%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	centrodeconocimiento.ccb.org.co Fuente de Internet	2%
4	doku.pub Fuente de Internet	2%
5	censo2017.inei.gob.pe Fuente de Internet	1%
6	docplayer.es Fuente de Internet	1%
7	pro.arcgis.com Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unamba.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	www.inei.gob.pe Fuente de Internet	1%



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

**METODOLOGIA PARA LA CONSISTENCIA CARTOGRAFICA CENSAL,
APLICANDO SISTEMA DE INFORMACION GEOGRÁFICA CORACORA-
AYACUCHO**

Línea de investigación:

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

Suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniero Geógrafo

Autor:

Barrera Cabello, Piero David

Asesor:

Sánchez Carrera, Dante Pedro

ORCID: 0000-0002-1241-0483

Jurado:

Zamora Talaverano, Noe Sabino

Paricoto Simon, María Mercedes

Pérez Flores, Brandon Watson

Lima - Perú

2024

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a mi esposa Flor y mi hijo Santiago que son mi motor para seguir avanzando.

A mis tíos Pedro y Haydee, que son como unos padres para mí, por haberme criado y apoyado en toda mi vida que si no fuera por ellos no estaría en este lugar.

ÍNDICE

Resumen	8
Abstract.....	9
I.INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Trayectoria del Autor.....	10
1.2. Descripción de la empresa.....	12
1.2.1. Misión.....	13
1.2.2. Visión	13
1.3. Organigrama de la empresa.....	14
1.4. Áreas y funciones desempeñadas.....	14
II.DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGIA PARA LA CONSISTENCIA CARTOGRAFICA CENSAL, APLICANDO SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA.CORACORA- AYACUCHO.....	16
2.1. Generalidades.....	16
2.2. Objetivos	17
2.2.1. Objetivo general.....	17
2.2.2. Objetivo específico.....	17
2.3. Antecedentes	17
2.4. Marco teórico.....	19
2.5. Área de estudio	22
2.6. Metodología.....	24
2.6.1. Procedimientos.....	24
2.7. Resultados	55
2.8. Discusión de resultados.....	56

III.APORTES MÁS DESTACABLES AL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA – INEI.....	57
IV.CONCLUSIONES.....	58
V.RECOMENDACIONES.....	59
VI.REFERENCIAS.....	60
VII.ANEXOS.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos obtenidos de las capas del censo nacional 2017.....	26
Tabla 2 Características de las capas censales a utilizar.....	26
Tabla 3 Datos obtenidos de las capas censales.....	54
Tabla 4 cantidad de registros de los centros poblados urbanos.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).....	14
Figura 2 Esquema para identificar los frentes de manzana.....	21
Figura 3 Limite distrital del distrito de Coracora.....	23
Figura 4 GDB de la Cartografía censal y su distribución.....	25
Figura 5 GDB de los registros de vivienda.....	25
figura 6 Información en GDB del censo nacional 2017.....	25
figura 7 Base de datos de los feature class a trabajar.....	26
Figura 8 Área de estudio a trabajar distrito de Coracora.....	27
Figura 9 Descripción de las capas complementarias.....	28
Figura 10 Identificación de las nuevas manzanas a actualizar.....	29
Figura 11 Manzanas actualizadas del distrito de Coracora.....	29
Figura 12 Zonas censales a modificar	30
Figura 13 Capa de zonas censales actualizadas.....	31
Figura 14 Diferencia de la categoría y nombre de vía con respecto a los registros.....	32
Figura 15 Corrección de la capa de eje vial.....	33
Figura 16 Registros sin su capa de centros poblado.....	34
Figura 17 Centros poblados nuevos agregados a su capa.....	35
Figura 18 Simbología de los registros de vivienda por frente.....	36
Figura 19 Registros de viviendas en centros poblados urbanos.....	36
Figura 20 modelo automatizado para alinear registros.....	37
Figura 21 agregar capas a utilizar.....	37
Figura 22 Resultado de la alineación de registros de vivienda.....	38
Figura 23 Registros de vivienda que no se alinearon a su manzana.....	39

Figura 24 Registros de vivienda alineados de manera manual.....	39
Figura 25 Análisis entre registros de vivienda y manzanas.....	40
Figura 26 Corrección y actualización de la capa manzana censal.....	41
Figura 27 Análisis de la información espacial de la cartografía.....	41
Figura 28 Corrección de la información espacial.....	42
Figura 29 Herramientas utilizadas para el análisis tabular.....	43
Figura 30 Error en el nombre del centro poblado en la tabla de atributos.....	43
Figura 31 Duplicidad de registros de la manzana 026 en el área urbana.....	44
Figura 32 Corrección de los duplicados de registros de la manzana 026.....	45
Figura 33 Corrección de la tabla de atributos de los campos sin información.....	46
Figura 34 Observaciones de los registros de centros poblados.....	47
Figura 35 Corrección de los códigos de CCPP y llenado de la tabla de atributos.....	47
Figura 36 Observación de las manzanas censales a fusionar.....	48
Figura 37 Manzanas fusionadas.....	49
Figura 38 Se visualiza espacialmente la división de la manzana censal.....	50
Figura 39 Corrección de la manzana y registros.....	50
Figura 40 Modelos automatizados para realizar el control de calidad.....	51
Figura 41 Modelo control de calidad zonas rurales.....	52
Figura 42 Cuadro para insertar las capas a trabajar.....	52
Figura 43 Tabla de error de registros rurales.....	53
Figura 44 Modelo automatizado control de calidad zonas urbanas.....	53
Figura 45 Cuadro que verificar si los frentes de manzana tienen registros.....	54
Figura 46 Tabla de error de frente.....	54

RESUMEN

El presente informe de suficiencia profesional tuvo como objetivo realizar los procedimientos de consistencia de la cartografía censal en el distrito de Coracora mediante los sistemas de información geográfica. El instituto nacional de estadística e informática (INEI), está preparando el Censo nacional XIII Censo de Población, VII de Vivienda y IV de Comunidades Indígenas para el 2025, por tal motivo los años 2023 y 2024, se viene realizando un pre censo tomando como muestra las pequeñas ciudades para saber cuánto es el aumento o disminución de viviendas, y cuanto ha crecido o disminuido el área urbana y rural de los distritos. Por tal motivo se realizó los procedimientos de consistencia de la información cartográfica censal y de los registros de viviendas obtenidos en campo utilizando los SIG, estos procedimientos son cinco que son los siguientes: Primero es la recopilación de información, segundo se actualizara la cartografía censal utilizando los registros de vivienda, tercero se alineara los registros de vivienda a las manzana censales en las zonas urbanas, cuarto se analizara la información cartográfica y registro de vivienda, finalizando con la validación la información cartográfica censal y registros. En conclusión, se logró con estos procedimientos obtener una cartografía actualizada y se validó los registros de la información obtenida en campo del distrito de Coracora.

Palabras clave: cartografía, sistema de información geográfica, censo.

ABSTRACT

The objective of this professional adequacy report was to carry out the consistency procedures of census cartography in the district of Coracora using geographic information systems. The National Institute of Statistics and Information Technology (INEI) is preparing the national census, the It shows the small cities to know how much the increase or decrease in housing is, and how much the urban and rural area of the districts has grown or decreased. For this reason, the consistency procedures of the census cartographic information and the housing records obtained in the field using GIS were carried out, these procedures are five, which are as follows: First is the collection of information, second is the census cartography will be updated using the housing records, third, the housing records will be aligned to the census blocks in urban areas, fourth, the cartographic information and housing registry will be analyzed, ending with the validation of the census cartographic information and records. In conclusion, with these procedures it was possible to obtain an updated cartography and the records of the information obtained in the field of the Coracora district were validated.

Keywords: cartography, geographic information system, census.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Trayectoria del Autor

Bachiller en ingeniería geográfica, de la facultad de ingeniería geográfica, ambiental y ecoturismo (FIGAE) de la Universidad nacional Federico Villarreal. En cuanto a su experiencia laboral cuenta con más de seis años de experiencia en instituciones públicas y privadas, en análisis geoespacial, cartografía digital, consistencia cartográfica, automatización cartográfica, topografía, uso de las herramientas de sistemas de información geográfica (SIG)

Empezó su experiencia profesional realizando prácticas profesionales desde el 09 de octubre del 2014 al 04 de agosto del 2015 en Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) en el Equipo Registro y control Patrimonial de la Gerencia de Finanzas. Apoyando en el diagnóstico de las redes de agua potable y alcantarillado, con elaboración de mapas temáticos.

Del 24 de noviembre 2015 al 30 de agosto del 2017 ingreso al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), desempeñando los siguientes cargos:

Automatizador cartográfico, desde el 24 de noviembre hasta el 23 de diciembre del 2015.

- Analista de consistencia cartográfica, desde el 15 de enero hasta el 12 de julio 2016.
- Instructor marco territorial I, desde el 03 de agosto hasta el 31 de octubre del 2016.
Supervisor nacional, desde el 16 de noviembre hasta el 31 de diciembre del 2016.
- Instructor nacional, desde el 11 de febrero del 2017 hasta el 30 de agosto del 2017.

En setiembre del 2017 ingreso a la empresa SIG Ingenieros S.A.C. con el cargo de Operador GIS para el proyecto evaluación y actualización del inventario de redes patrimonial con el registro catastral GIS-SEDAPAL.

Del 09 de octubre al 29 de diciembre del 2017 trabajo en Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (Midis) con el cargo de Capacitador realizando el servicio de Fortalecimiento

de capacidades y asistencia técnica a los funcionarios de las unidades locales de empadronamiento (ULE) de los Ubigeos 150104 al 150108, en el uso del sistema de información para la gestión de información territorial (SIGIT).

Del 14 de marzo del 2018 hasta el 10 de julio del 2018, laboro en el Registro Nacional de Identificación y estado Civil (RENIEC), en la sub gerencia de verificación domiciliaria y procesamiento de la gerencia de registro electoral, desempeñando el cargo de Asistente en sistema de información geográfica, apoyando en los procesos de análisis de consistencia de datos y estandarización cartográfica.

Del 15 de julio del 2019 hasta el 30 de julio del 2021, trabajo en la Corporación Jah Líder S.A.C. con el cargo de topógrafo realizando el levantamiento de información de los diferentes proyectos.

Del 02 de agosto del 2021 hasta el 02 noviembre del 2021 ingreso a la empresa LF Construcciones y Consultorías Generales S.A.C. una empresa dedica a las actividades de ingeniería, desempeñando el cargo de asistente en sistema de información geográfica y base de datos cartográficos.

Del 03 de agosto del 2021 hasta 22 de mayo del 2022, volvió a laborar en el RENIEC con el cargo de asistencia geográfica de la dirección de registro electoral, revisando y analizando información catastral proporcionada por los gobiernos locales y elaborar un diagnóstico cartográfico.

Del 08 de junio del 2022 hasta la actualidad en cual laboro actualmente en el Instituto nacional de estadística e informática, desempeñando los siguientes cargos:

- Analista de consistencia cartográfica, desde 08 de junio hasta el 31 de diciembre del 2022.
- Programador de rutas, desde el 27 de febrero hasta el 25 de agosto del 2023.

- Jefe de equipo de segmentación, desde el 01 de setiembre hasta el 31 de diciembre del 2023
- Analista de consistencia cartográfica, desde el 09 de febrero del 2024 hasta la actualidad.

1.2. Descripción de la empresa: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI

Es un organismo técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, con autonomía técnica y de gestión, dependiente del Presidente del Consejo de Ministros (PCM). Es el organismo central y rector del Sistema Estadístico Nacional, responsable de normar, planear, dirigir, coordinar y supervisar las actividades estadísticas oficiales del país.

Es el organismo central y rector del Sistema Estadístico Nacional, responsable de normar, planear, dirigir, coordinar y supervisar las actividades estadísticas oficiales del país.

El INEI tiene rango de Sistema Funcional y su jefe es la máxima autoridad del Sistema Estadístico Nacional.

La estructura orgánica del Instituto Nacional de Estadística e Informática está conformada por:

- La Alta Dirección, integrada por la Jefatura, Sub Jefatura de Estadística y Secretaría General.
- Órganos de Asesoramiento.
- Órganos de Apoyo.
- Órganos Desconcentrados conformados por la Escuela Nacional de Estadística e Informática y el Centro de Investigación y Desarrollo.

- Los órganos de línea estadísticos, constituidos por la Dirección Nacional de Censos y Encuestas, Dirección Nacional de Cuentas Nacionales, Dirección Técnica de Indicadores Económicos y la Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales.

1.2.1. Misión

Producir y difundir información estadística oficial que el país necesitan con 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, el sector público y la comunidad en general

1.2.2. Visión

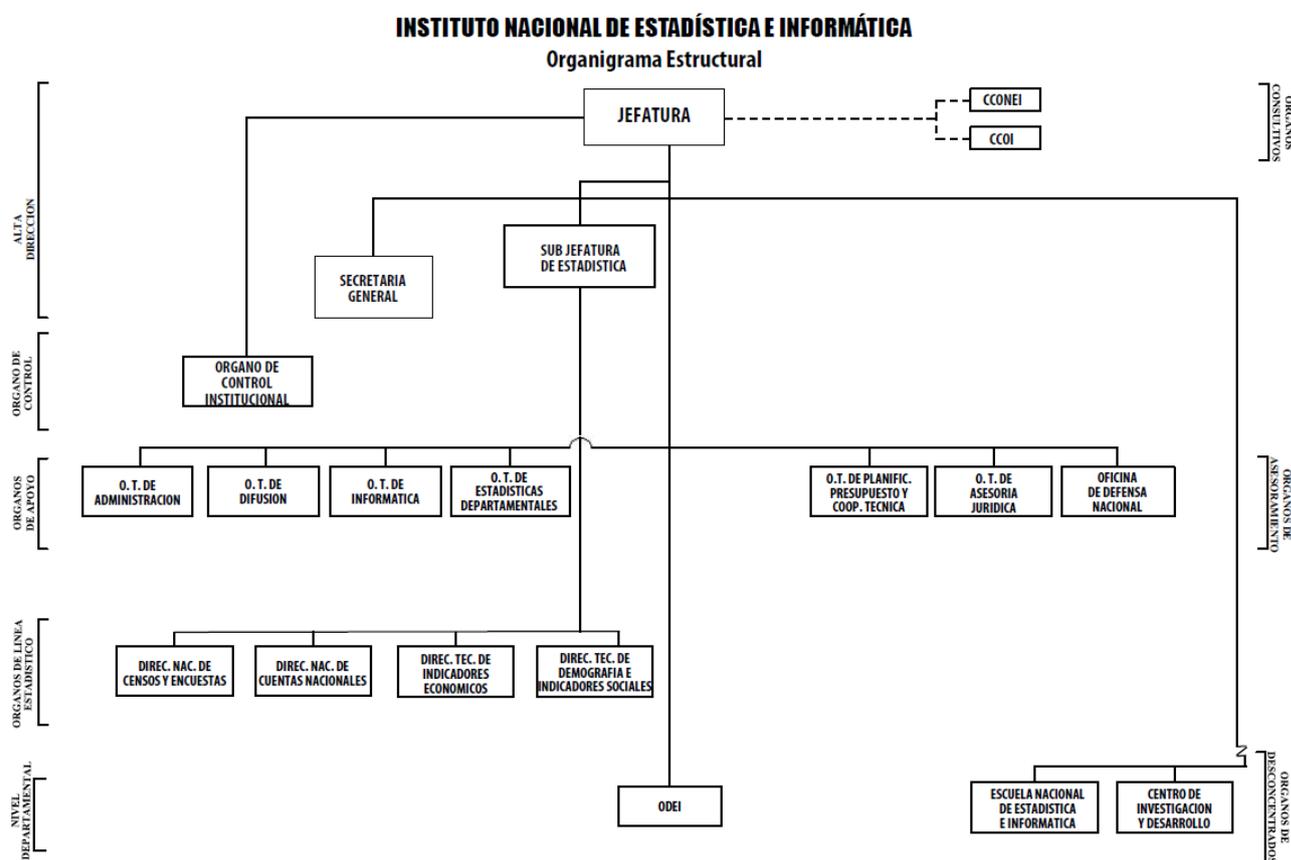
Es un organismo líder a nivel nacional e internacional, que utiliza los más altos estándares metodológicos y tecnológicos para la producción y difusión de estadísticas oficiales que contribuyan eficazmente en el diseño de políticas públicas para el desarrollo del país.

