METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DEL METODO DE FORMALIZACIÓN DE TIERRAS "FIT FOR PURPOSE"

MANUAL DE PREPARACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

METODOLOGÍA DESARROLLADA POR KADASTER PARA EL PROYECTO "TIERRA EN PAZ" COMO PARTE DE LA COOPERACION DEL GOBIERNO DE LOS PAISES BAJOS AL GOBIERNO DE COLOMBIA PARA LA IMPLEMENTACION DE LOS ACUERDOS DE PAZ.

MARZO DE 2024

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 5

GLOSARIO DE SIGLAS 7

DEFINICIONES 9

OBJETIVO DE FIT FOR PURPOSE 13

ALCANCE Y CONCEPTOS 15

MANUAL TÉCNICO 17

1. PREPARACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS 19
   - 1.1. Modelo de datos 19
   - 1.2. Publicar modelo de datos para la recolección de información 21
   - 1.3. Opcional: Subir capas de información - cartografía base 27
   - 1.4. Alistar el mapa en ArcGIS Online 31
   - 1.5. Opcional: Preparar ortofoto para el uso en Field Maps 37
   - 1.6. Configurar el mapa para ESRI Field Maps 41
   - 1.7. Descargar el mapa en ESRI Field Maps: 43
2. RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO 46
   - 2.1. Alistar servicio de ubicación en el dispositivo móvil 46
   - 2.2. Field Maps para la recolección en campo 47
   - 2.3. Sincronizar 57
3. DESCARGA DE DATOS 59
   - 3.1. Edición conectada al servicio en ArcGIS Online desde ArcGIS Pro 59
   - 3.2. Descargar los datos desde ArcGIS Online 60
4. INSTALACIÓN DEL SOFWARE DE POST PROCESO 63
   - 4.1. Instalación PGAdmin 64
   - 4.2. Instalación de PostgreSQL 68
   - 4.3. Instalación QGIS 81
5. POST PROCESAMIENTO 86
   - 5.1. Objetivo 86
   - 5.2. Contexto 86

5.3. Programas Requeridos 87
5.4. Scripts 87
5.5. Instalación De FFP Plugin QGIS 88
5.6. Base De Datos En PgAdmin 90
5.7. Visualización De Datos En QGIS 95
5.8. Edición De Datos 98
6. INSPECCIÓN PÚBLICA 110
6.1. Contexto 110
6.2. Instalación 110
6.3. Aplicación inspección pública 114
ANEXOS 122

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

TIERRA EN PAZ es un proyecto de cooperación internacional del Gobierno de los Países Bajos al Gobierno de Colombia para brindar apoyo a la implementación del Acuerdo de Paz suscrito con las FARC-EP referente a la Reforma Rural.

En desarrollo de esta cooperación, la Agencia de Catastro, Registro y Mapeo de los Países Bajos (Kadaster) adelantó el diseño y ajuste de la metodología Fit-for-Purpose ("Adecuada al propósito" -FFP), como un insumo para que las autoridades territoriales colombianas puedan formalizar los títulos y derechos de propiedad de la tierra en las zonas rurales del posconflicto de Colombia de una manera rápida, transparente, asequible y participativa.

Este concepto, originalmente elaborado en colaboración con el Banco Mundial y con la Federación Internacional de Agrimensores (FIG) como una estrategia para abordar el tema de la administración de tierras, tiene la capacidad de organizar y orientar con agilidad y eficiencia la captura de datos espaciales, jurídicos y personales, apoyándose en la cartografía social y en la interacción con los miembros de toda la comunidad en la cual se aplica.

Para lograr este objetivo, la metodología aprovecha el conocimiento y la experiencia disponibles para facilitar la obtención de los datos sobre el terreno, mediante el uso de tecnologías que permiten tener transparencia y confiabilidad.

Este documento complementa la "*Caja de Herramientas para FFP*", con el objetivo de describir las actividades y etapas a ejecutar de los aspectos técnicos y tecnológicos que se deben tener en cuenta en el desarrollo de la propuesta metodológica de Kadaster para aplicación de Fit for Purpose (FFP) en Colombia.

El manual está dirigido a todas las instituciones y organizaciones relacionadas a los procesos de formación y actualización catastral, así como formalización de la propiedad rural, en especial el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), la Agencia Nacional de Tierras (ANT) y las entidades territoriales.

GLOSARIO DE SIGLAS

GLOSARIO DE SIGLAS

ANT	Agencia Nacional de Tierras
CSAOSR	Consejo Superior de Administración del Ordenamiento del Suelo Rural
DNP	Departamento Nacional de Planeación
DRET	Desarrollo Rural con Enfoque Territorial
FARC-EP	Las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia-Ejército del Pueblo
FFP	Enfoque “Fit for Purpose” para la administración de tierras
FIG	Federación Internacional de Agrimensores
FISO	Formulario de Inscripción de Sujetos de Ordenamiento
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
ITC	Facultad de Ciencias de Geo Información, Universidad de Twente, Países Bajos
JAC	Junta de Acción Comunal
KADASTER	Catastro, Registro de Tierra y Agencia de Mapeo de los Países Bajos
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
OSPR	Ordenamiento Social de la Propiedad Rural
PDET	Plan Desarrollo con Enfoque Territorial
PDM	Planes de Desarrollo Municipal
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
RESO	Registro de Sujetos de Ordenamiento
SAT	Sistema de Administración de Tierras
SNR	Superintendencia de Notariado y Registro
UPRA	Unidad de Planificación Rural y Agropecuaria
QGIS	Quantum GIS, SIG software para manejar, visualizar y procesar datos geográficos

DEFINICIONES

DEFINICIONES

Acta de colindancia:

Documento mediante el cual los propietarios, en virtud del principio de autonomía de la voluntad y de conformidad con el procedimiento de rectificación de linderos por acuerdo entre las partes, definen la línea de división entre sus inmuebles en los casos en que su colindancia presente diferencias

Base de datos catastral :

Información alfanumérica y gráfica referente a los aspectos físicos, jurídicos y económicos de los predios inscritos en el catastro

Base de datos:

Conjunto de datos estructurados para su alamcenamiento, consulta y actualización

Bluetooth :

Tecnología de acceso inalámbrico para la transmisión de datos por radiofrecuencia entre dispositivos como teléfonos móviles, tabletas, GPS o computadores

Cartografía básica :

Conjunto de datos que muestran información topografica y de rasgos naturales mediante símbolos, puntos, líneas o polígonos

Catastro :

El catastro es el inventario o censo, debidamente actualizado y clasificado, de los bienes inmuebles pertenecientes al Estado y a los particulares, con el fin de lograr su correcta identificación

Catastro multipropósito:

Es una estrategia de intervención dirigida a obtener información pertinente para la administración, gestión y gobernanza de las tierras rurales, a partir del conocimiento real de la situación de los predios y de sus tenedores, ocupantes, poseedores y propietarios, para contribuir a la seguridad jurídica del derecho de propiedad, al fortalecimiento de los fiscos locales, al ordenamiento territorial y la planeación social y económica

Control de calidad :

Proceso de verificación del cumplimiento de los requerimiento de calidad definidos, que permite dar confianza adecuada en un producto o servicio.

Entidad Encargada:

Es organización, agencia o instituto encargado de la planeación, desarrollo y ejecución del proyectos, haciendo uso de los principios de la metodologia FFP. Tambien pueden ser una agrupación de entidades .

GNNS (Global Navigation Satellite System):

Es un Sistema de satélites de navegación global que proveen un posicionamiento geoespacial, permite determinar coordenadas de un punto como resultado de la recepción de señales de satélites artificiales. Los sistemas más usados son GPS, GLONASS y Galileo

GPS:

Sistema de Posicionamiento Global, que calcula la posición de un punto en la tierra con alta precisión. Fue desarrollado por el Departamento de Defensa de los EE. UU.

Interesado

Persona que considera que tiene derechos o relación sobre un predio. Por ejemplo, ocupación, posesión, arrendamiento, etc.

LADM (Land Administration Domain Model):

Es un modelo conceptual definido para el ámbito de administración del territorio, proporcionando un lenguaje formal sin ser una especificación técnica

Modelo LADM_COL:

Según la Resolución Conjunta 642 IGAC- 5731 SNR, el Modelo LADM_Col es un núcleo común de intercambio orientado a que los procesos de administración de los objetos territoriales sean más eficientes, corresponde a la adaptación de la norma ISA 19152

Programa de formalización de la propiedad rural:

Programa de Formalización de la Propiedad Rural fue adoptado mediante Resolución 0452 de 2012, modificada por la 181 de 2013, del Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural, con el objetivo de promover el acceso a la propiedad de los predios rurales y mejorar la calidad de vida de los campesinos, para lo cual impulsará y coordinará acciones para apoyar las gestiones tendientes a formalizar el derecho de dominio de predios rurales privados, el saneamiento de títulos que conlleven la falsa tradición y para acompañar a los interesados en la realización de trámites administrativos, notariales y registrales no cumplidos oportunamente

Regularizar la propiedad:

Conjunto de acciones administrativas o judiciales encaminadas a formalizar la propiedad de la tierra.

Sistema de Información Geográfico (SIG):

Permite relacionar cualquier tipo de dato con una localización geográfica. Esto quiere decir que en un solo mapa el sistema muestra la distribución de recursos, edificios, poblaciones, entre otros datos de los municipios, departamentos, regiones o todo un país. Este es un conjunto que mezcla hardware, software y datos geográficos, y los muestra en una representación gráfica.

Unidad Espacial:

Según el modelo LADM es una representación gráfica de objetos geográficos o espaciales.

OBJETIVOS

OBJETIVO DE FIT FOR PURPOSE

El objetivo de la metodología Fit for Purpose es brindar un sistema de administración de tierras asequible, transparente y sostenible con el fin de garantizar la seguridad en la tenencia a los campesinos en zonas rurales del país.