1.3. Organigrama de la empresa

Figura 1

Organigrama del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

(D.S. N° 043-2001-PCM, del 21/04/2001)
y Modificado (D.S. N°066-2003-PCM)



Nota. Estructura organizacional del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Decreto Supremo N° 043-2001-PCM y modificado por D.S. N°066-2003-PCM.

1.4. Áreas y funciones desempeñadas

En el transcurso de los años de trabajo en el Instituto nacional de Estadística e informática (INEI), me desempeñé en diferentes cargos y proyectos para la Dirección nacional de Censos y Encuesta (DNCE) realizando principalmente en análisis de la información geoespacial utilizando las herramientas de sistema de información geográfica.

Los cargos y funciones desempeñadas son las siguientes:

Analista de consistencia cartográfica, realizar la consistencia de la tabla de manzanas y validación de las variables del código de ubicación geográfica y censal. las funciones eran digitalizar manzanas nuevas y/o modificadas producto de la actualización y registro de viviendas

Jefe de equipo de segmentación, su principal función era validar la formación de segmentos y programación de rutas de las áreas de trabajo, así como la generación de lo croquis, listado y la hoja de programación de rutas.

Programador de rutas, sus funciones era analizar y generar segmentos urbanos, rurales y la programación de rutas de los segmentos, realizar la revisión de los croquis y listado.

Instructor Nacional, sus funciones eran realizar talleres de capacitación, así como asistencia técnica a los funcionarios municipales en el uso de los programas Autocad, ArcGIS y Qgis.

Automatizador cartográfico, función era realizar la actualización de base de datos, automatizar la información proveniente de campo.

II.DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA PARA LA CONSISTENCIA CARTOGRAFICA CENSAL, APLICANDO SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA.CORACORA-AYACUCHO

2.1. Generalidades:

En el presente capítulo se describe mi experiencia como analista de consistencia cartográfica del área de cartografía en el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), realizando la metodología para el análisis de la consistencia entre registros de vivienda información obtenida de campo y la cartografía censal esta actividad es fundamental para actualizar la cartografía y planificar los censos, dada la amplia data nos centraremos el distrito de Coracora.

Dentro de las actividades para el año 2025 el Instituto Nacional de Estadística e informática (INEI) realizara los próximos censo nacionales XIII de Población, VIII de Vivienda y IV de Comunidades Indígenas, es por ello que el 2023 y 2024 se realizaron labores preparatorias de actualización cartográfica , registros de viviendas y establecimientos, realizando un pre-censo en los centros poblados urbanos y rurales, esta acción se realiza para poder tener la información actualizada en comparación con la información obtenida del anterior censo realizado el 2017. Al realizar el análisis de la información cartográfica con los registros (información obtenida en campo) del pre censo, se observan inconsistencias ,datos no coherentes y errores de la información recibida , por tal motivo para tener una información limpia, coherente y libre de errores, se realiza la consistencia cartográfica que es el conjunto de procedimientos técnicos cartográficos aplicando el sistemas de información geográfica, cuya finalidad es validar la información proveniente de campo, para obtener una base de datos geoespacial actualizada.

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo general

Realizar la metodología para consistencia cartográfica censal aplicando sistema de información geográfica. Coracora -Ayacucho.

2.2.2. Objetivo específico

- Actualizar la base de datos cartográfica a nivel de centros poblados, manzanas, zonas censales utilizando la información de los registros de campo distrito de Coracora en base a la información de los registros.
- Analizar información cartográfica a nivel espacial y tabular.
- Validar la información cartográfica censal y los registros de vivienda provenientes de campo, para la obtención de una base de datos actualizada.

2.3. Antecedentes

Ore (2023) en la tesis titulada “Metodología para el control de calidad en la cartografía censal del distrito de Cajamarca mediante herramienta GIS” tuvo como objetivo plantear una metodología para el control de calidad en la cartografía censal del distrito de Cajamarca mediante las herramientas gis, en el desarrollo de su metodología lo dividió en tres etapas, en la primera etapa se recepción la información trabajar por el funcionario encargado del distrito de Cajamarca; en la segunda etapa reviso la información cartográfica utilizando la herramienta de sistema de información geográfica (GIS) el cual reviso la información gráfica y tabular con la finalidad de detectar errores y en la etapa final se verifico mediante procesos si la información enviada tuvo algún error, así mismo se le solicito al funcionario corregir los errores encontrados y volver a enviar la información, como resultado de estas etapas se logró tener un control de calidad de la cartografía censal del distrito de Cajamarca libre de errores. Concluyendo que la metodología aplicada en el control de calidad es excelente, garantizando una información precisa de la cartografía censal.

Chang (2023) explica en su tesis titulada "Metodología para la actualización cartográfica urbana y rural mediante el aplicativo móvil DIVIES 2023", explica la metodología empleada para capacitar a los funcionarios censales que participan en la actualización cartográfica utilizando como herramienta la aplicación DIVIES 2023, tuvo como objetivo principal actualizar los elementos cartográficos, mediante la recopilación de la información obtenida en campo. Por tal motivo el INEI elaboro un instructivo con procedimientos de actualización y uso del DIVIES 2023. Concluyendo que con el uso del aplicativo se logró mejorar la exactitud de la georreferenciación y calidad de la información.

Urrego (2021) en la tesis titulada "Actualización del esquema de ordenamiento territorial junto con la base de datos cartográfica del municipio de Utica Cundinamarca", tuvo como objetivo actualizar la cartografía básica del municipio de Utica Cundinamarca, la metodología se desarrolló 5 actividades que son contribuir en la elaboración del sistema de información geográfica, generar cartografía base y normativa, producir salidas graficas por medio de programas destinados al SIG, reunir datos geográficos y brindar apoyo en los análisis jurídicos-prediales. El resultado obtenido fue la actualización de la base de datos cartográfica del municipio y georreferenciar el municipio en formato digital. concluyendo que con la información recopilada es practico construir una base de datos cartográfica, para que le sea permitido al municipio realizar futuros proyectos.

Fernández y Mora (2020) en la tesis "Apoyo a la actualización cartográfica de corregimientos boca tocino, santa Verónica, san José de saco y centros poblados emergentes del municipio de Juan de Acosta, departamento de Atlántico", cuyo problema principal tiene el municipio Juan de Acosta es que hasta el 2020 posee una cartografía muy desactualizada de sus corregimientos y centros poblados, las planchas con escala más grande que se encuentran son 1:10000 del año 1980, esto no permite que se pueda implementar correctamente instrumentos para la planeación del desarrollo del ordenamiento territorial del municipio,

propone como solución a la desactualización cartográfica la creación de una cartografía básica de los corregimientos y centros poblados a escala 1:5000. la cartografía actualizada a esa escala permitirá al municipio disponer de una herramienta útil y fundamental al momento de implementar de planeación y ordenamiento.

2.4. Marco teórico

En contexto de comprender las principales palabras técnicas que se presenta en este ámbito se detallan algunos conceptos.

Censo

Es una investigación estadística que comprende un conjunto de actividades orientadas a recopilar, organizar, elaborar, analizar y difundir los datos referentes a todas las unidades de un universo específico en un área y momento determinado. De acuerdo con la naturaleza de los datos de un censo puede ser: de población, vivienda y económico. (INEI, 2023).

Consistencia cartográfica

Es la realización de un análisis detallado de la información organizada en una base de datos, a efectos de verificar la idoneidad de dichos datos, detectar inconsistencia con la finalidad de obtener una base de datos limpia y libre de errores. (INEI, 2023).

Actualización cartográfica

Es el conjunto de tareas de campo y gabinete, con la finalidad de captar información actualizada sobre la toponimia y los elementos naturales y artificiales que conforman un determinado ámbito territorial, así como su representación gráfica en un plano, un mapa distrital y base de datos cartográfica. (INEI, 2023).

Centro poblado

Es todo lugar del territorio nacional identificado mediante un nombre; y además, debe tener de una a más viviendas y estar habitada mínimamente por una persona o una familia con ánimo de permanencia, asimismo las viviendas que la ocupan pueden hallarse distribuidas de

diferentes maneras: agrupadas, formando manzanas, calles y plazas (pueblos y ciudades); semi dispersas, como una pequeña agrupación de viviendas contiguas (caseríos y anexos); o, totalmente dispersas. (INEI, 2023).

Centro Poblado Urbano

Es aquel lugar en el territorio que tiene como mínimo 100 viviendas agrupadas en secuencia formando manzanas, calles y núcleos urbanos. También se considera como centro poblado urbano a las ciudades capitales distritales, aun cuando no reúnan la condición indicada. (INEI, 2023).

Registro de viviendas

Tiene información del número de viviendas de los centros poblados urbano y rural . Asimismo, conocer a nivel de las viviendas su dirección, su condición de ocupación, el nombre del/de la responsable del hogar que reside en ella, así como el número de personas que la habitan. (INEI, 2023).

Zona censal

Es el espacio geográfico conformada por un conjunto de manzanas ubicadas contiguamente; por lo general, delimitadas por vías, elementos naturales y/o artificiales. Una zona censal tiene en promedio entre 30 a 60 manzanas en promedio; sin embargo, excepcionalmente se pueden encontrar zonas que difieren de este rango. (INEI, 2023).

Manzana censal

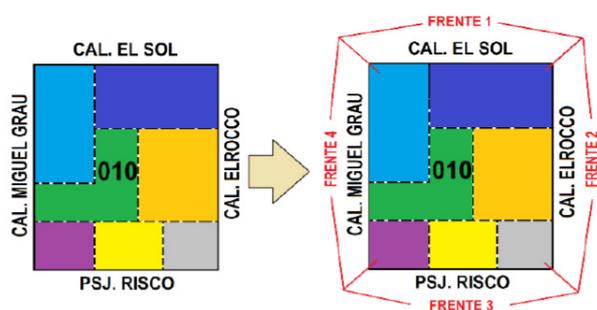
Es el espacio físico delimitado por calles, avenidas, caminos, canales, entre otros, de fácil identificación y pueden contener una o más viviendas, parques, terrenos vacíos, campos deportivos, entre otros. Dentro de una zona censal, la codificación o numeración de manzana es única (de uso INEI y con fines estadísticos) y puede ser alfanumérica. Por ello, en una misma zona censal no debe haber dos o más manzanas con el mismo código. (INEI, 2023).

Frente de la manzana censal

Dentro de una zona censal, la codificación o numeración de manzana es única (de uso INEI y con fines estadísticos) y puede ser alfanumérica. Por lo tanto, en una misma zona censal no deben existir dos o más manzanas con el mismo código. Cada frente de la manzana censal se enumera de 1 a la n, siendo el punto de inicio el frente número 1 el que corresponde a la esquina noroeste; desde ese punto y en sentido de las agujas del reloj (sentido horario) se siguen enumerando los frentes hasta culminar y terminar en la esquina del punto inicial. (INEI, 2023).

Figura 2

Esquema para identificar los frentes de manzana.



Categoría de vía

Se entiende por Categoría de Vía a la calificación otorgada a la Vía de Tránsito, asignada por la municipalidad de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas. (INEI, 2023).

Nombre de vía

Es el nombre dado generalmente por la Municipalidad, que se le ha asignado a una vía. Esta puede ser: alfabética (Av. Gama), numérica (Jr. 2) o alfanumérica (Pasaje A-2). (INEI, 2023).

Geodatabase

Tiene un modelo de información completo para representar y administrar información geográfica. Este modelo de información se implementa como una serie de tablas que almacenan clases de entidad y atributos. Además, los objetos de datos de SIG avanzados agregan comportamiento de SIG, reglas para la administración de la integridad espacial y herramientas para trabajar con relaciones espaciales de las principales entidades y atributos. (ESRI, s.f.).

Feature dataset

Más conocido como Dataset, está conformado por un grupo de Features Class, los cuales poseen el mismo sistema de coordenadas. (ESRI, s.f.).