Elementos de le metodología FFP:

- *Flexible* en la forma en que se adquieren los datos
- *Inclusivo* para cubrir todos los tipos de derechos de tenencia de la tierra
- *Participativo* para asegurar el apoyo y la confianza de la comunidad
- *Asequible* para que los gobiernos lo establezcan & que la sociedad lo pueda utilizar
- *Confiable al* proveer información actualizada (reflejando la realidad)
- *Alcanzable* implementable a corto plazo y usando los recursos disponibles
- *Mejorable* y actualizable a lo largo del tiempo en respuesta a necesidades sociales y/o legales y a oportunidades económicas

Objetivo general del documento

Proporcionar un manual técnico y tecnológico para que cualquier entidad u organización pueda replicar la propuesta de implementación de *Fit for Purpose* en Colombia, según las lecciones aprendidas por parte de Kadaster e instituciones aliadas.

ALCANCE Y CONCEPTOS

ALCANCE Y CONCEPTOS

Kadaster ha colaborado con distintas entidades colombianas en la aplicación del método FFP para mejorar la situación jurídica de los predios rurales del país, junto con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y la Facultad de Geo-información de la Universidad de Twente (ITC). Por medio de la organización de pilotos en diferentes zonas del país como Meta, Vichada, Antioquia, Huila y Magdalena, acompañado por las instituciones colombianas (DNP, ANT, IGAC, SNR, etc.), se estableció una metodología apropiada para cada situación en terreno que permite recolectar y validar información predial de forma rápida, eficiente y transparente.

Los componentes de la metodología son:

- ***Nivel veredal:*** Se organiza un barrido predial al nivel de vereda, estableciendo acuerdos con los lideres comunitarios (Junta de Acción Comunal).
- ***Participativa:*** Involucrar a la comunidad en todos los procesos como socialización, recolección de información e inspección pública, permite incrementar su confianza en el proyecto.
- **Transparente:** Todos los integrantes de la vereda deben estar informados y atentos a las actividades que se desarrollan en la comunidad. Se realiza una socialización con todos los habitantes sobre los objetivos del proyecto, luego se hace el levantamiento información y se finaliza con una inspección pública para socializar los resultados después del trabajo de campo.
- **Eficiente:** Se busca la forma más rápida y económica de recolectar la información. Por lo tanto, se requiere el apoyo de la comunidad local para la recolección de datos en campo.
- **Inclusivo:** Se pretende recopilar la realidad del terreno, es decir todas las situaciones de formalidad de los perdidos, y de los interesados que se encuentran en terreno.
- **Integrado:** En el trabajo del campo, se captura información espacial, personal y jurídica, mediante el uso de un modelo de datos simplificado que permite capturar toda la información de forma digital e integrada.

Este documento complementa a la “Caja de herramientas de FFP” a nivel técnico y tecnológico en actividades como, preparación de mapas, manejo de la aplicación recolectora, software inspección pública, entre otros, que se han desarrollado dentro de la ampliación de FFP en Colombia.

MANUAL TÉCNICO

MANUAL TÉCNICO

Los componentes descritos en este manual son sugerencias sobre el manejo de las herramientas técnicas y tecnológicas en la implementación de la metodología FFP.

	Preparación para la recolección
	Recolección de datos
	Descarga de los datos
	Instalación del software necesario para el postproceso
	Post procesamiento
	Inspección pública

1. PREPARACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

1. PREPARACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

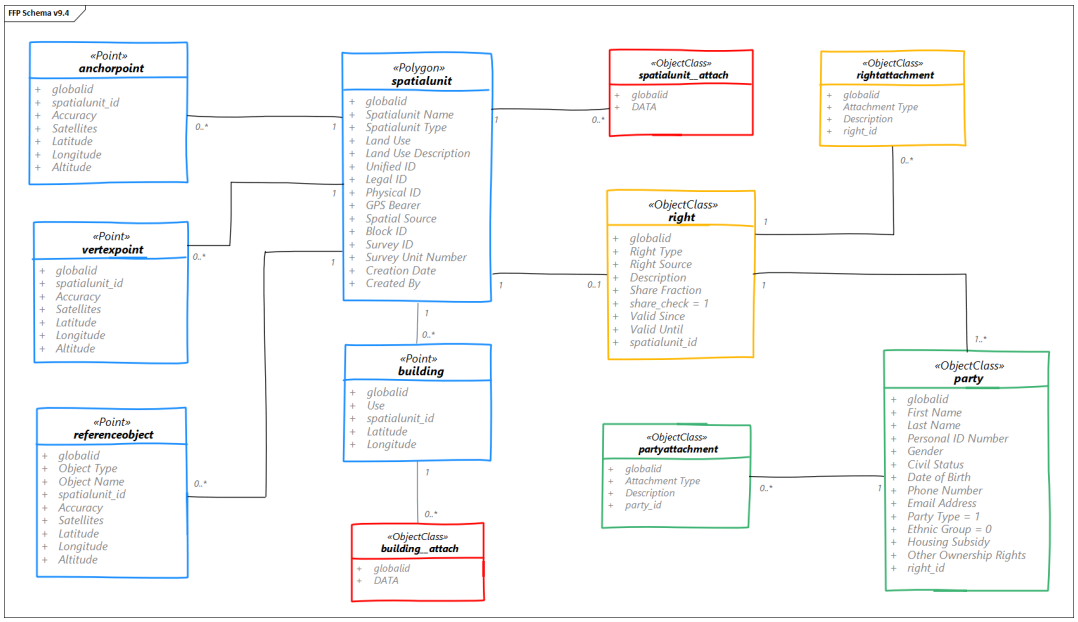
Esta etapa recopila las actividades preliminares a la recolección de datos, incluyendo descripción del modelo implementado hasta la configuración a usar dentro de los dispositivos móviles para la recolección.

1.1. MODELO DE DATOS

Dentro de la metodología Fit-for-Purpose (FFP), se utiliza una estructura establecida para la recolección de datos en campo, el **modelo FFP V 9.4** para la recolección de datos espaciales (polígonos y puntos), datos personales, datos jurídicos y adjuntos de forma integrada.

Los componentes del modelo están basados en la estructura LADM_COL y son los siguientes:

Spatialunit: Predio
Right: Derecho
Party: Interesado
Vertex Point: Punto de terreno o vértice
Anchor Point: Punto de cambio de colindancia o anclaje
Reference Object: Objeto de Referencia (camino, drenaje, servidumbre, etc.)
Building: Construcción



Modelo FFP versión 9.4.

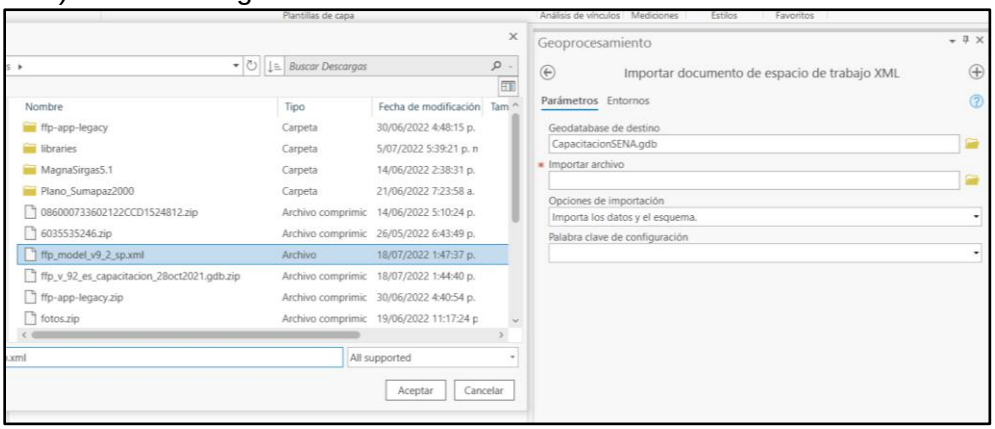
El modelo **FFP 9.4** se puede descargar en formato XML en inglés y en español:

- Inglés: FFP_V_9.4_EN
- Español: FFP_V_9.4_ES

1.2. PUBLICAR MODELO DE DATOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

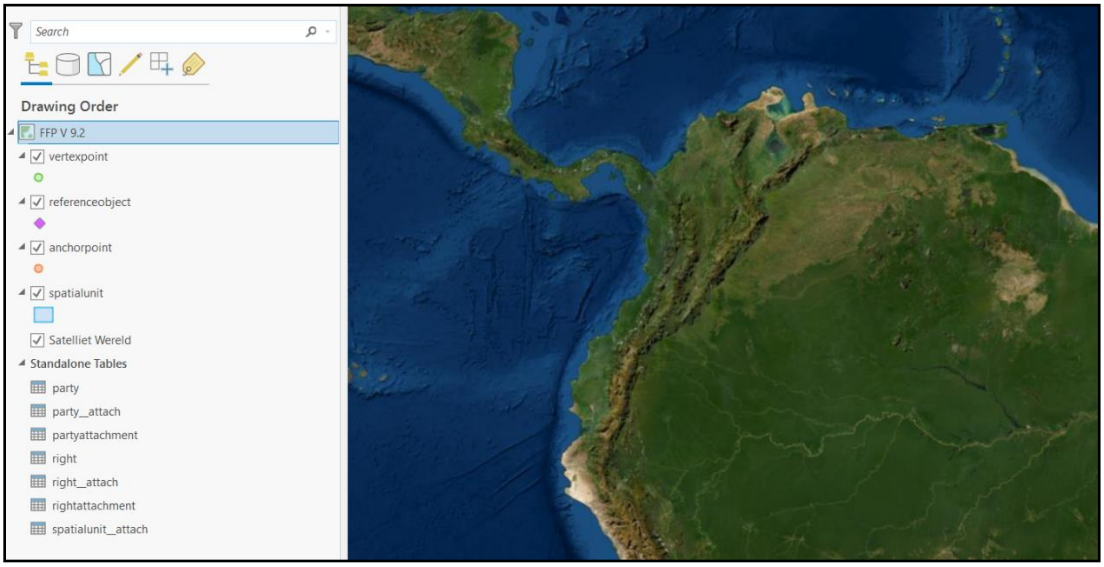
Previo a la recolección de información en campo, se debe preparar un mapa en ArcGIS Pro o en ArcMap.

1. Descargar el XML del modelo **FFP V 9.4**.
2. En ArcGIS Pro, crea una nueva geodatabase
3. Clic derecho en la nueva geodatabase --> Importa XML Worksheet (descargado en el paso 1.1) en la nueva geodatabase.



Importar el archivo XML a la GDB

4. Agregar las capas y tablas de la geodatabase a un mapa en ArcGIS Pro.



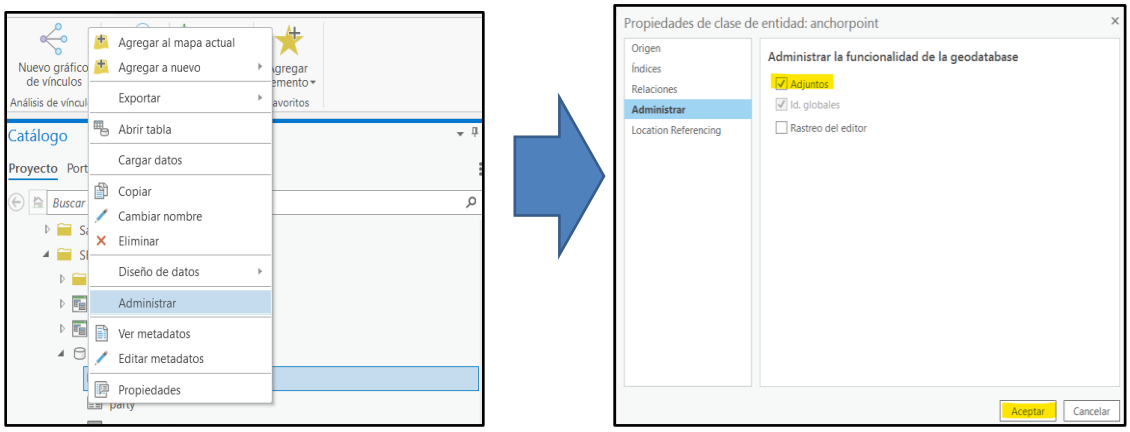
Agregar capas a un proyecto en ArcGIS.

Tabla 1 *Descripción de capas usadas*

Nombre de la capa	Descripción
Anchorpoint	*Punto anclaje*
Vertextpoint	*Punto vértice*
Reference object	*Objeto de referencia*
Spatial Unit	*Unidad Espacial*
Party	*Interesado*
Right	*Derecho*
Name_ Attach	*Tablas de almacenamiento de adjuntos*
Name_attachemnt	*Tipo de adjunto*

5. En *Catalog*-> Seleccionar *Anchorpoint*, *Vertexpoint y ReferenceObject*-> Clic derecho-> management -> *Enable Attachments* para habilitar la opción de adjuntar fotos a los puntos específicos. Agregar las tablas __Attach al mapa.

   Español: Catálogo->Selecciona Anchorpoint, Vertexpoint y ReferenceObject-> Clic derecho -> Administrar->Habilitar adjuntos.

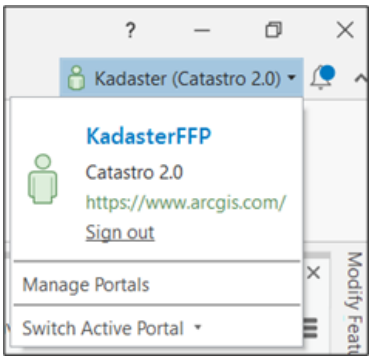


Habilitar adjuntos

6. Organizar la visualización de las capas. Para este paso se ha creado un estilo estandarizado que se puede descargar e importar a ArcGIS: FFP Symbology

   Más información sobre el manejo de estilos en el enlace Agregar estilos a un proyecto-ArcGIS Pro

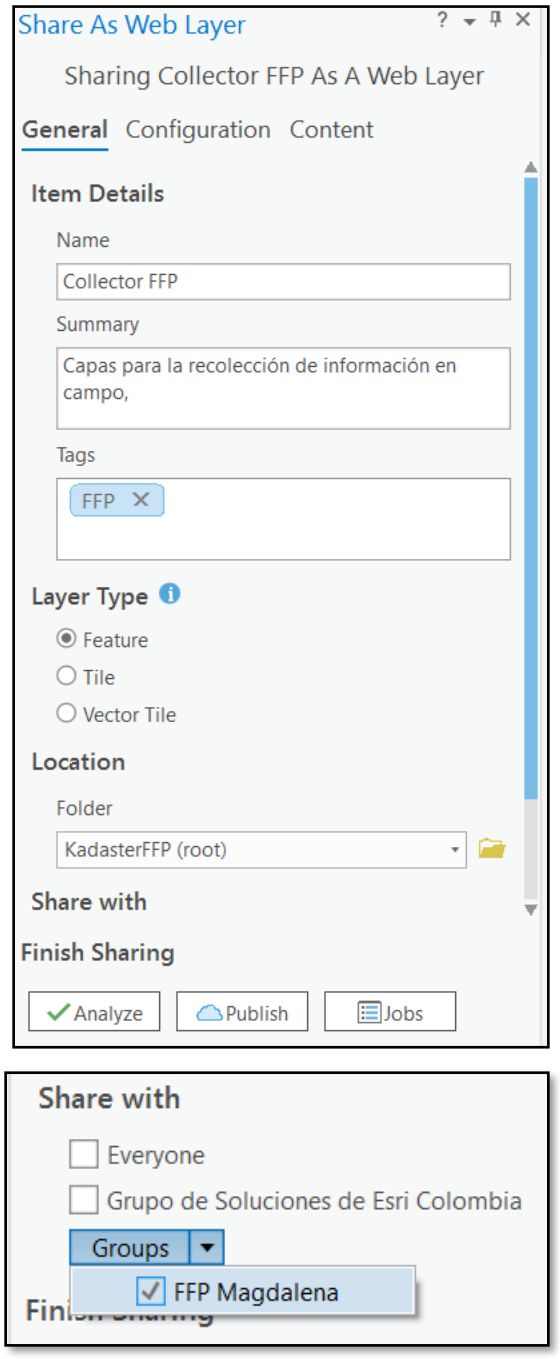
7. Asegurarse se inicie sesión en ArcGIS Pro en la misma cuenta que se va a almacenar el mapa en ArcGIS Online (Requiere una cuenta con permisos de Publicador).



Inicia una sesión con una cuenta de ESRI.

8. Con los cambios realizados se puede subir el modelo a ArcGIS Online con los siguientes *pasos Share->Web Layer-> Publish Web Layer->* nombra el mapa en la pestaña *General*:

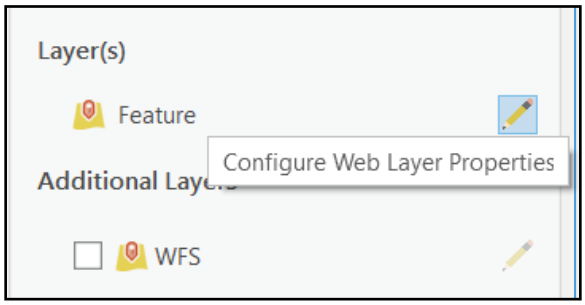
   Español: Compartir -> Capa Web -> Publicar Capa Web -> y en la pestaña *General* diligencia los atributos de *Nombre, Resumen, Etiquetas, Tipo de capa (Selecciona: Entidad) y Compartir con*.



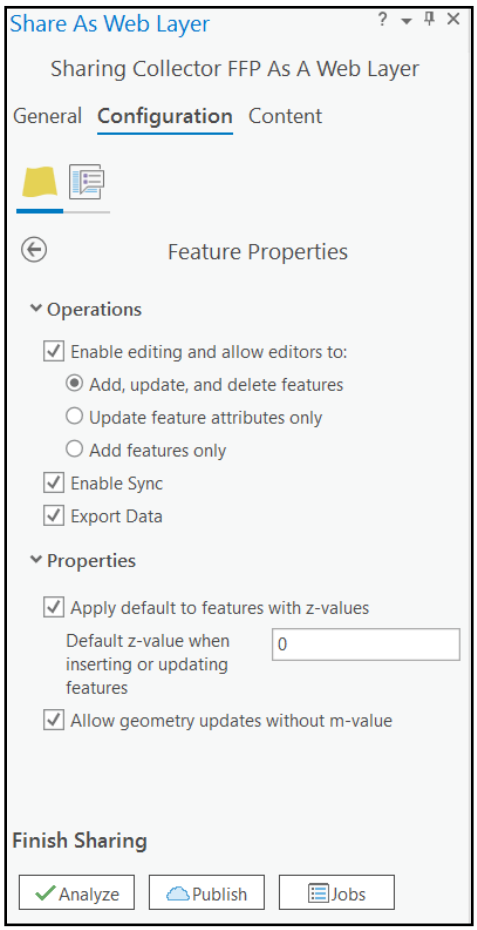
Ejemplo de cómo nombrar el servicio para subirlo a ArcGIS Online.