Feature class

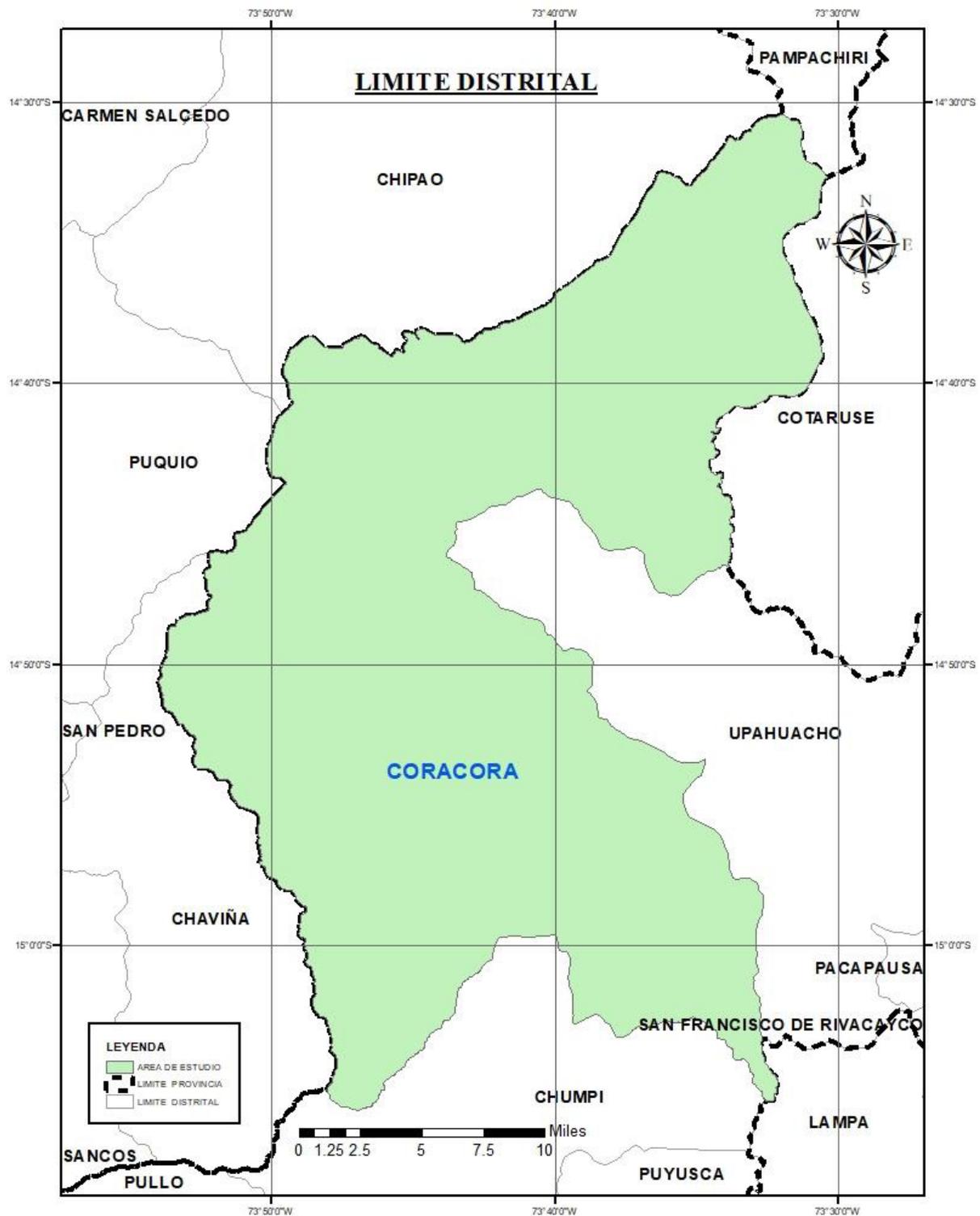
Agrupar los datos que tienen una misma geometría, atributos y referencia espacial. Pueden estar de forma independiente dentro de un Geodatabase o bien pueden encontrarse dentro de un Feature Dataset. (ESRI, s.f.).

2.5. Área de estudio

El distrito de Coracora se encuentra localizado en la provincia de Parinacochas, Departamento de Ayacucho ocupa una superficie de 1389 km² con una población de 13852 habitantes. (INEI, 2017). El distrito de Coracora limita con los siguientes distritos: Por el norte: Distrito de Chipao, Por el sur: Distrito de Chumpi, Por el este: Distritos de Upahuacho, Cotaruse y Lampa, y Por el oeste: Distritos de Puquio y Chaviña.

Figura 3

Limite distrital del distrito de Coracora.



2.6. Metodología

La metodología del presente informe de suficiencia profesional es cuantitativa y cualitativa, realizando un análisis, diagnóstico, descripción y explicación de los componentes físico-geográficos, analizando la información geoespacial y generando datos estadísticos.

2.6.1. Procedimientos.

Para realizar la consistencia cartográfica se aplicaron 5 procedimientos que son los siguientes:

- Recopilación de la información cartográfica censal y los registros de vivienda.
- Actualización de la cartografía censal utilizando los registros de vivienda del distrito Coracora.
- Alineación de los registros de vivienda a la manzana censal para las zonas urbanas.
- Análisis de la información cartográfica y registros de vivienda.
- Validación de la información cartográfica proveniente de campo para detectar inconsistencias en el distrito de Coracora.

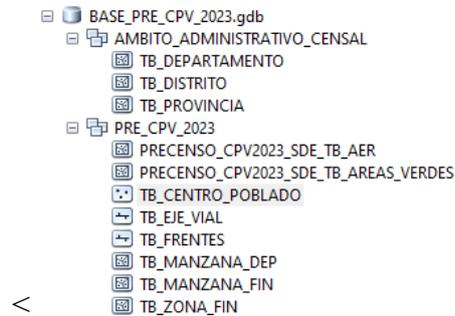
A continuación, se van a describir cada uno de los procedimientos para la consistencia cartográfica. Para el desarrollo de estos procedimientos se utilizará el software ArcGIS.

A. *Recopilación de la información cartográfica censal y los registros de vivienda.*

Se recopilará de la base de datos del área de cartografía la información cartográfica como también la información de registros de viviendas georreferenciadas tomadas en campo, utilizando el software ArcGIS podemos observar los datos solicitados como se muestra en la figura 4.

Figura 4

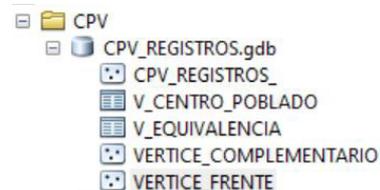
GDB de la Cartografía censal y su distribución



Se utilizará la información de los registros de vivienda obtenidos en campo, esta información estará contenida en un GDB que contiene los registros de viviendas y información complementaria que servirán para el análisis de consistencia cartográfica como se puede ver en la figura 5.

Figura 5

GDB de los registros de vivienda



Se recepción la información histórica de los censos nacionales 2017 en GDB que contiene una estructura de carpetas de la información de manzanas, zonas, ejes viales, registros de viviendas, centros, poblados, etc. Como se puede observar en la Figura 6.

Figura 6

Información en GDB del censo nacional 2017.

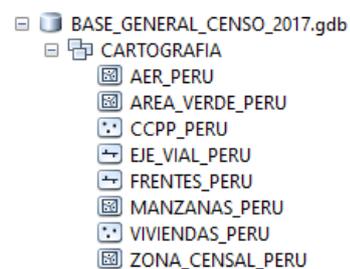


Tabla 1

Datos obtenidos de las capas del censo nacional 2017.

Capas censo 2017	Total(censo 2017)
CENTRO POBLADO	324
ZONA CENSAL	4
MANZANA CENSAL	320
REGISTROS	11348

De la información de cartografía censal y de los registros de vivienda información obtenida en campo, utilizando el ArcGIS se filtrará el área de estudio que es el distrito de CoraCora, se seleccionará solo los archivos que se trabajará y se exportará en un GDB como se puede observar en la figura 7, el GDB contendrá los siguientes archivos: centros poblados (CCPP), ejes viales, manzana censal, registro de viviendas y zona censal y en la tabla 1 puede ver la característica de cada capa.

Figura 7

Base de datos de los feature class a trabajar.

**Tabla 2**

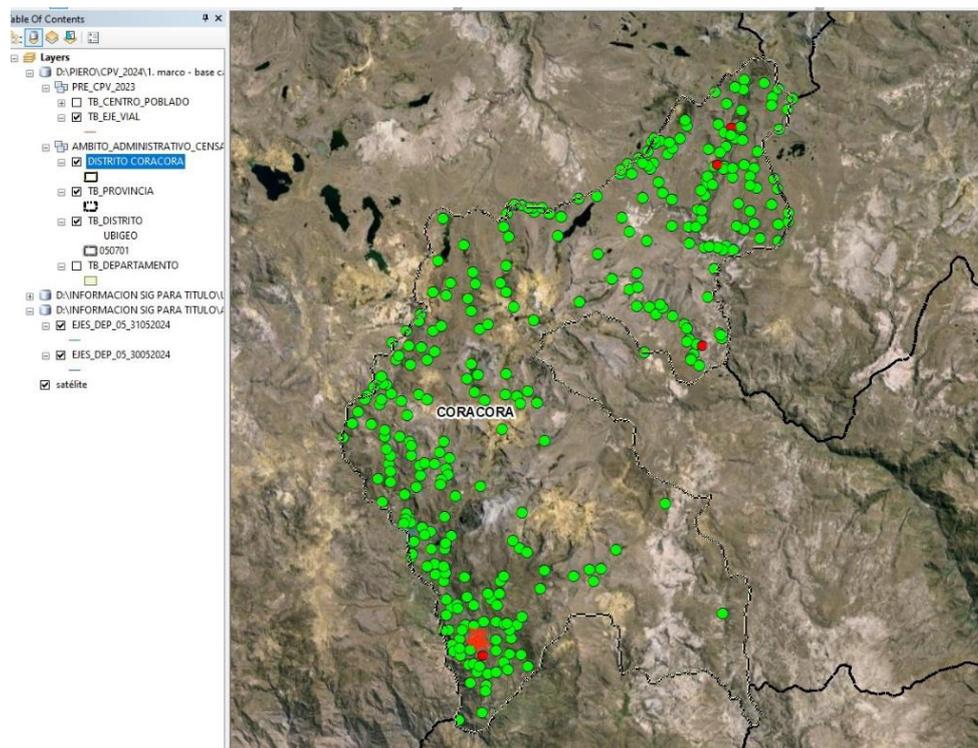
Características de las capas censales a utilizar.

CAPAS CENSALES	NOMBRE DEL FEATURE CLASS	TIPO DE GEOGOMETRIA
ZONA CENSAL	ZONA	POLIGONO
MANZANA CENSAL	MANZANA	POLIGONO
EJE VIAL	EJES	LINEA
CENTRO POBLADO	CCPP	PUNTO
REGISTRO DE VIVIENDA	REGISTROS	PUNTO

El área de estudio a trabajar es el distrito de Coracora como se puede observar en la figura 8 el distrito contiene una gran cantidad de información que se procesara para obtener una base de datos actualizada.

Figura 8

Área de estudio a trabajar, distrito de CoraCora.



B. Actualización de la cartografía censal utilizando los registros de vivienda del distrito de Coracora.

En este paso procederemos a actualizar las siguientes capas:

- Manzana censal
- Zona censal
- Eje vial
- Centro poblado

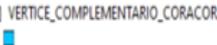
Actualización de la capa de manzana.

En este paso se actualizará las manzanas censales, puesto que este resultado se utilizará en el siguiente procedimiento.

Para el análisis de la actualización y/o modificación de las manzanas censales se utilizará la información complementaria de los registros de vivienda proveniente de campo como se muestra en la figura 09.

Figura 9

Descripción de las capas complementarias.

Capas Complementarias		Descripción
VERTICE_FRENTE_CORACORA		Contiene información de los vértices de las manzanas modificadas y no modificadas
VERTICE_COMPLEMENTARIO_CORACORA		Contiene la información de los puntos complementarios
V_EQUIVALENCIA		Contiene el listado de manzanas que han sufrido cambio y las que no tienen cambios

En este procedimiento se trabaja en el ArcGIS con las capas de manzana censal y vértice frente, apoyándonos también con la imagen satelital. Al realizar el análisis de la información con ayuda de la imagen satelital, se puede observar áreas urbanas que no cuentan con su polígono de manzanas, pero si cuentan con su punto de vértice de frente como se ve en la figura 10.

Figura 10

Identificación de las nuevas manzanas a actualizar.



Se procederá a editar las manzanas censales nuevas y se llenará su tabla de atributos con la información de los vértices de manzana, obteniendo una capa de manzanas actualizadas como se ve en la figura 11.

Figura 11

Manzanas actualizadas del distrito de Coracora.



Al tener la capa de manzana actualizada nos ayudara para el siguiente procedimiento.

Actualización de la capa de zona censal

La actualización de la zona censal se realiza debido al aumento de manzanas en el límite del área urbana ya definida (capital) o cuando aparecen nuevas zonas urbanas en el distrito. En el caso de las manzanas nuevas que se están cerca de un área urbana ya definida se anexara a la zona más cercana. Recordando que una zona censal está conformada por un promedio de 60 manzanas.

En la figura 12 se puede observar 2 casos uno es modificación de una zona censal y el otro es la aparición de una nueva zona censal. En el primer caso se editará la zona censal anexando las manzanas nuevas que se encuentren cerca de su zona censal y en el segundo caso se dibujara la zona censal completando su tabla de atributos con la información de la capa de manzana censal.

Figura 12

Zonas censales a modificar.

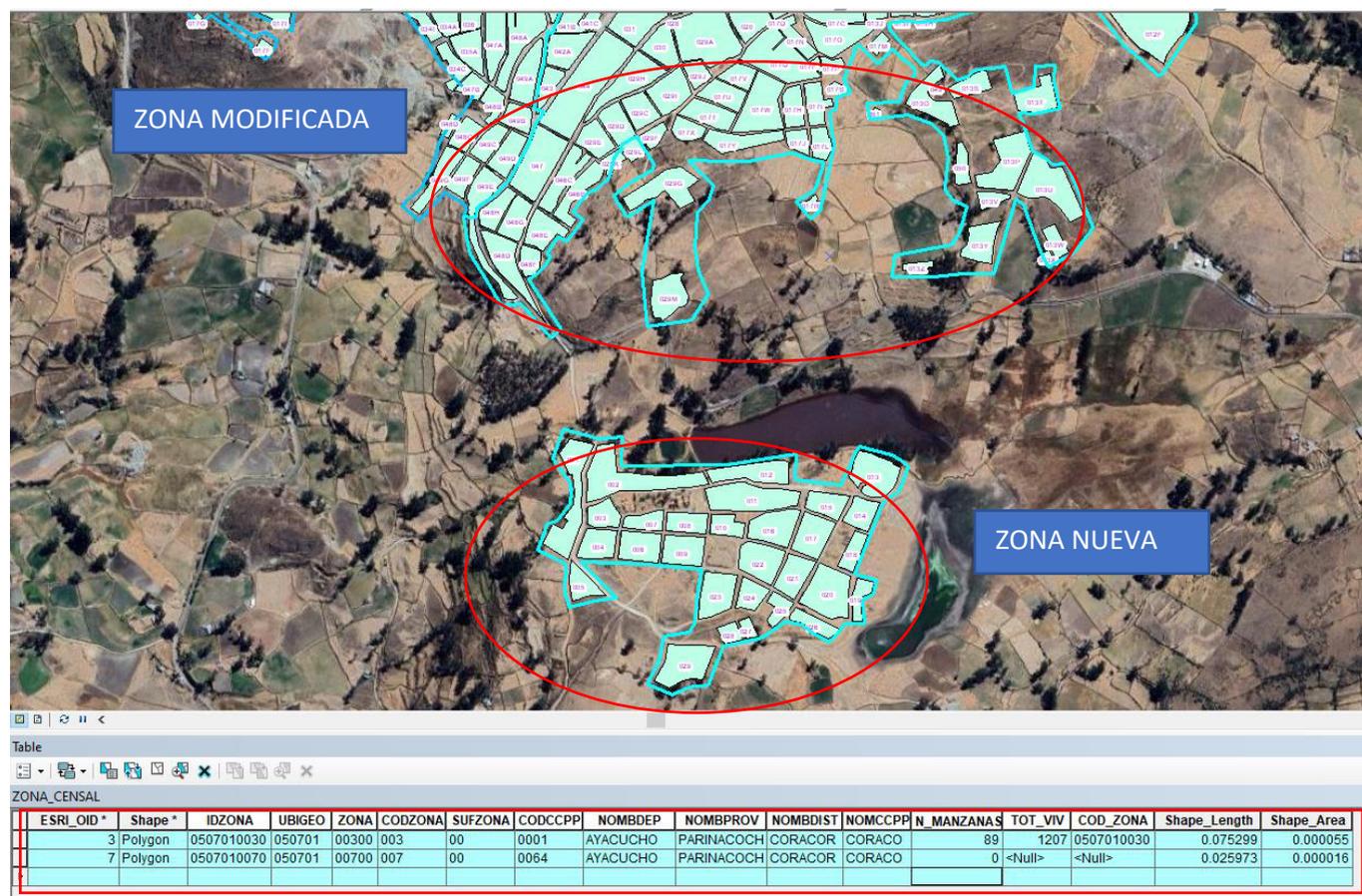


Se puede observar en la figura 13 que la capa de zona censal esta actualizada y que su tabla de atributos cuenta con los datos actualizados de la nueva zona censal. Esta información nos ayudara para poder saber cuántas manzanas tiene la zona y poder saber cuánto ha cambiado

especialmente el distrito. Para el llenado de la de la tabla de atributos en la capa de la zona censal nueva se utilizará como apoyo la información de los registros de vivienda.

Figura 13

Capa de zonas censales actualizadas.



Actualización de la capa de eje vial

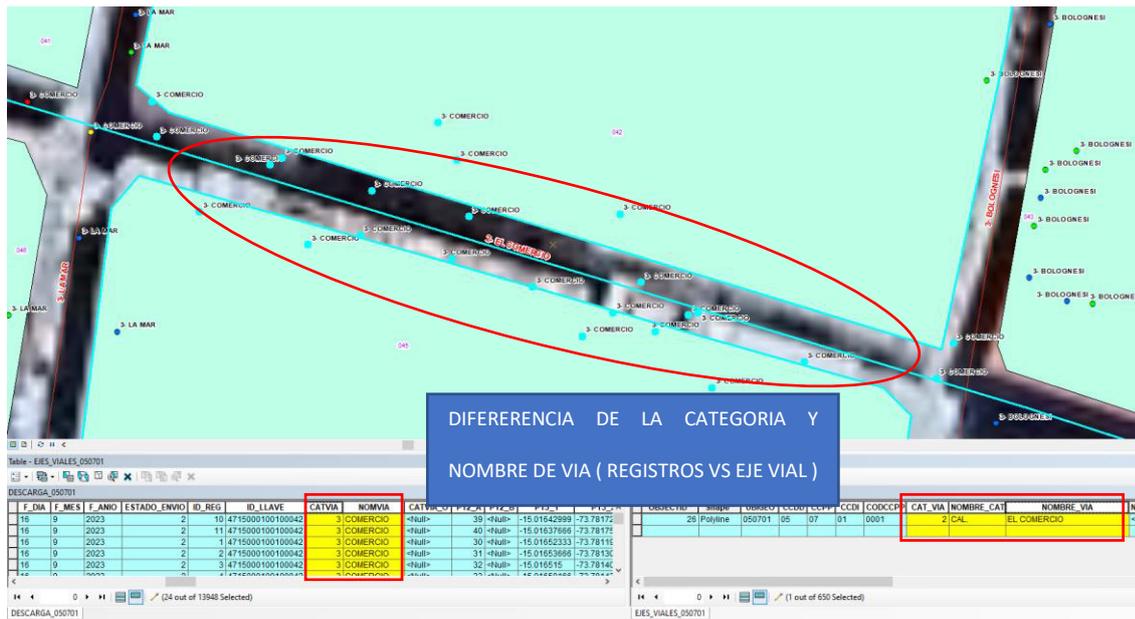
En la actualización de los ejes viales se modificará de la tabla de atributo los campos de nombre de vía y categoría de vía para ello utilizaremos la capa de registros de vivienda.

Para poder actualizar la capa de eje vial primero procederemos a etiquetar de la capa de registros el nombre y categoría de vía como se observa en la figura 14 se puede observar que la categoría y el nombre de vía de la capa de eje vial difieren de la información de los registros

de vivienda por tal motivo se procederá a actualizar la capa de eje vial apoyándonos de la capa de registros.

Figura 14

Diferencia de la categoría y nombre de vía con respecto a los registros.

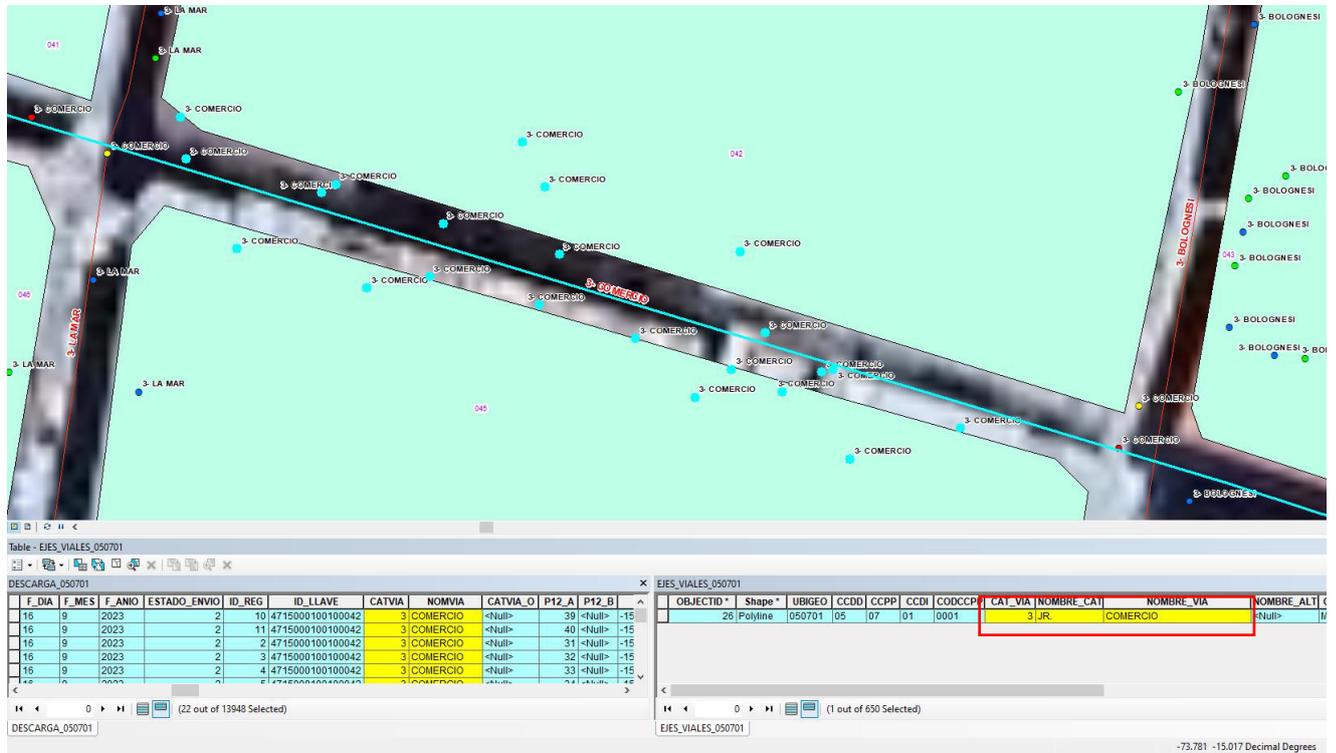


En la actualización de eje vial nos apoyaremos del Google maps, Google earth y Streetview, estas herramientas nos ayudaran para poder constatar si el nombre y categoría de vía de los registros de vivienda son los correctos. En este caso al verificar la información de los registros se constató que los datos obtenidos de campo son los correctos

En la figura 15 se puede observar en el recuadro rojo la corrección realizada en la tabla de atributos de la categoría y nombre de vía de la capa de eje vial. Esto ayudara a que la información este actualizada y que sea coherente con respecto a la información recibida en campo.

Figura 15

Corrección de la capa de eje vial.



Actualización de centros poblados

Para la actualización de la capa de centros poblados (CCPP) se utilizará como apoyo los registros de vivienda, con estos registros verificaremos si están bien ubicados espacialmente los puntos de los CCPP o si hay nuevos centros poblados.

Los registros de vivienda vienen con un código de centro poblado al cual pertenecen, como se puede observar en la figura 16 en la tabla de atributos tiene el código de centro poblado (CODCCPP) y al compararlo con la capa de centro de poblado nos damos cuenta que no cuentan con su punto de centro poblado. En estos casos procederemos a agregar espacialmente el punto del centro poblado y llenar los campos respectivos de la tabla de atributos.

Figura 16

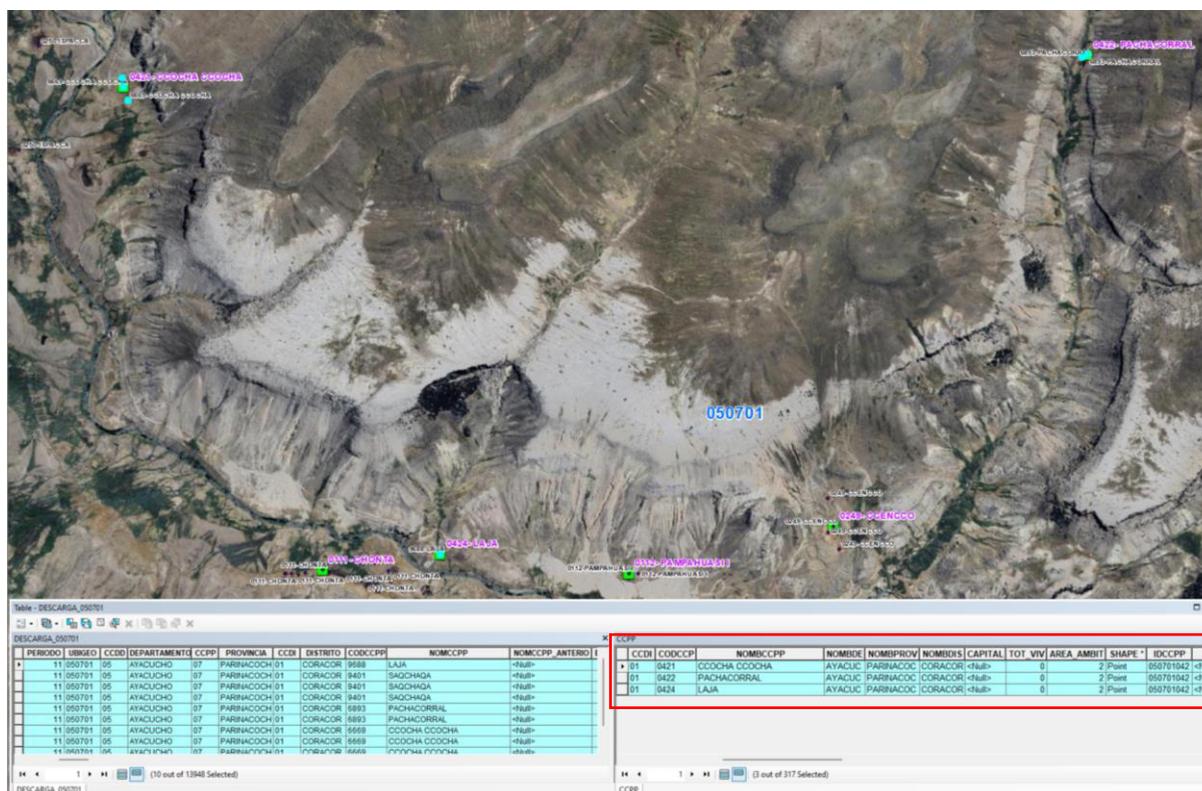
Registros sin su capa de centros poblado.



Para el llenado de información en la tabla de atributos de la capa de centro poblado se utilizará los datos obtenidos en la capa de registros de vivienda, en la figura 17 se puede observar como ya se agregó el punto de centro poblado colocándolo encima de un registro de vivienda y se llenó su tabla de atributos. Hay que recordar que con la imagen satelital podemos verificar si los registros de vivienda y los centros poblados se encuentran bien ubicados de manera espacial en su lugar correcto.

Figura 17

Centros poblados agregados a su capa.



C. Alineación los registros de vivienda a la manzana censal para las zonas urbanas.

Para poder alinear los registros de vivienda a la manzana censal procederemos a darle simbología a los registros, para la representación, se estandariza el uso de cuatro colores para los cuatro primeros frentes de la manzana como se ve en la figura 18, en los centros poblados rurales no se alinean los registros de vivienda ya que no cuentan con manzana censal solo tienen su punto de CCPP.