9. En la pestaña *Configuration* permite realizar la configuran las capas. Es importante habilitar las opciones *Enable Editing, Enable Sync, Export Data*:

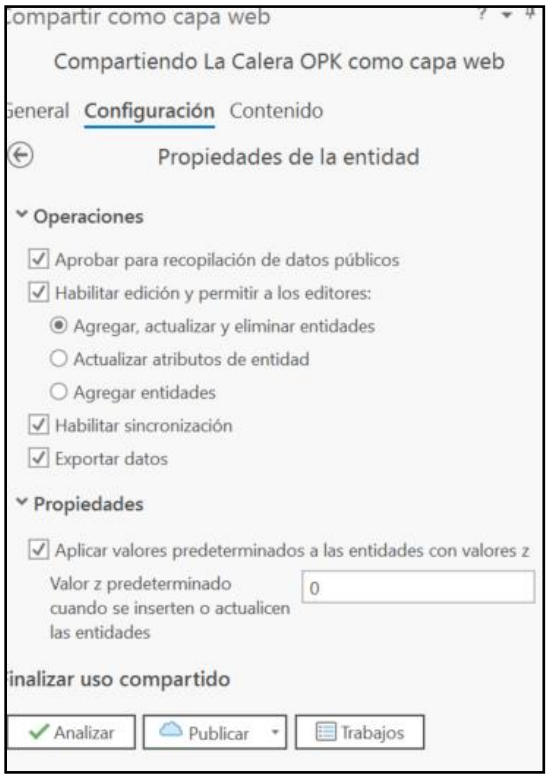
Español: Configuración -> Configuración de la capa web Entidad-> habilitar las siguientes operaciones; *Aprobar para recopilación de datos públicos, Habilitar edición, Habilitar sincronización, Exportar datos y conservar por defecto las propiedades*



Clic al lápiz para modificar las configuraciones.



Configuraciones del servicio.



Configuración del servicio ES

10. En las *Propiedades del mapa -> Generales ->* habilitar la opción de *Permitir la asignación de Id. numéricos únicos para compartir capas web* y aceptar



Permitir asignación de IDs Numéricos

11. Después de configurar las capas, se sube el servicio a ArcGIS Online con la opción *Publish (Publicar)*.

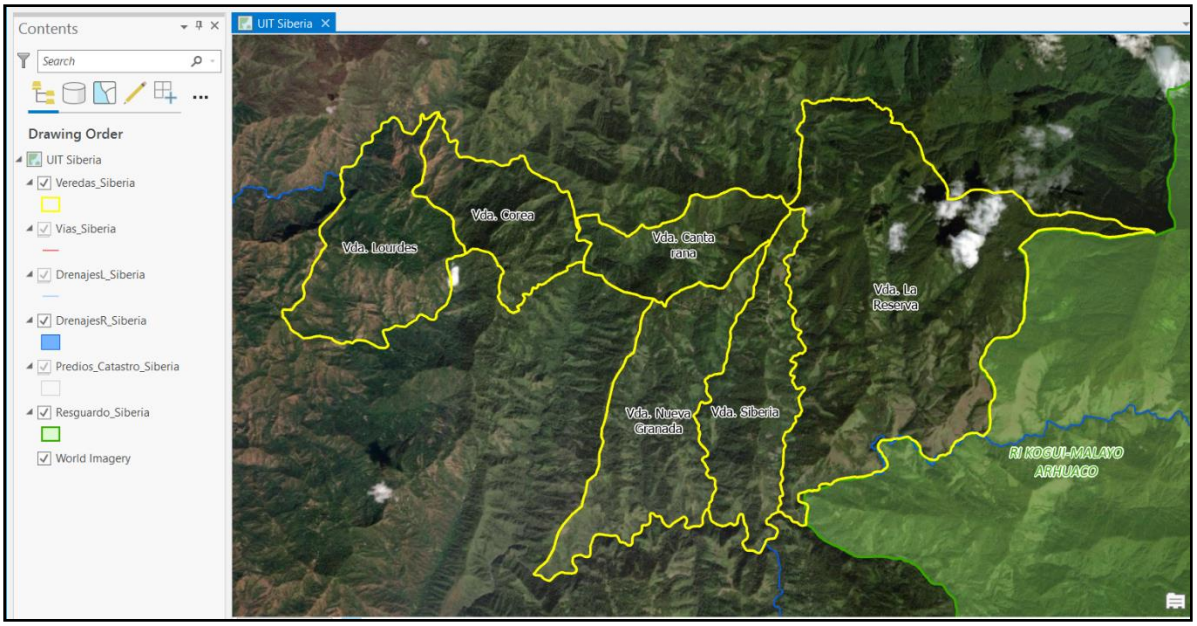
Nota: Es necesario quitar del ***Contenido*** el mapa base.

1.3. OPCIONAL: SUBIR CAPAS DE INFORMACIÓN - CARTOGRAFÍA BASE

En caso de que se requieran capas de información (por ejemplo, la cartografía básica o información catastral) que sirven como insumos en campo, también es necesario subir estas capas a ArcGIS Online.

1. Abrir las capas en un nuevo proyecto (mapa vacío) de ArcGIS, definir la simbología, las etiquetas y escalas de visualización adecuada.

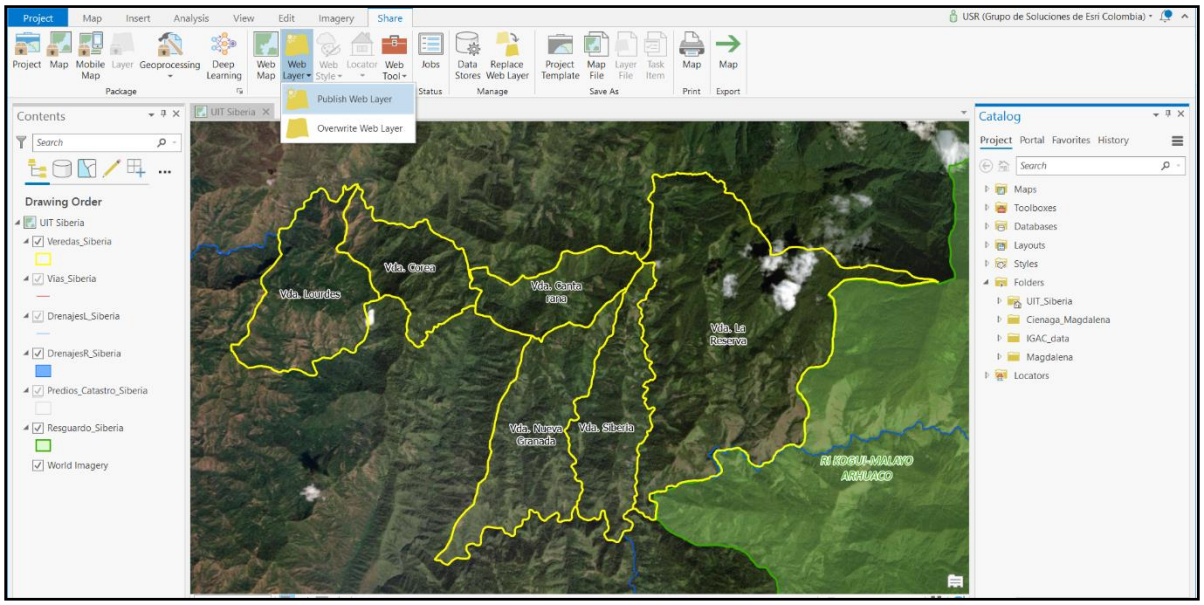
   Ejemplo: Descarga el proyecto UIT Siberia: UIT Siberia Map Package



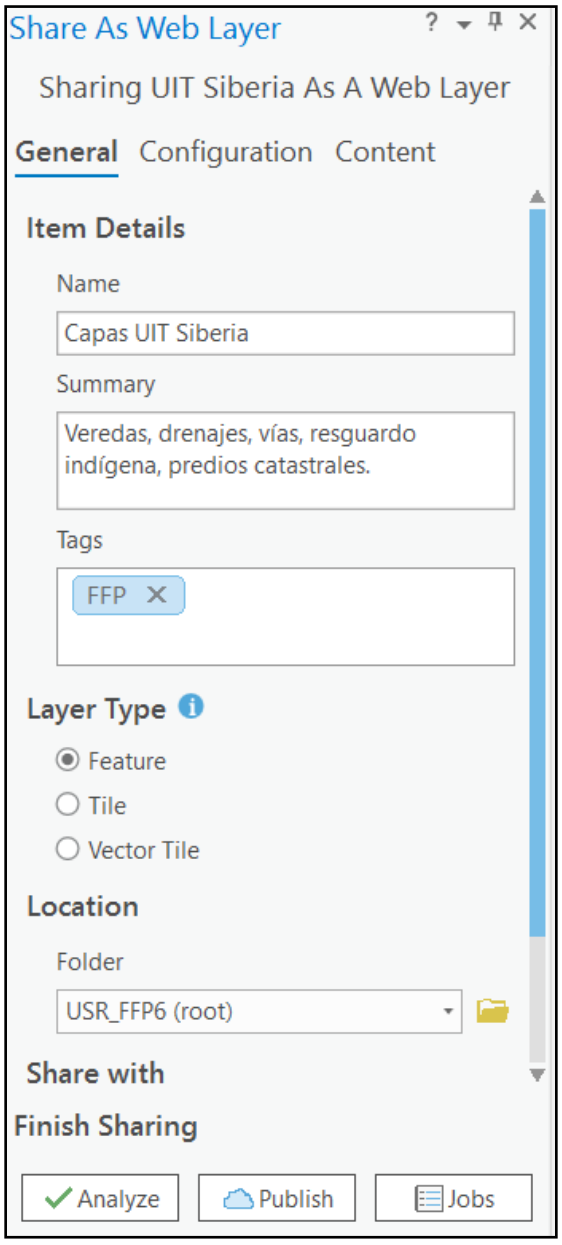
Ejemplo de cartografía base: límites veredales, resguardos indígenas, drenajes, vías etc.