Figura 18

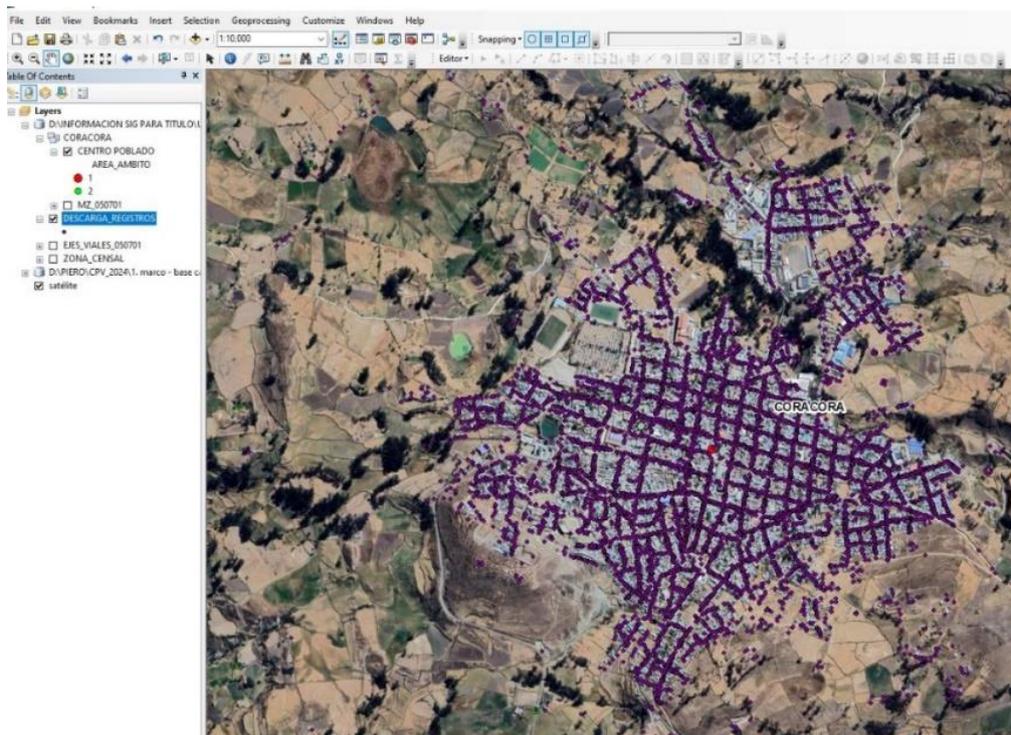
Simbología de los registros de vivienda por frente.

Frente 1:	●	Verde
Frente 2:	●	Rojo
Frente 3:	●	Azul
Frente 4:	●	Amarillo

Se puede visualizar en la figura 19 que los registros de vivienda la información se encuentra ordenada, pero no se encuentran alineados a su manzana censal correspondiente

Figura 19

Registros de viviendas en centros poblados urbanos.

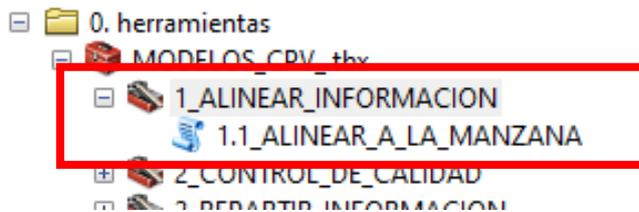


Para la alinear los registros a su manzana correspondiente realizaremos el alineamiento automatizado, este procedimiento consisten en el ordenamiento en secuencia de los registros en el frente de la manzana correspondiente, haciendo uso de los puntos(registros) tomados en campo se realizaron 2 pasos el alineamiento automatizado y el asistido.

Alineamiento automatizado, cuando el registro de vivienda se alinea automáticamente al frente de la manzana y cumplen con el orden de secuencia y dirección. La secuencia de los registros se encuentra en la tabla de atributos en el campo ID_REG_OR.

Figura 20

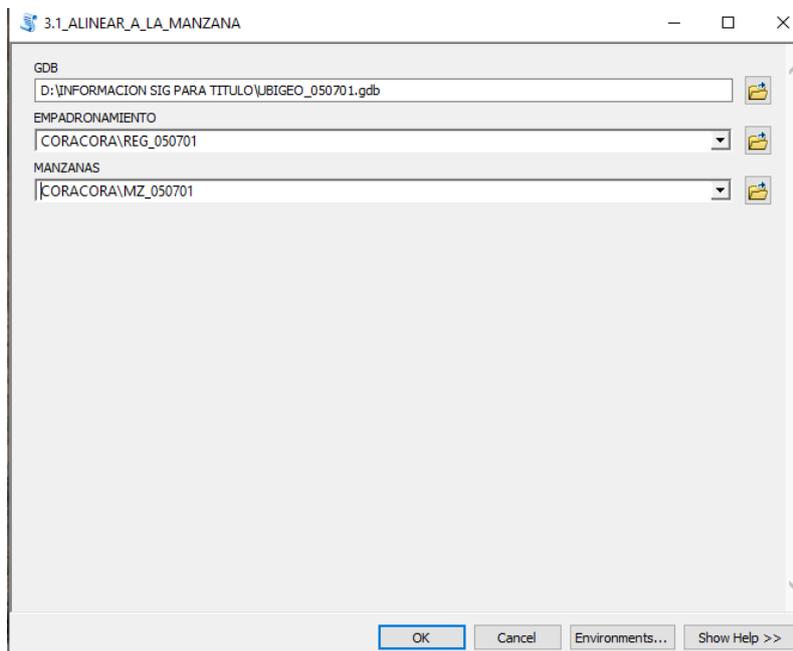
Modelo automatizado para alinear registros.



Esta herramienta nos permitirá que de manera automática los registros de vivienda se alinean a las manzanas censales.

Figura 21

Agregar capas a utilizar..



En este punto en el primer campo seleccionaremos el GDB de la base de datos donde se encuentra el archivo, luego en el segundo campo se seleccionará los registros de viviendas y para finalizar en el último punto seleccionaremos la capa de manzanas censales.

Figura 22

Resultado de la alineación de registros de vivienda.

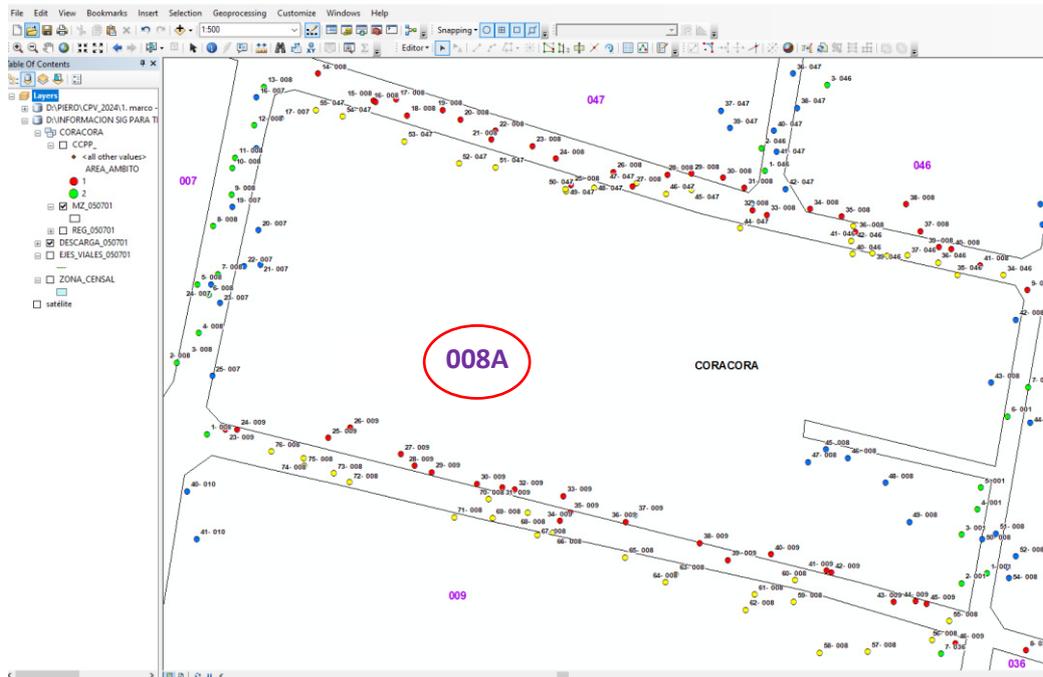


Alineamiento asistido, cuando los registros de vivienda no se alinean al frente de la manzana debido a que puede presentar error de coordenadas, el número de frentes, orden de secuencia de manzana, error de la codificación de la manzana o error de la dirección del registro de vivienda. En estos casos su alineación se realizará de manera manual editando la capa de registros de vivienda y alineándolos a su frente de cada manzana.

En la figura 23 se observa que el modelo automatizado no funciono y esto puede suceder por que los registros cuentan con un mal código de manzana o que el error sea en la manzana censal en este caso el error fue en el código de la manzana.

Figura 23

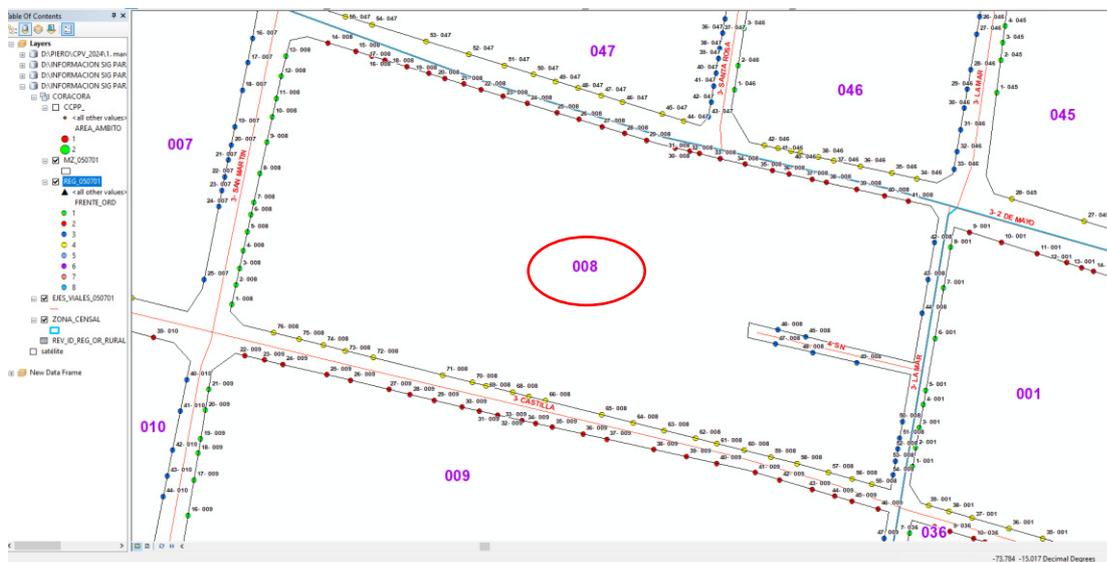
Registros de vivienda que no se alinearon a su manzana.



En la figura 24 se observa que los registros ya se encuentran alineados a su respectiva manzana estos se alinearon de manera manual debido a que el modelo automatizado no funciono debido al error del código de manzana decía 008A cuando debido ser su código 008.

Figura 24

Registros de vivienda alineados de manera manual



D. Análisis de la información cartográfica y registros de vivienda.

En este procedimiento nos pondremos a analizar de manera detallada los polígonos de manzana, zona censal, las líneas de ejes viales, puntos de centros poblados y registros de vivienda, utilizando las imágenes satelitales provista por ArcGIS online, en el caso la imagen este distorsionada y no se pueda visualizar se procederá a utilizar otras herramientas que brinde imágenes satelitales como el Google earth, sas planet, Bing maps, etc.

- **Análisis espacial.** En este punto se procederá a contrastar la información de los registros de viviendas con la cartografía censal, de manera visual, verificando que la información de ambos sea coherente y consistente. Para este análisis se utilizó las imágenes satelitales.

En el análisis espacial las inconsistencias son detectadas de manera rápida como se ve en la Figura 25, donde el registro de vivienda con la capa de manzanas presenta observaciones.

Figura 25

Análisis entre registros de vivienda y manzanas.



Se puede observar en la imagen satelital que según los registros obtenidos en campo la manzana abarca una mayor área, a diferencia de la manzana recibida, en estos casos se

procederá a actualizar la información cartográfica de la capa manzana como se observa en la figura 26.

Figura 26

Corrección y actualización de la capa manzana censal.



En el desarrollo del análisis espacial de la información cartográfica se encontraron inconsistencias de registros fuera de la zona censal y ejes viales que cruzan la manzana como se observa en la figura 27, en estos casos se procederá a corregir la capa de eje vial y zona censal.

Figura 27

Análisis de la información espacial cartográfica.



En la figura 28 puede observar que ya se realizaron las inconsistencias encontradas, se corrigieron la capa de zona censal y eje vial.

Figura 28

Corrección de la información espacial.



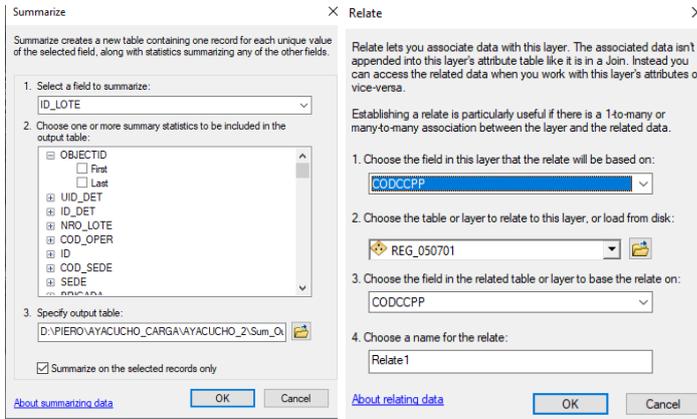
Se puede observar que la información espacial ya está corregida y dibujada de acorde a la realidad del distrito de Coracora así de esta manera se actualiza las capas de zona censal y eje vial.

- ***Análisis tabular***

En este punto se procederá a analizar las inconsistencias cartográficas detectadas de la revisión de las tablas de la cartografía censal y los registros de vivienda. En este proceso nos permitirá identificar si la codificación y/o nombre de centro poblado es la correcta para este proceso utilizaremos las herramientas relate y summarize como se muestra en la Figura 29.

Figura 29

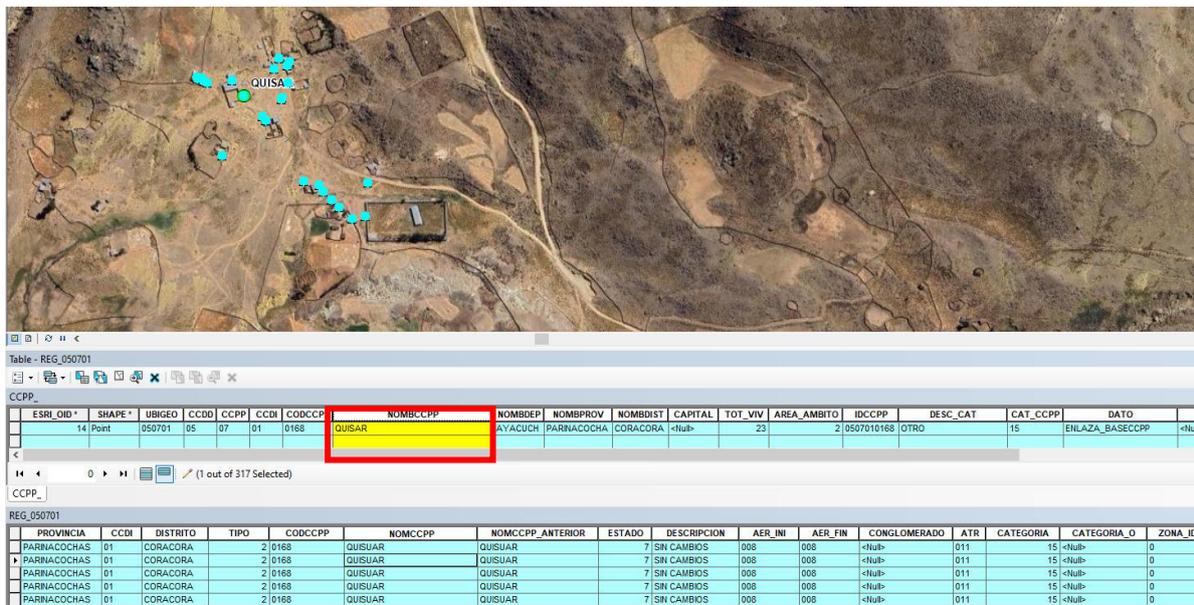
Herramientas utilizadas para el análisis tabular.



Los errores más comunes en los centros poblados rurales es que el nombre este mal o escrito o su código de centro poblado sea erróneo como ejemplo podemos ver la imagen 30, en el análisis tabular se observó que el nombre del centro poblado está mal escrito se procedió a corregir el nombre, esto se pudo detectar gracias a los registros de vivienda

Figura 30

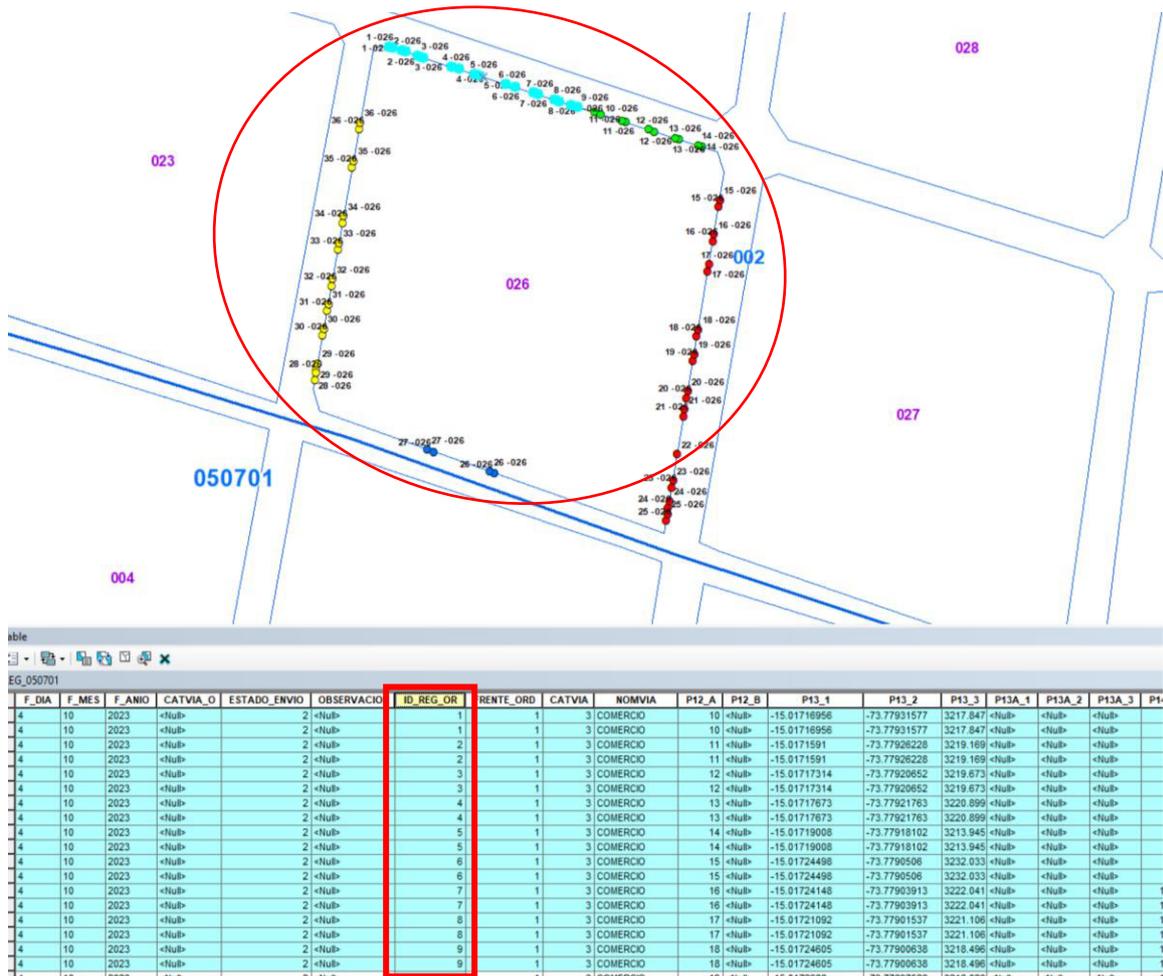
Error en el nombre del centro poblado en la tabla de atributos.



Como se muestra en la figura 31 se puede observar que en la tabla de atributos en el campo ID_REG_OR hay duplicidad de información de los registros en la manzana censal 026, en estos casos se procederán a eliminar la información duplicada para así poder tener una correcta información.

Figura 31

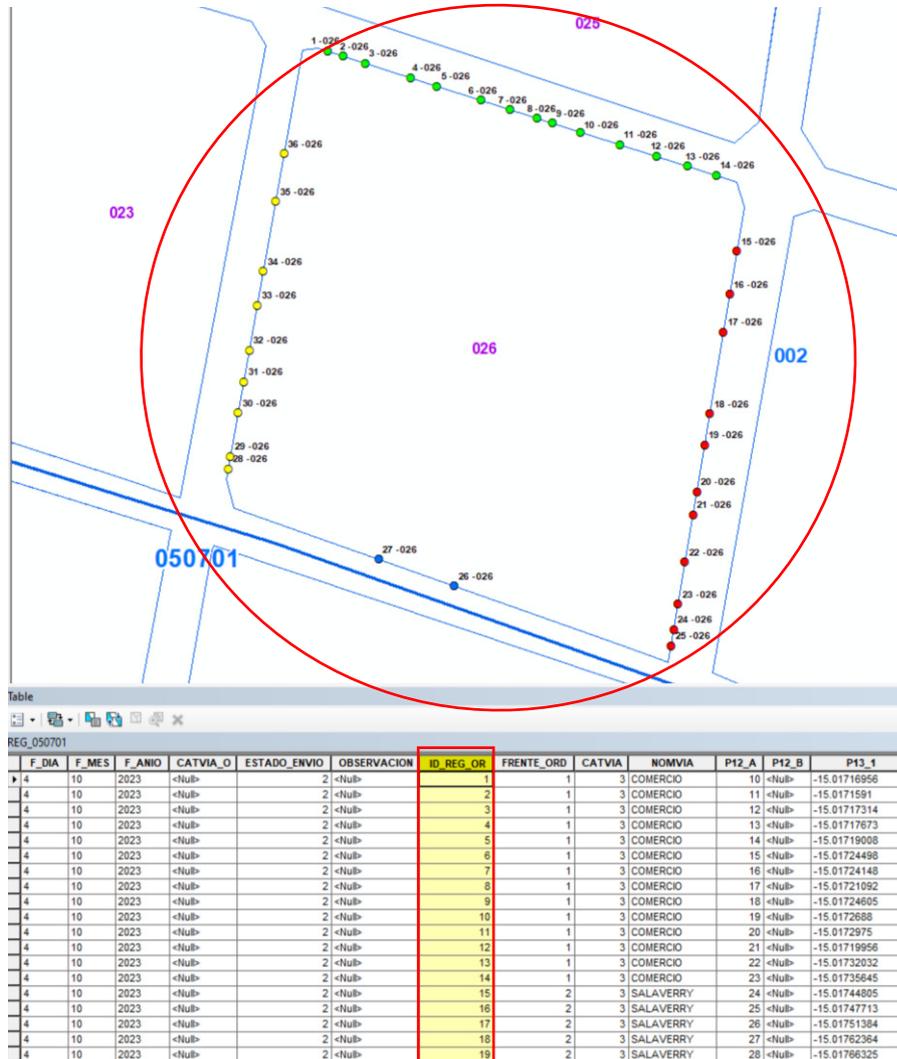
Duplicidad de registros de la manzana 026 en el área urbana.



La información duplicada se procederá a eliminar, como se muestra en la figura 32 ya no hay duplicados de los registros de vivienda de la manzana 026 esto nos ayudara a obtener la cantidad de registros que tiene la manzana censal.

Figura 32

Corrección de los duplicados de registros de la manzana 026.



Otro error que se puede encontrar en el análisis de la información tabular es que en la tabla de atributos de los registros de vivienda se encuentran con campos vacíos como se observa en la figura 33, en estos casos procederemos a completar los campos vacíos con su información correspondiente.

Figura 33

Corrección de la tabla de atributos de los campos sin información.

The figure consists of two screenshots of a data table. The top screenshot shows a table with a blue box labeled 'Campos sin información' covering several columns. A red box highlights the 'ZONA_ID' and 'MANZANA_ID' columns. The bottom screenshot shows the same table with the missing data filled in, indicated by a blue box labeled 'Llenado de la tabla de atributos'.

UBIGEO	CCDD	DEPARTAMENTO	CCPP	PROVINCIA	CCDI	DISTRITO	TIPO	CODCCPP	NOMCCPP	NOMCCPP_ANTERIOR	ESTADO	CATEGORIA	SUBZONA_ID	FRENTE_ID	ID_REG	ZONA_ID	MANZANA_ID	ID_REG_OR	
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	001E	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	001F	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	001G	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	001H	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	001I	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	002	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	002A	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	002B	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	002C	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	002E	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	002F	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	002G	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	003	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	003A	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	003B	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	003C	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	003E	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	003F	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	003G	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	003I	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	003J	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	003K	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	003L	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	003M	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	004	1
050701	05	AYACUCHO	07	PARNACOCHA	01	CORACORA	1	0001	CORACORA	CORACORA	7	1	1	1	1	1	00100	004A	1

- **Casuísticas**

En este punto se detallará algunas casuísticas encontradas en el distrito de Coracora.

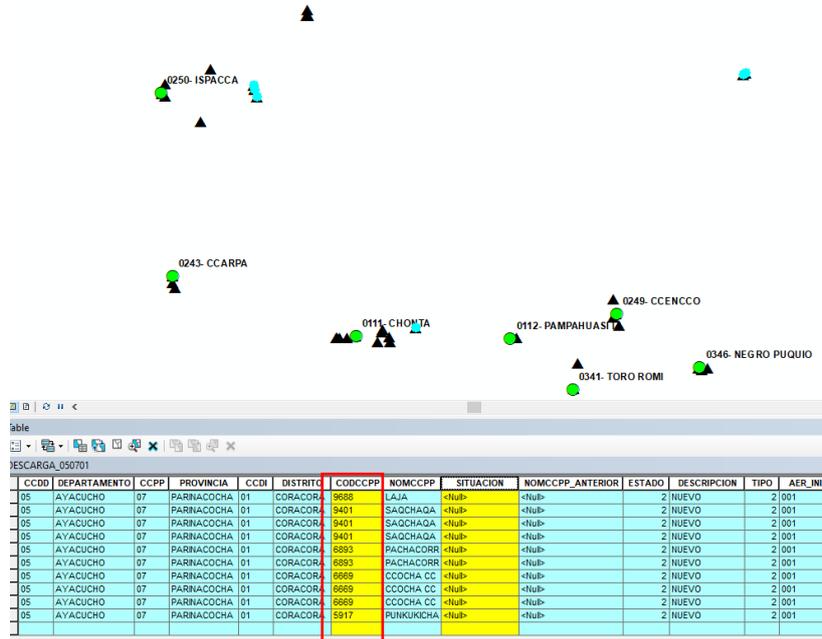
Caso 1: Centros poblados nuevos:

En este caso tenemos registros de un centro poblado nuevo cuando su código es de 4 dígitos, y este no figura en la base de datos de centros poblados, para su codificación se le asignará el Código correlativo del último Código de centro poblado (CCPP) del distrito de Coracora, en este caso se procederá a actualizar los registros y en el campo de situación se le pondrá "RECODIFICAR".

En la figura 34 se puede observar registros que tiene un código de centro poblado mayor a 1000, esto nos indica que son centros poblados nuevos puesto que tampoco cuenta con su punto de centro poblado.

Figura 34

Observaciones de los registros de centros poblados.

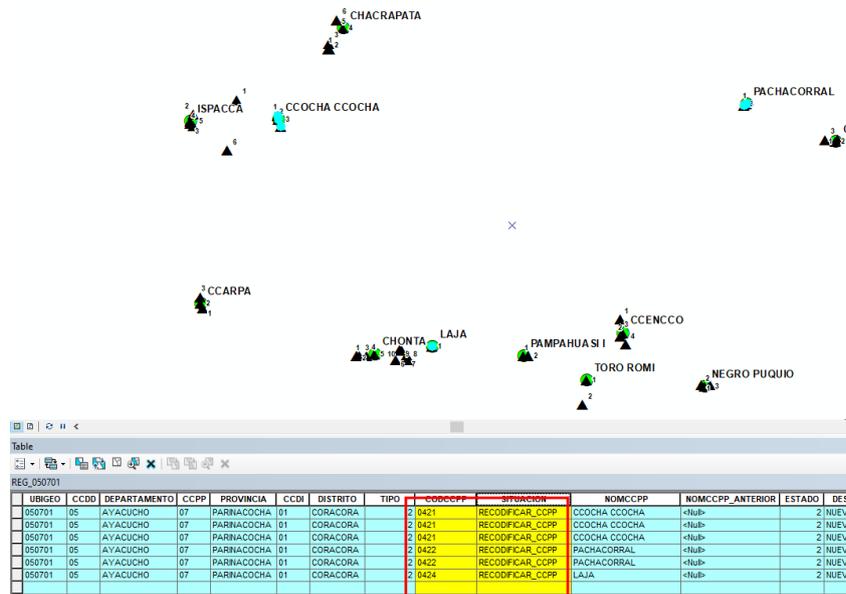


Nota. Se observa que su Código de centro poblado es más de 4 dígitos.

Se corrigió el Código de centros poblado y en la tabla de atributos y en el campo de situación se colocó el RECODIFICAR_CCPP como se observa en la figura 35.