2. Subir las capas a ArcGIS Online de la siguiente manera: Share-> Web Layer-> Publish Web Layer-> nombrar el servicio en la pestaña *General*:

   Español: Compartir -> capa web -> Publicar Capa web -> y en la pestaña *General* diligenciar los atributos de *Nombre, Resumen, Etiquetas, Tipo de capa (Selecciona: Entidad) y Compartir con*.



Compartir → Publicar el servicio.

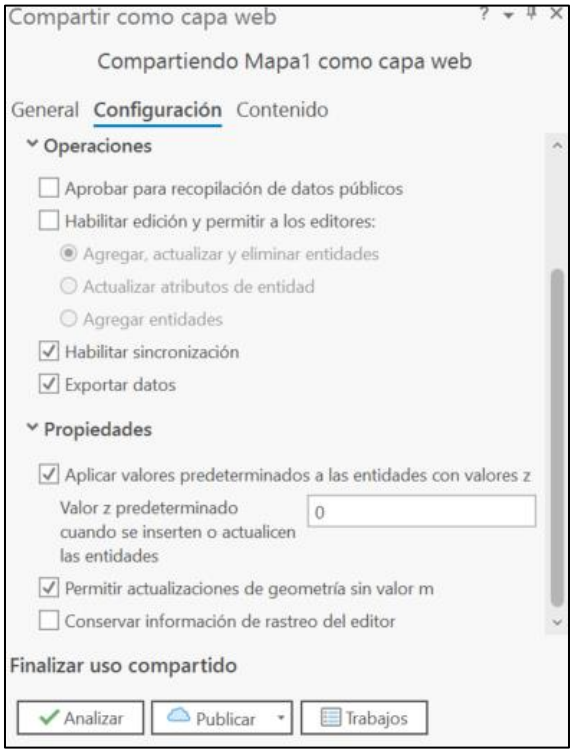


Nombrar el servicio.

3. En la pestaña *Configuration* se configuran las capas. Es importante habilitar las opciones *Enable Sync, Export Data*:

   Español: Configuración -> Configuración de la capa web Entidad-> habilitar las siguientes operaciones; Habilitar sincronización, Exportar datos y conservar por defecto las propiedades

En este caso no se requiere Enable Editing/ Habilitar edición, porque no se van a editar los datos de la cartografía.

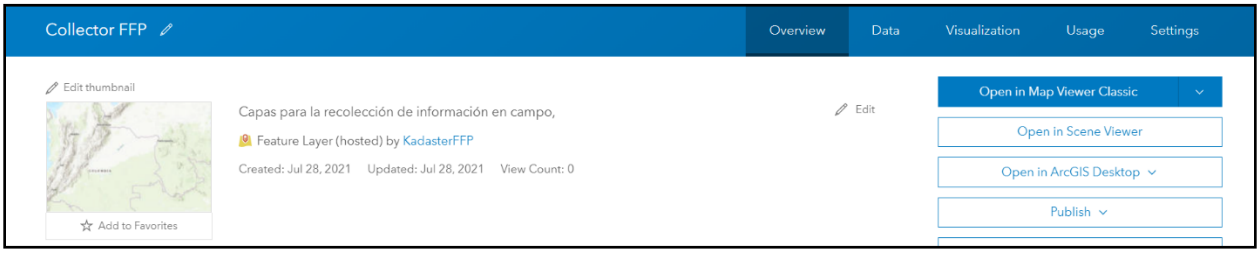


Configuración del servicio ES

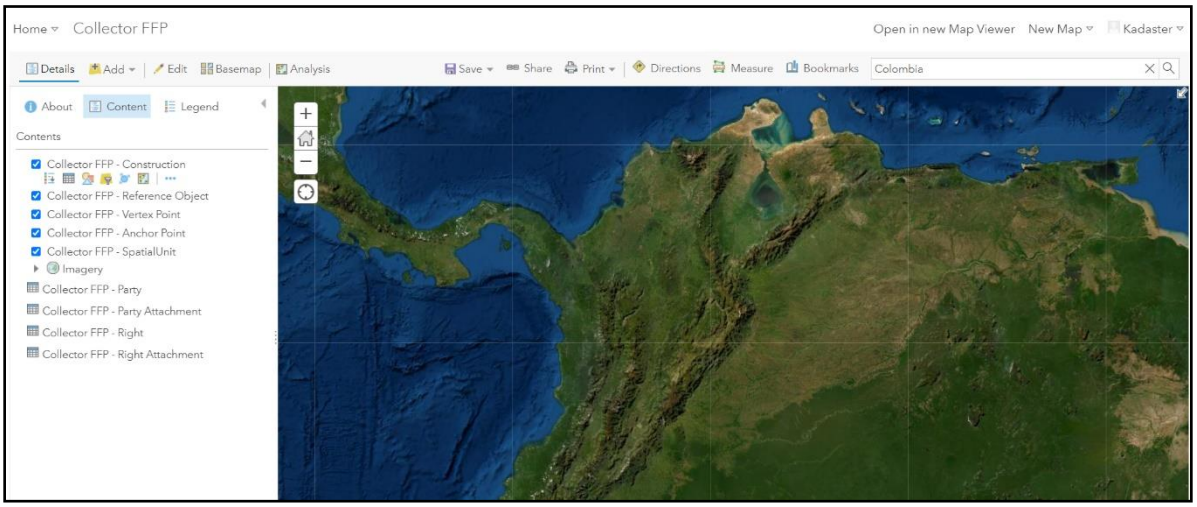
4. Después de configurar las capas, subir el servicio a ArcGIS Online con la opción *Publish/ Publicar*.

1.4. ALISTAR EL MAPA EN ARCGIS ONLINE

1. Ingresar con la misma cuenta usada en ArcGIS Pro en https://www.arcgis.com/index.html
2. En la sección de *Contenido* se encuentra la capa publicada como un *Feature Layer (Alojado)*.
3. Abrir el Feature Layer
4. Abrir en Map Viewer (Classic)

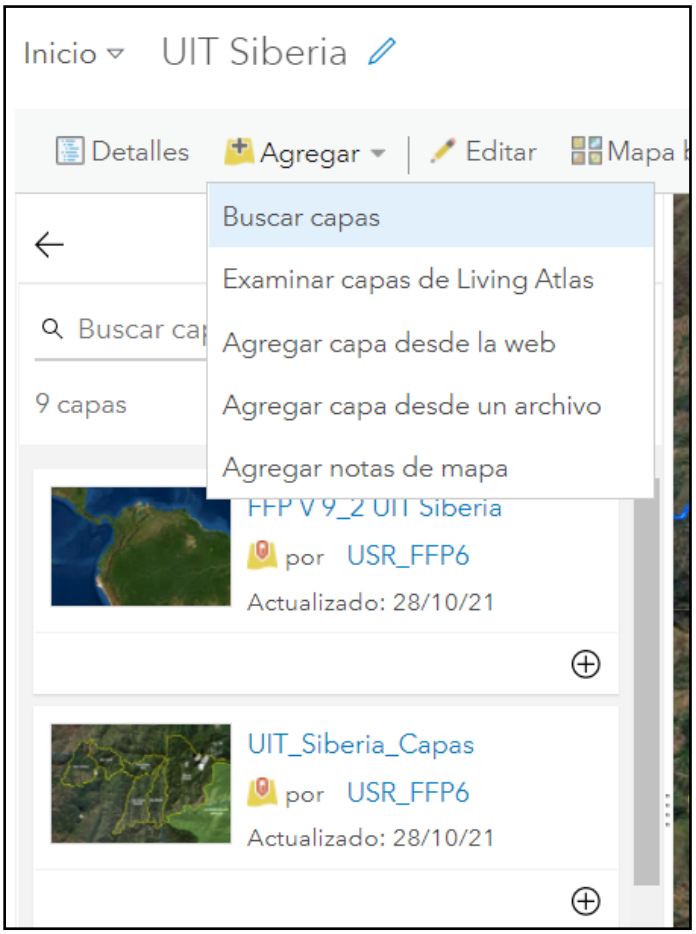


Abrir el servicio en un mapa.



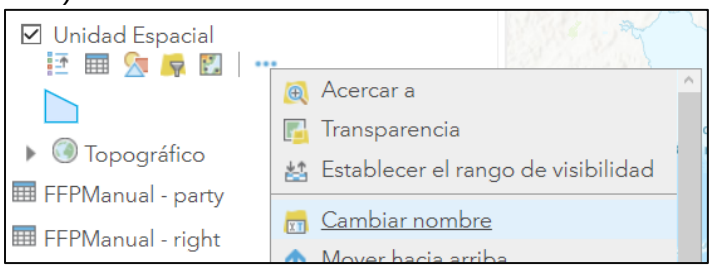
El mapa en ArcGIS Online.

5. Añadir las capas de la cartografía en *Agregar*:



Agregar capas de referencia con +.

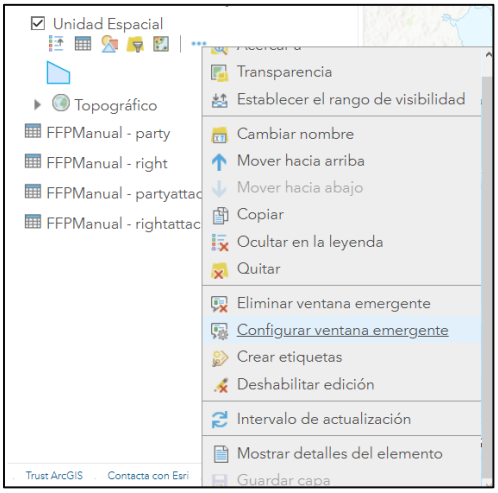
6. En el mapa se pueden realizar los siguientes ajustes:
   - Cambiar el mapa base.
   - Establecer el área de trabajo.
   - Cambiar el orden de las capas.
   - Cambiar nombres de las capas (Unidad Espacial, Vértice, Punto de Colindancia, Objeto de Referencia, Derecho, Anexo del Derecho, Interesado, Anexo del Interesado)



Cambiar nombre de las capas

   - Cambiar la simbología de las capas.