Figura 35

Corrección de los códigos de CCPP y llenado de la tabla de atributos.

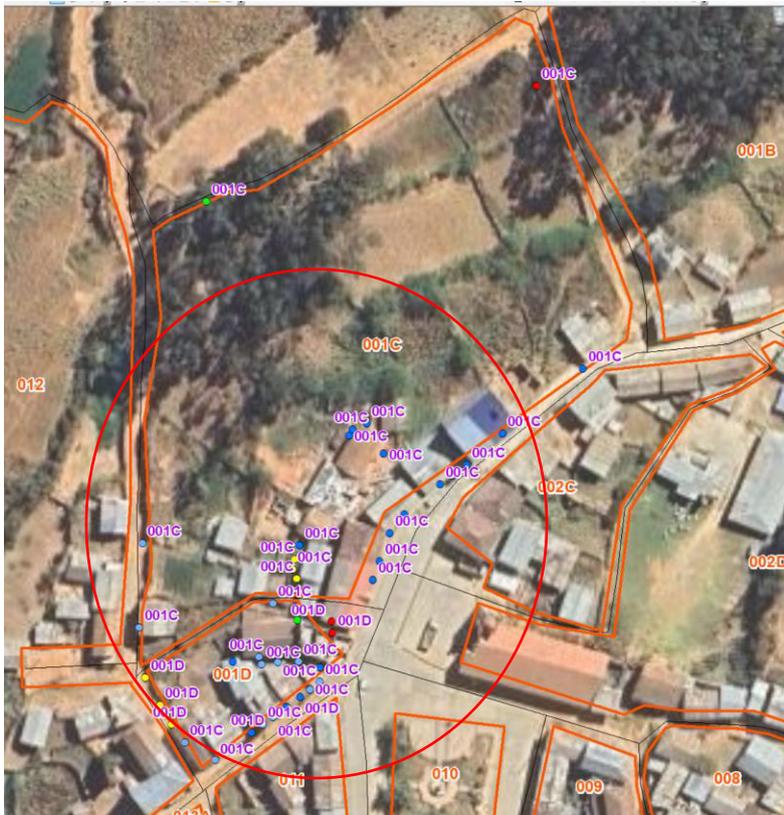


Caso 2: fusión de manzanas

En este caso llego la información de los registros de las manzanas 001C y 001D, pero según la imagen satelital se observa que estas dos manzanas debieron fusionarse puesto que no se aprecia ninguna vía que los divida. Como se observa en la figura 36.

Figura 36

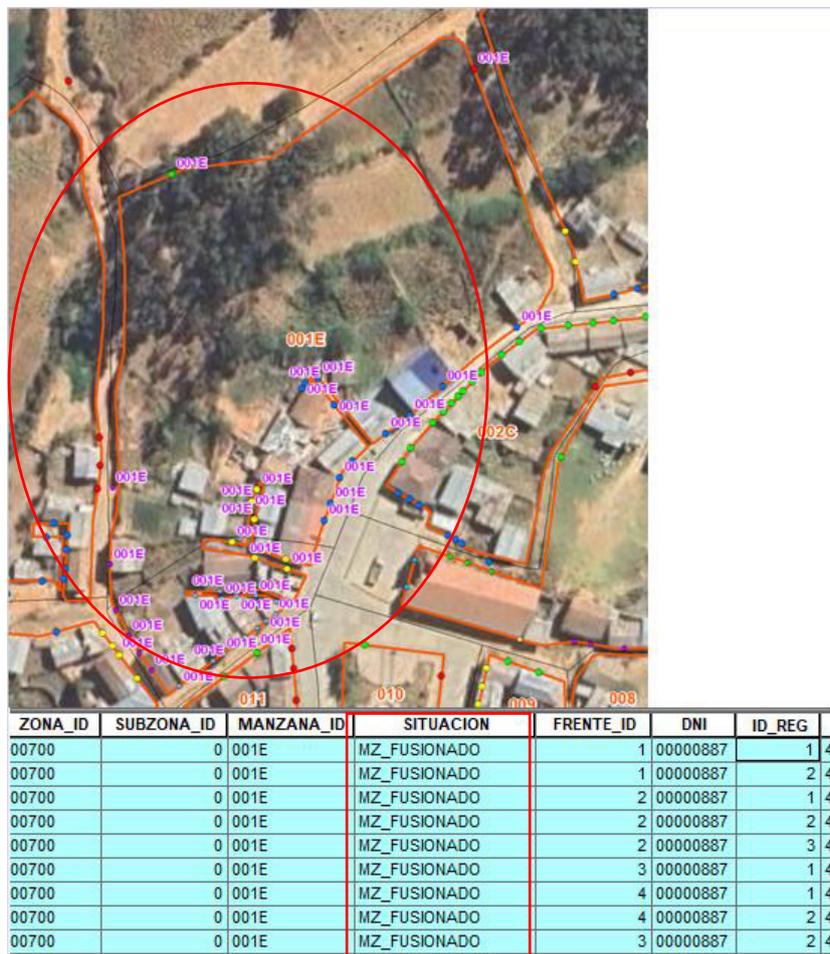
Observación de las manzanas censales a fusionar.



Se fusionará las manzanas 001C y 001D formando una nueva manzana con código 001E, se harán cambios en el Código de manzana tanto en la capa de manzanas como en los registros, en los registros que sufrieron la fusión de manzana se le colocara en la tabla de atributos la situación “MZ_FUSIONADO”, Como se ve en la figura 37.

Figura 37

Manzanas fusionadas.

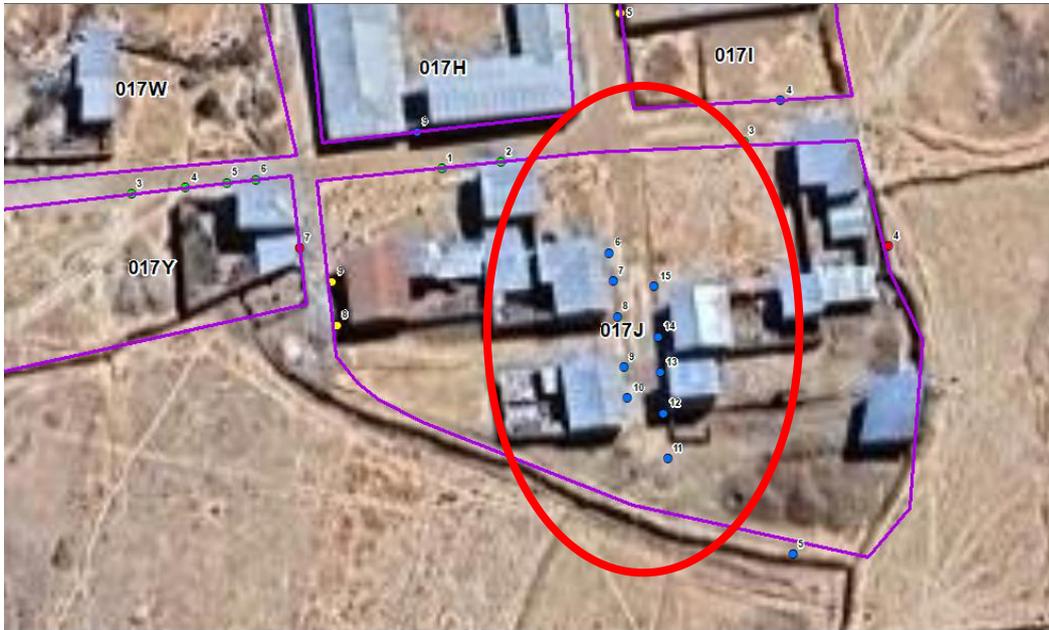


Caso 3: Fracción de manzana

En este caso se puede observar que por medio de la manzana 017J pasa una vía, por ende, estaría incorrecto alinear los registros a estas manzanas, para darle solución a este caso se tendrá que fraccionar esta manzana censal dando el nuevo código a las manzanas fraccionadas que será los códigos 017K y 017L, se le asignara los nuevos códigos de manzana tanto en registros como en la capa de manzana.

Figura 38

Se visualiza espacialmente la división de la manzana censal.



Nota. Para este caso se procederá a corregir también los registros y dividir la manzana censal.

Figura 39

Corrección de la manzana y registros.

CATNUCLEO	OBSERVACION	NUCLEO	MANZANA_ID	FRENTE_ORD	ID_REG_OR	CATVIA	NOMVIA	SITUACION	CATVIA_0	P12_A	P15
14	<Null>	SAN MARCOS	017K	2	3	2	SN	MZ_FRACCIONADO	<Null>	3	<Null>
14	<Null>	SAN MARCOS	017K	2	4	2	SN	MZ_FRACCIONADO	<Null>	4	<Null>
14	<Null>	SAN MARCOS	017K	2	5	2	SN	MZ_FRACCIONADO	<Null>	5	<Null>
14	<Null>	SAN MARCOS	017K	2	6	2	SN	MZ_FRACCIONADO	<Null>	6	<Null>
14	<Null>	SAN MARCOS	017K	2	7	2	SN	MZ_FRACCIONADO	<Null>	7	<Null>
14	<Null>	SAN MARCOS	017K	3	8	6	SN	MZ_FRACCIONADO	<Null>	8	<Null>
14	<Null>	SAN MARCOS	017K	3	9	6	SN	MZ_FRACCIONADO	<Null>	9	<Null>
14	<Null>	SAN MARCOS	017L	1	11	4	SN	MZ_FRACCIONADO	<Null>	1	<Null>
14	<Null>	SAN MARCOS	017L	2	2	6	SN	MZ_FRACCIONADO	<Null>	2	<Null>
14	<Null>	SAN MARCOS	017L	3	3	6	SN	MZ_FRACCIONADO	<Null>	3	<Null>
14	<Null>	SAN MARCOS	017L	4	4	2	SN	MZ_FRACCIONADO	<Null>	4	<Null>
14	<Null>	SAN MARCOS	017L	4	5	2	SN	MZ_FRACCIONADO	<Null>	5	<Null>
14	<Null>	SAN MARCOS	017L	4	6	2	SN	MZ_FRACCIONADO	<Null>	6	<Null>
14	<Null>	SAN MARCOS	017I	4	7	2	SN	<Null>	<Null>	7	<Null>

Nota. En este caso procedió a corregir la tabla de atributos de los registros y las manzanas censales.

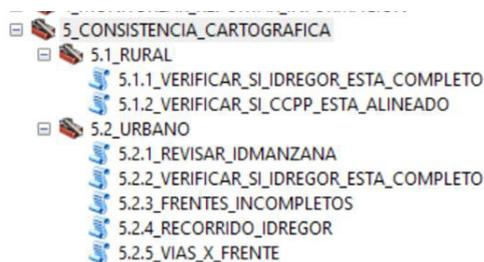
E. Validación de la información cartográfica proveniente de campo para detectar inconsistencias en el distrito de Coracora.

La validación se realizará a la información cartográfica y registros de viviendas, sobre las cuales se va a gestionar la consistencia cartográfica utilizando modelos automatizados de control de calidad para poder detectar los errores y realizar las subsanaciones respectivas.

En este paso se procederá a trabajar con las siguientes capas: Manzanas, Eje vial, Zona censal, Centro poblado y Registros de vivienda. Todas estas capas se encontraran en un GDB que se utilizará para aplicar los modelos automatizados y así detectar si hay algún error en las capas. En la Figura 40 puede observar los modelos automatizados para realizar el control de calidad en áreas urbanas y rurales.

Figura 40

Modelos automatizados para realizar el control de calidad.



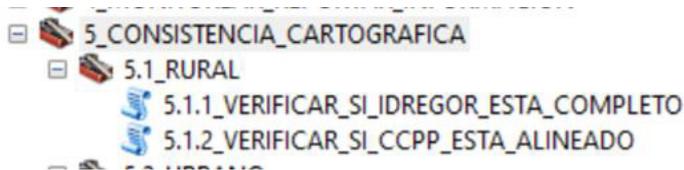
para realizar el control de calidad se dividió en 2 puntos el primero punto es el control de calidad en el área rural y en el segundo punto se realizar en áreas urbanas.

- Control de calidad en áreas rurales

En este punto realizaremos el control de calidad a los centros poblados y los registros de vivienda de las áreas rurales. Como se ve en la Figura 41 para en el control de calidad de las áreas rurales tiene 2 modelos automatizados, uno te verifica si los registros de vivienda estén completos y el segundo modelo te verifica si los registros tienen su punto de centro poblado.

Figura 41

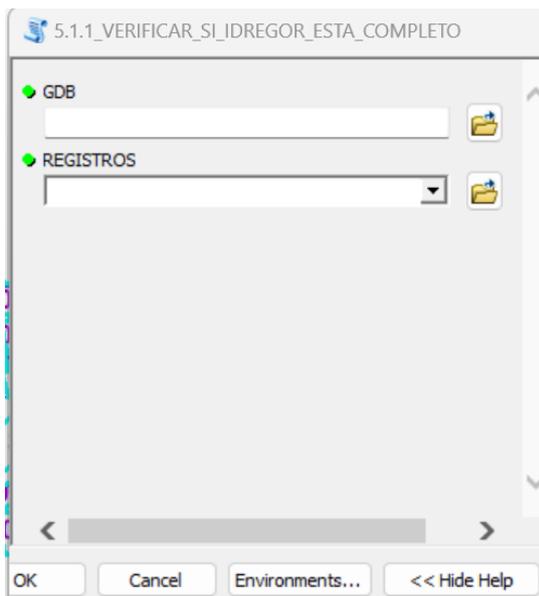
Modelos automatizados control de calidad zonas rurales.



De los modelos automatizado se utilizará el primer modelo que es para verificar si los registros están completos. Como se observa en la figura 42 al utilizar el primer modelo sale el cuadro en el cual se agregará las capas a trabajar.

Figura 42

Cuadro para insertar las capas a trabajar.



Una vez utilizado el modelo nos dará como resultado una tabla donde saldrá los errores y las inconsistencias que encontró, pero en el caso no hubiera error la tabla no tendría datos esto nos indica que la información no tiene errores. Cómo se muestra en la Figura 43.

Figura 43

Tabla de error de registros rurales.

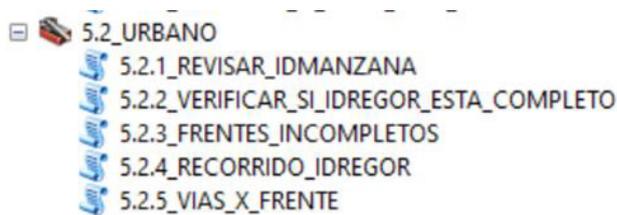
OBJECTID*	FREQUENCY	IDCCPP_F	ID_REG_OR	CALCULO

- Control de calidad en zonas urbanas:

En este punto se realizará el control de calidad de las áreas urbanas, se trabajará con las capas de manzana, eje vial, zona censal, registros de vivienda y centro poblado utilizando los 5 modelos automatizados como se ve en la figura 44. El primer modelo verifica si están los registros a su respectiva manzana, el segundo modelo verifica si los registros están completos, el tercero modelo verificar si se encuentran registros en cada frente de manzana, el cuarto verifica si los registros están en secuencia y el último modelo verifica si los registros tienen su nombre de vía en el frente correcto.

Figura 44

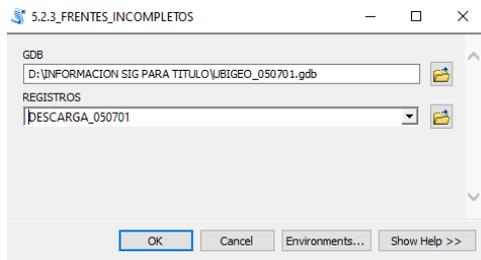
Modelo automatizado control de calidad zonas urbanas



Como ejemplo se utilizará el tercer modelo que sirve para verificar si los registros se encuentran en cada frente de manzana. En la figura 45 se puede observar el recuadro donde se agregara las capas a trabajar en este caso se agregara la capa de registros de vivienda.

Figura 45

cuadro que verifica si los frentes de manzana tienen registros.



Una vez utilizada la herramienta como se muestra en la imagen 45, nos da como resultado una tabla donde nos indica si tiene errores. En la figura 46 se puede observar la tabla generada sin información esto nos quiere decir que la información es correcta y no cuenta con errores en el caso tuviera información tendríamos que corregir las observaciones.

Figura 46

Tabla de error de frentes.

OBJECTID*	IDMANZANA_IDCCPP_FIN	FREQUENCY	COUNT_IDMANZANA_IDCCPP_FIN	MIN_FRENTE_ORD	MAX_FRENTE_ORD
(0 out of 0 Selected)					

Al finaliza el control de calidad se obtiene las capas validadas de la cartografía censal y registros de vivienda. En la tabla 3 se observa los datos obtenidos de las capas censales.

Tabla 3

Datos obtenidos de las capas censales.

Capas censales	Total (pre censo 2024)
CENTRO POBLADO	317
ZONA CENSAL	8
MANZANA CENSAL	499
REGISTRO DE VIVIENDA	13964
EJE VIAL	650

De la actualización cartográfica obtenemos 5 centros poblados urbanos con sus manzanas censales actualizadas y sus registros de vivienda en el distrito en el distrito de Coracora como se ve en la tabla 4.

Tabla 4

Cantidad de registros en los centros poblados urbanos.

CODIGO CENTRO POBLADO	NOMBRE DE CENTRO POBLADO	MANZANA CENSAL	REGISTROS DE VIVIENDA
001	CORACORA	378	9534
003	PAMPAMARCA	33	393
004	HURAYHUMA	26	243
064	ILCOCOCHA	29	223
264	PAUCARAY	33	283
TOTAL		499	10676

2.7. Resultados

- Se logro actualizar la cartografía censal del distrito de Coracora de las capas de manzana censal, zona censal, ejes viales, centro poblado y registros de vivienda.
- El distrito de Coracora tiene un total de 317 centros poblados de los cuales 5 son urbanos y 312 son rurales, información que será utilizada para realizar los censos nacionales 2025.
- Se obtuvo un total de 13964 registros en el distrito de Coracora, con esta información se puede saber cuántas viviendas ocupadas y desocupadas hay en el distrito, así como también la cantidad de establecimientos comerciales.
- La cantidad de manzanas censales en el distrito de Coracora tiene un total de 499 y cuenta con 5 Centros poblados urbanos.

- En el análisis de la información tabular y espacial de la información recibida se detectaron inconsistencias en ambas informaciones, los cuales fueron analizados y corregidos de manera exitosa.
- Se logro validar la información cartográfica y registros de vivienda, utilizando modelos automatizados dando como resultado una información coherente y sin errores. Esta información validada nos ayudara en la realización de los próximos censos nacionales que se realizaran el 2025.

2.8. Discusión de resultados

Según la información del censo nacional 2017 la cantidad de centros poblados era 324 (1 urbano y 323 rurales) y en la actualidad según la información obtenida del pre-censo 2024 hay una cantidad de 317 centros poblados, esto nos indica que hay una disminución de centros poblados en comparación con años anterior. Estos datos se pudieron obtener gracias a la validación realizada a la información cartográfica y registros de vivienda.

En el desarrollo del trabajo como resultado se obtuvo una información cartográfica actualizada y esto tiene relación con resultados encontrados en otra investigación realizadas. Ore (2023) menciona que su metodología es óptima para la actualización cartográfica, pero si esta información no está complementada con una labor de campo y una validación de la información, no se obtendría una información real del distrito a trabajar como se pudo observar en este informe.

En otras investigaciones encontradas Chan (2023) menciono que el aplicativo DIVIES 2023 sirvió para la actualización cartográfica de la información tomada en campo, pero si no se hay una buena capacitación al personal explicando cómo usar bien el aplicativo se encontrara inconsistencias cuando se realice la revisión de la data como se puedo ver en las casuísticas mostradas en el informe.

III. APORTES MÁS DESTACABLES AL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA-INEI

- Generar herramientas de automatización para poder agilizar los procesos para reducir el tiempo en la consistencia cartográfica.
- Elaborar nuevos procedimientos para realizar la consistencia cartográfica de las áreas urbanas y rurales.
- Generación de una base de datos con la cartografía censal actualizada para los censos nacionales 2025.
- Realizar capacitación a los nuevos analistas de consistencia, sobre la metodología de trabajo, procedimientos a realizar y casuísticas encontradas en el trabajo, esto ayudara para obtener una información sin errores y que no tengan inconsistencias.

IV. CONCLUSIONES

- Mediante los procedimientos para la consistencia cartográfica se logró actualizar la cartografía con la información obtenida en campo, con la finalidad de que la información sea coherente y libre de errores, el cual se utilizara para el censo nacional 2025.
- El uso de las herramientas de sistemas de información geográfica es esencial para la consistencia cartográfica, proporcionándonos un análisis de la información tabular y espacial de la información cartográfica.
- La consistencia cartográfica entre el registro de vivienda y la cartografía censal es importante ya que nos permite poder actualizar la base de datos cartográfica y validar los registros de vivienda de la información obtenida en campo, pudiendo así verificar la idoneidad de los datos.

V. RECOMENDACIONES

- Se debe Utilizar imágenes satelitales de buena resolución para poder realizar en mejor análisis del territorio para así poder actualizar la cartografía.
- Realizar una retroalimentación al personal explicando las nuevas casuísticas encontradas en área de trabajo y explicar los pasos que se realizaron para solucionarlos para minimizar los errores.
- Emplear los modelos automatizados de control de calidad que nos ayuden a la identificación y corrección de errores.

VI. REFERENCIAS

- Chang, M. (2023). *Metodología para la actualización cartográfica urbana y rural mediante el aplicativo móvil "DIVIES 2023"*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV.
<https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/8314>
- Environmental Systems Research Institute. (s.f). *Que es un Geodatabase?*
<https://pro.arcgis.com/es/pro-app/latest/help/data/geodatabases/overview/what-is-a-geodatabase-.htm>
- Environmental Systems Research Institute. (s.f.). *Conceptos básicos de clases de entidad*
<HTTPS://DESKTOP.ARCGIS.COM/ES/ARCMAP/LATEST/MANAGEDATA/GEODATABASES/FEATURE-CLASS-BASICS.HTM>
- Fernández, B. y Mora, E. (2020). *Apoyo a la actualización cartográfica de corregimientos boca tocino, santa Verónica, san José de sacco y centros poblados emergentes del municipio de juan de acosta, departamento de Atlántico*. [Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio Institucional UDFJC.
<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/28118>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2023). *Manual del/de la Actualizador/a - Registrador/a Doc.CPV.03.25*.
- Ore, J. (2023). *Metodología para el control de calidad en la cartografía censal del distrito de Cajamarca mediante herramienta GIS*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV.
<https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/8103>
- Urrego, J. (2021). *Actualización de la base de datos cartográfica del municipio de Utica Cundinamarca para ejercicios de planificación y administración del territorio*. [Tesis

de pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio Institucional
UDFJC. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/26257>

VII. ANEXOS

Anexo A: Tabla de atributos de las capas censales.

Anexo B: Plano del distrito Coracora del censo realizado 2017.

Anexo C: Plano del distrito Coracora del pre censo 2024.

Anexo A:

Tabla de atributos de las capas censales.

Manzanas

ATRIBUTOS							
IDMANZANA	CCDD	CCPP	CCDI	ZONA	MANZANA	UBIGEO	CODCCPP
Identificador de manzana	Código de Departamento	Código de Provincia	Código de Distrito	Código de Zona Censal	Código de Manzana	Código de Ubicación Geográfica	Código de Identificación Cartográfica del Centro Poblado

Zona censal

ATRIBUTOS						
CCDD	CCPP	CCDI	ZONA	UBIGEO	CODCCPP	NOMCCPP
Código de Departamento	Código de Provincia	Código de Distrito	Código de Zona Censal	Código de Ubicación Geográfica	Código de Identificación Cartográfica del Centro Poblado	Nombre de Centro Poblado

Eje vial

ATRIBUTOS EJE VIAL					
CCDD	CCPP	CCDI	UBIGEO	CODCCPP	NOMCCPP
Código de Departamento	Código de Provincia	Código de Distrito	Código de Ubicación Geográfica	Código de Identificación Cartográfica del Centro Poblado	Nombre de Centro Poblado

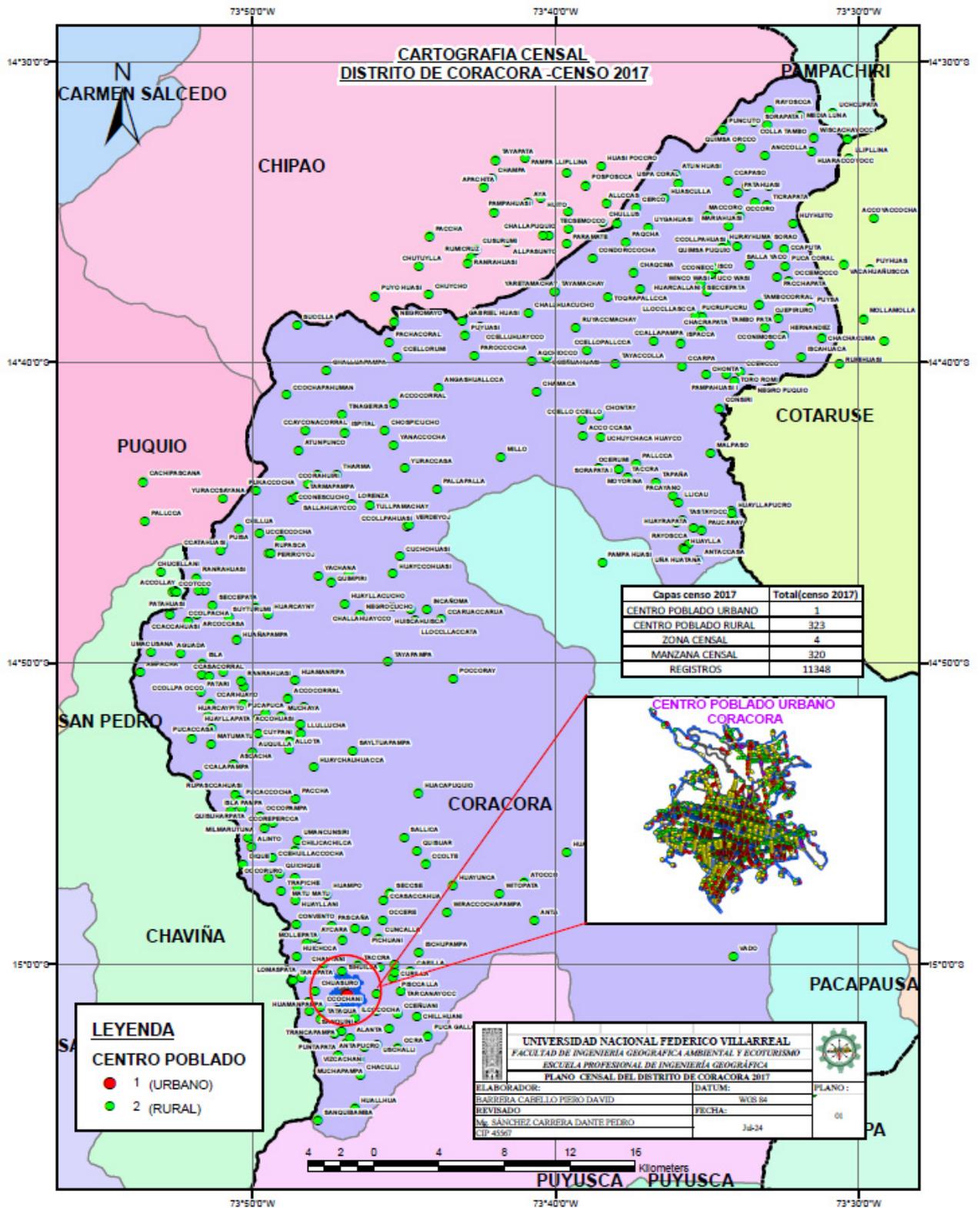
CAT_VIA	NOMBRE_CAT	NOMBRE_VIA	NOMBRE_ALT
Categoría del eje vial 1: Avenida 2: Calle 3: Jirón 4: Pasaje 5: Carretera 6: Otros	Nombre de categoría de eje vial AV.: Avenida CAL.: Calle JR.: Jirón PSJ.: Pasaje CARRETERA: Carretera OTROS: Otros	Nombre de la vía	Nombre alternativo de la vía

centro poblado

ATRIBUTOS CENTRO POBLADO								
CODDPTO	CODPROV	CODDIST	UBIGEO	NOMCCPP	IDCCPP	NOMCCPP	TOT_VIV	ÁREA_AMBITO
Código de Departamento	Código de Provincia	Código de Distrito	Código de Ubicación Geográfica	Nombre de Centro Poblado	Código de Identificación Cartográfica del Centro Poblado	Nombre de Centro Poblado	Total, de viviendas	Urbano o rural

Anexo B:

*Plano del distrito Coracora :Cartografia
censal 2017.*



Anexo C :

*Plano del distrito de Coracora Cartografía
censal 2024.*