- Configurar los atributos de las capas (*Configure Popups*/ Configuración de ventanas emergentes*). Indica cuáles atributos sean visibles en campo y cuales sean editables.



Configuración ventana emergente

- Habilitar, deshabilitar y editar etiquetas para las capas (*Create Labels/ Crear Etiquetas*).
- Agregar información adicional: Las capas de referencia (ver capítulo 3 para más información).

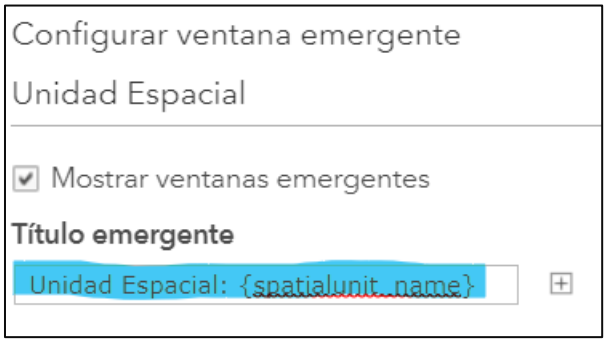
** Todos los cambios tienen influencia en la visualización en la aplicación de recolección de información ESRI Field Maps.

*** Para configurar la visibilidad de los atributos de cada capa (*Configure pop-ups/ Ventanas emergentes*), haz clic en *Más Opciones* en la capa a editar -> *Configurar ventana emergente* -> *Configurar atributos*:**

Capa	Poner Nombre	Titulo	Atributos visibles
spatialunit	Unidad Espacial	Predio: {spatialunit_name}	spatialunit_name, spatialunit_type, physical_id, land use, landuse_dscription (formato: 'Multiples Lineas), gps_bearer, survey_unit
right	Derechos	Derecho: {right_type}	right_type, right_source, valid_time_spec_start (formato: Dec 1997), description
party	Interesados	Interesado: {first_name} {last_name}	first_name, last_name, id_number, date_of_birth (formato: 21 Dec 1997), gender, party_type, phone_number
anchorpoint	Cambio de Colindancia	Pto: {ESRIGNSS_LATITUDE} {ESRIGNSS_LONGITUDE}	objectid, ESRIGNSS_H_RMS, ESRIGNSS_LATITUDE, ESRIGNSS_LONGITUDE, ESRIGNSS_ALTITUDE, ESRIGNSS_NUMSATS
vertexpoint	Punto de Terreno	Pto: {ESRIGNSS_LATITUDE} {ESRIGNSS_LONGITUDE}	objectid, ESRIGNSS_H_RMS, ESRIGNSS_LATITUDE, ESRIGNSS_LONGITUDE, ESRIGNSS_ALTITUDE, ESRIGNSS_NUMSATS
reference object	Objeto de Referencia (Construcción)	Objeto: {object_type}	(Object_name, object_type)
right attachment	Anexos de los Derechos	Anexo: {attachment_type}	attachment_type, description
part attachment	Anexos de los Interesados	Anexo: {attachment_type}	attachment_type, description

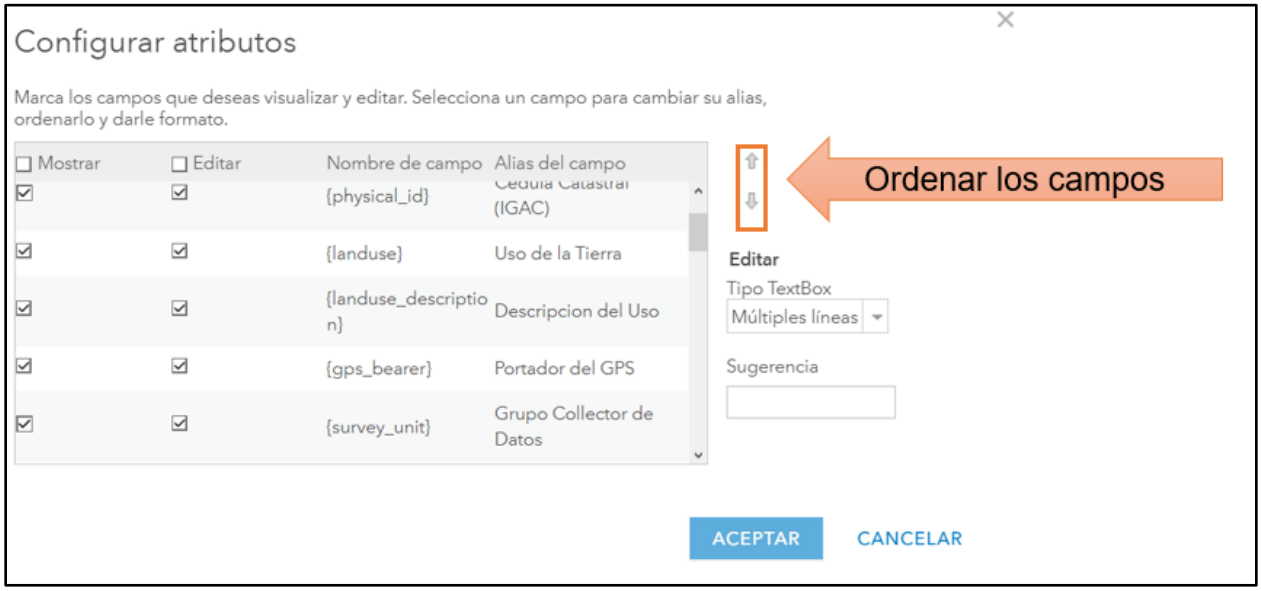
Ejemplo de configuración de la ventana emergente

- Cambiar título de las ventanas emergentes:



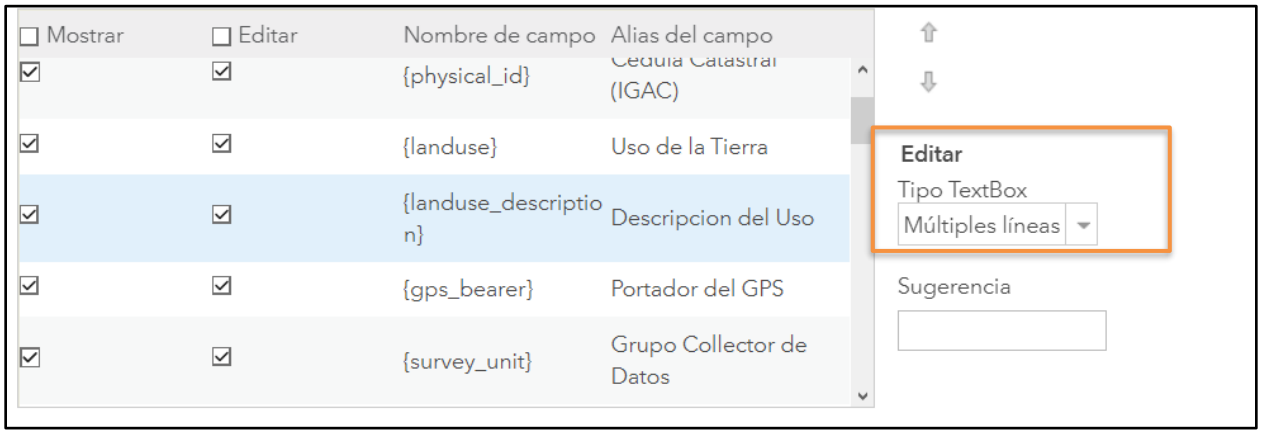
Configuración Título emergente

- Cambiar la visibilidad y orden de los atributos:



Orden de las capas

- Usar el tipo de "múltiples líneas" para *description:*



Formato de las capas

- Finalizar los cambios con la opción de *Aceptar.*

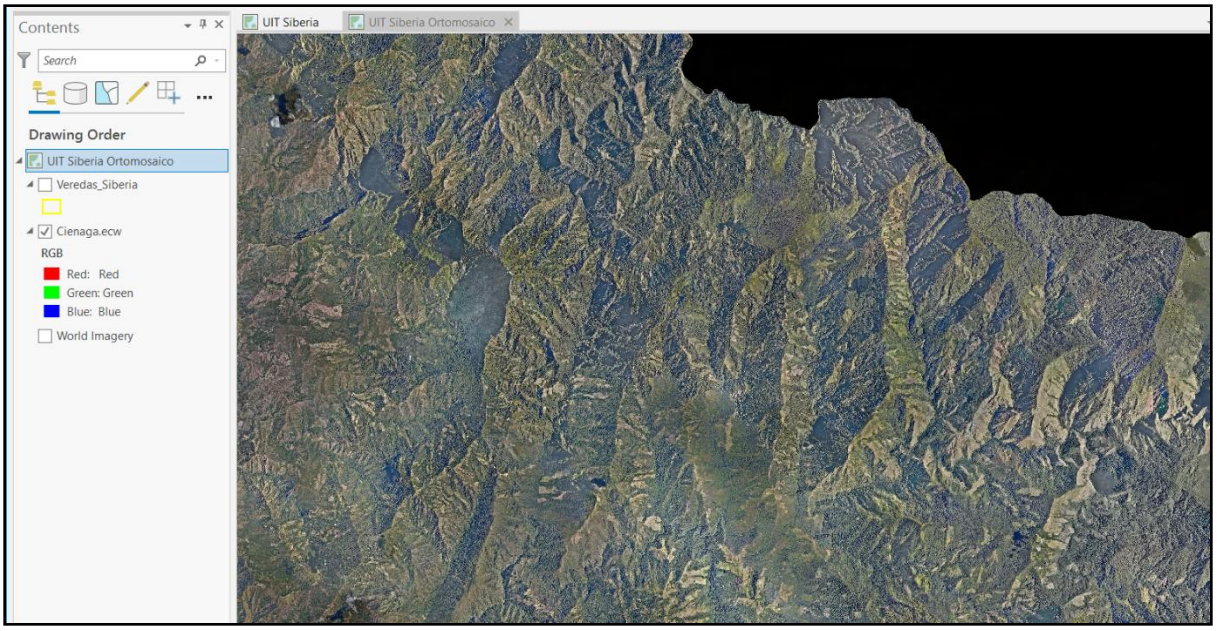
7. Después de realizar los cambios necesarios, guardar el mapa: *Save As/ Guardar Como*.
8. Es importante nombrar el mapa y colocar la etiqueta **ESRI_LADM** en *Tag/ Etiquetas*, en caso de solo hacer levantamiento directo.
9. En caso de que se requiera que el mapa sea accesible para otros usuarios, se debe compartir el mapa con un grupo: *Share/ Compartir*.

   En siguiente enlace puede obtener más información sobre Crear grupos en ArcGIS Online

1.5. OPCIONAL: PREPARAR ORTOFOTO PARA EL USO EN FIELD MAPS

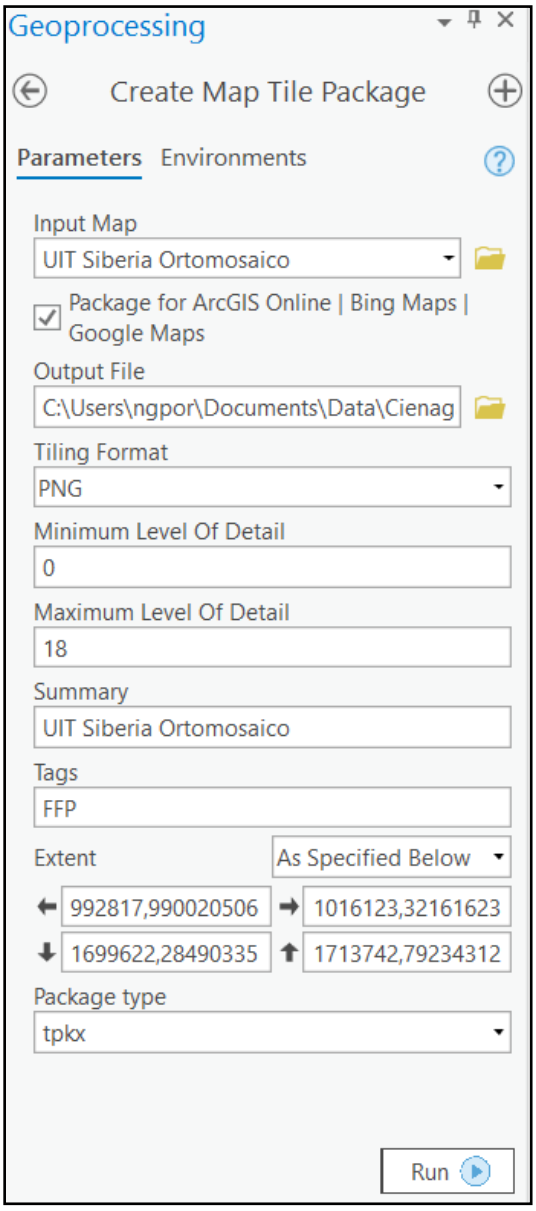
En la aplicación Field Maps se puede emplear una imagen satelital de ESRI o una ortofoto (en caso de que se tenga). Para utilizar una ortofoto se deben seguir los siguientes pasos:

1. Abrir un nuevo mapa en ArcGIS Pro y cargar la ortofoto.



Abrir ortofoto en ArcGIS.

2. En Análisis -> *Herramientas*, busca *Create Map Tile Package* / *Crear paquete de teselas de mapa* y definir los parámetros para el paquete de teselas como en la siguiente imagen.
3. Guardar el archivo y utilizar la herramienta *Run/ Ejecutar*.



Parámetros para el paquete de teselas.

Español:

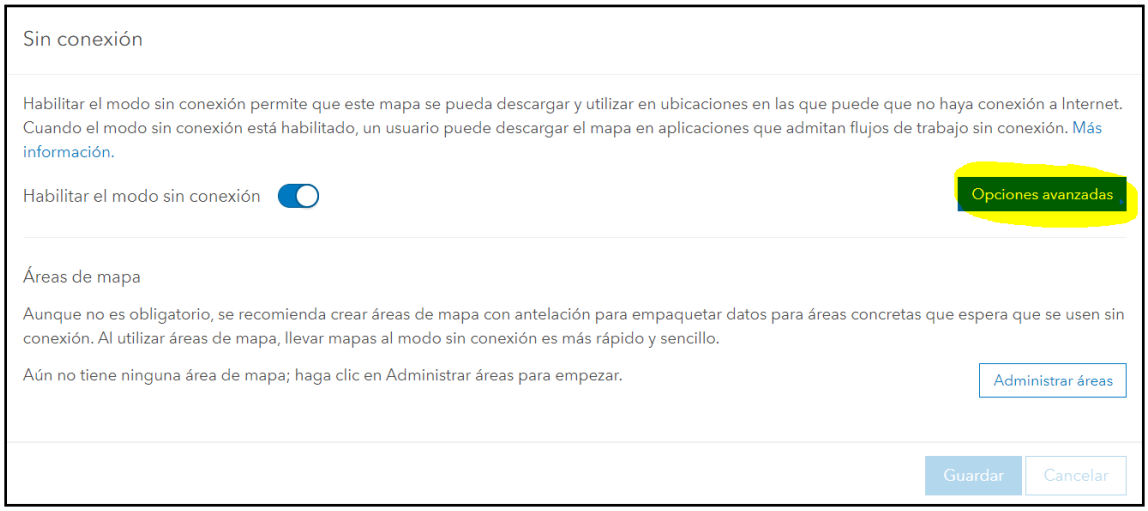
Mapa de entrada: Mapa de trabajo
Archivo de salida. Carpeta y nombre donde se va a guardar el archivo
Formato de ordenamiento de teselas: PNG
Nivel de detalle mínimo: 0
Nivel de detalle máximo: 18 (Aconsejable)
Resumen y etiquetas

Se debe configurar el mapa en ArcGIS Online para que la aplicación Field Maps automáticamente utilice el paquete de teselas creado.

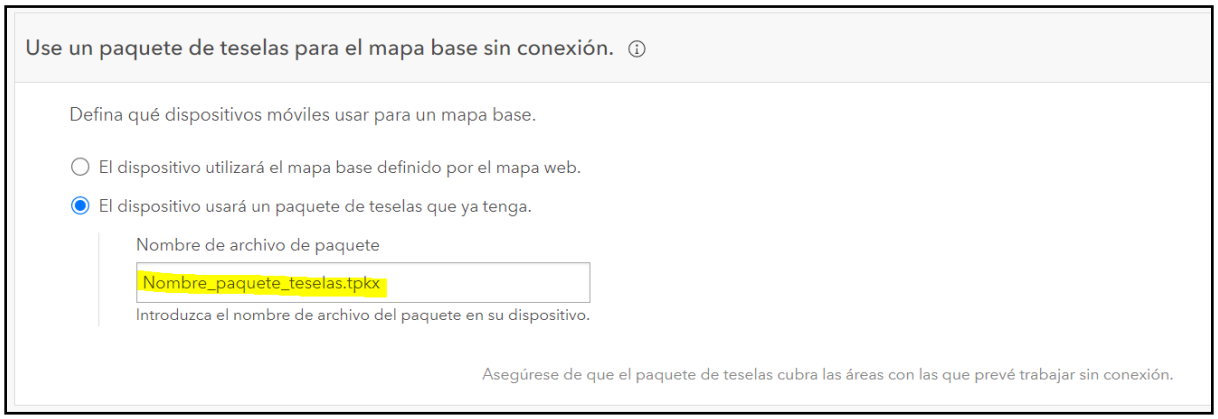
4. Abrir los detalles del mapa en ArcGIS Online y dar clic en *Avanzada*.
5. En *Sin Conexión* da clic a *Opciones Avanzadas.*
6. Seleccionar *El dispositivo usará un paquete de teselas un paquete de teselas que ya tenga* e ingresar el nombre del paquete de teselas.
7. Guardar.



Configuraciones del mapa → Avanzada.



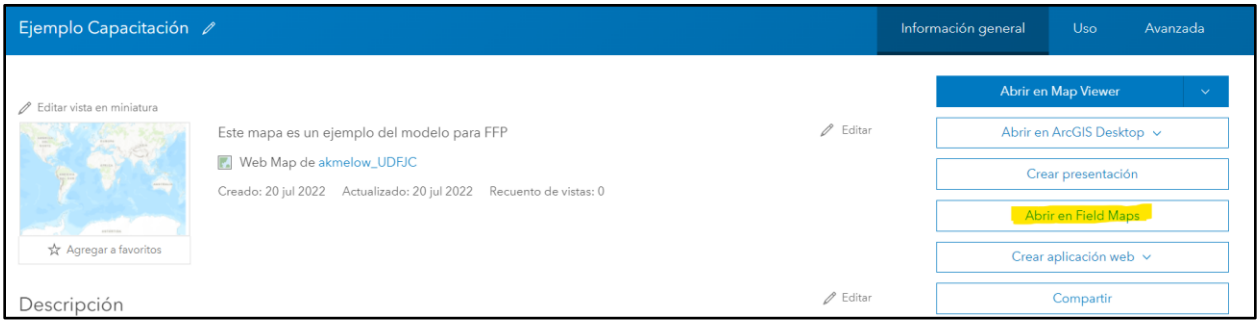
Clic en opciones avanzadas.



Ingresar nombre del paquete de teselas.

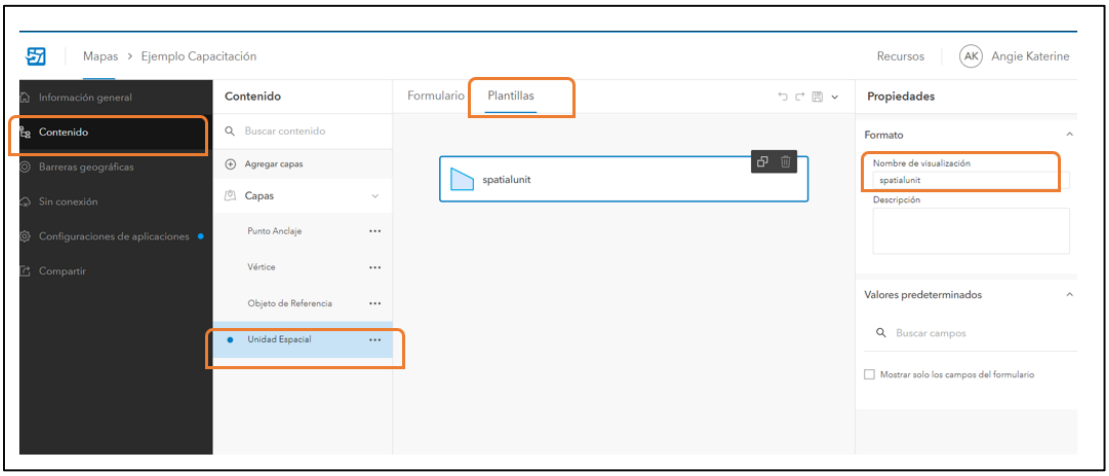
1.6. CONFIGURAR EL MAPA PARA ESRI FIELD MAPS

1. En la información del mapa web Abrir *en Field Maps.*



Configuración Field Maps.

2. Configurar los nombres de visualización.



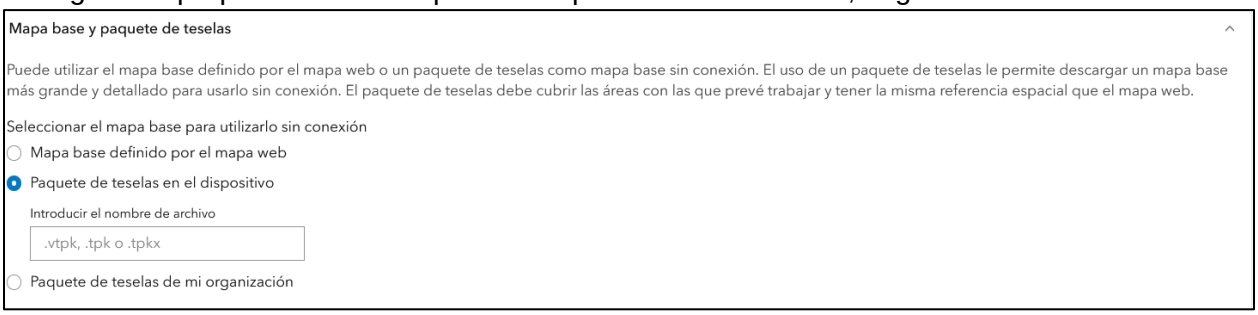
Nombres en Field Maps.

3. Configurar el área sin conexión.



Configurar área sin conexión.

4. Configurar el paquete de teselas para el mapa base sin conexión, según sea el caso.



Configuración del mapa base sin conexión

Para más información sobre la creación, configuración y diseño del mapa para la recolección, navegue por las opciones disponibles en siguiente enlace Configurar mapa para Field Maps de ArcGIS

1.7. DESCARGAR EL MAPA EN ESRI FIELD MAPS:

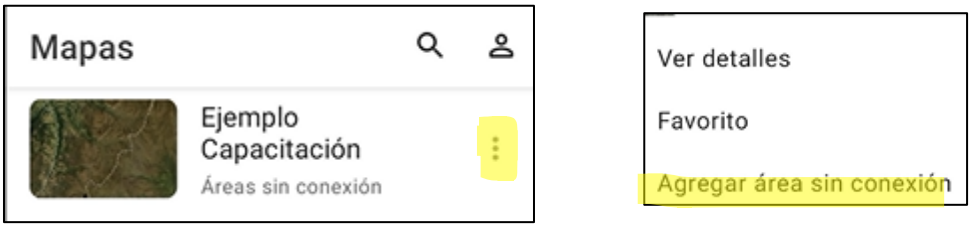
1. Instalar la aplicación ESRI Field Maps en un dispositivo móvil. Si no tiene conocimiento previo sobre el manejo de la aplicación, considere leer el siguiente documento antes de continuar con las siguientes secciones: Referencias rápidas sobre Field Maps for ArcGIS
2. Ingresar a la aplicación con las credenciales de ESRI, correspondientes al usuario o grupo que tenga permisos en el mapa que se creó con anterioridad.



Iniciar sesión en Field Maps

3. Abrir el mapa que se ha guardado en el paso *1.6. Configurar área sin conexión*.

4. Para trabajar offline, sin conexión a internet, es necesario descargar el mapa seleccione los tres puntos y Agregar *un área sin conexión* (selecciona el área de trabajo deseada).



Descargar área sin conexión

5. En caso de que haya agregado un paquete de teselas, el mapa automáticamente descarga la ortofoto seleccionada.

   Para más información sobre mapas sin conexión en Field Maps consulte: Descargar mapas en Field Maps for ArcGIS

2. RECOLECCION DE DATOS

2. RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO

Esta etapa recopila las actividades necesarias para la recolección de datos en campo, incluyendo los ajustes del dispositivo móvil, la antena GNSS y el manejo de la aplicación de recolección.

2.1. ALISTAR SERVICIO DE UBICACIÓN EN EL DISPOSITIVO MÓVIL

Para el uso de la aplicación Field Maps en el campo en combinación con una antena GNSS para la ejecución de actividades con método de recolección directo o mixto (directo e indirecto), se requiere establecer una conexión entre el receptor GNSS y el colector móvil. Para establecer la conexión siga los siguientes pasos.

NOTA: En el desarrollo de este manual se describen las actividades para el uso de la antena Trimble R2, en caso de usar otra antena GNSS consultar con el proveedor sobre los requerimientos necesarios.

Se requiere instalar las siguientes aplicaciones:

- Trimble Mobile Manager, esta aplicación solo se requiere abrir la primera vez, cuando se va a utilizar Field Maps, luego ya no es necesario abrir esta aplicación.
- Field Maps de ESRI para la recolección de información espacial y alfanumérica.

1. Colocar la batería en la antena GNSS.
2. Encender la antena GNSS.
3. Conectar el dispositivo móvil por Bluetooth con la antena GNSS.
4. En Configuración/ Ajustes – Activar el *Modo vuelo y* desactivar el *Wifi* para trabajar en zonas sin cobertura





Conectar el dispositivo móvil con la antena

5. Después de establecer la conexión por bluetooh de la antena y el dispositivo móvil, se configura la conexión en la aplicación ESRI Field Maps.
6. Abrir la aplicación ESRI Field Maps.
7. Seleccionar la antena correspondiente como el proveedor de la ubicación. En *Configuraciones/ Perfil ->Proveedor de Ubicación ->Añadir* ->Seleccionar la antena

correspondiente e indicar la altura de la antena -> Se debe asegurar que la antena queda selecciona como proveedor -> Guarda los cambios. Se aconseja utilizar una altura de antena de dos metros, ya que esa es la altura del bastón.

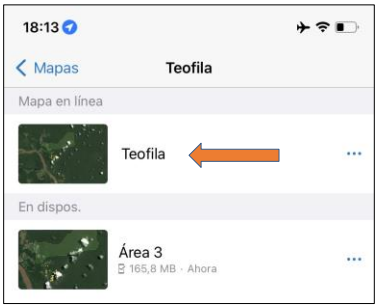


Seleccionar el proveedor de ubicación

Ahora se puede empezar a recolectar información teniendo en cuenta el método de recolección a usar.

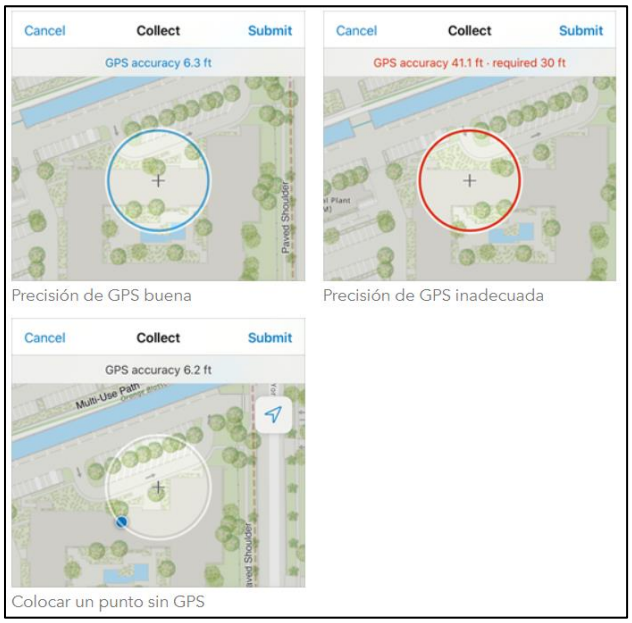
2.2. FIELD MAPS PARA LA RECOLECCIÓN EN CAMPO

1. Seleccionar el mapa creado en Field Maps.



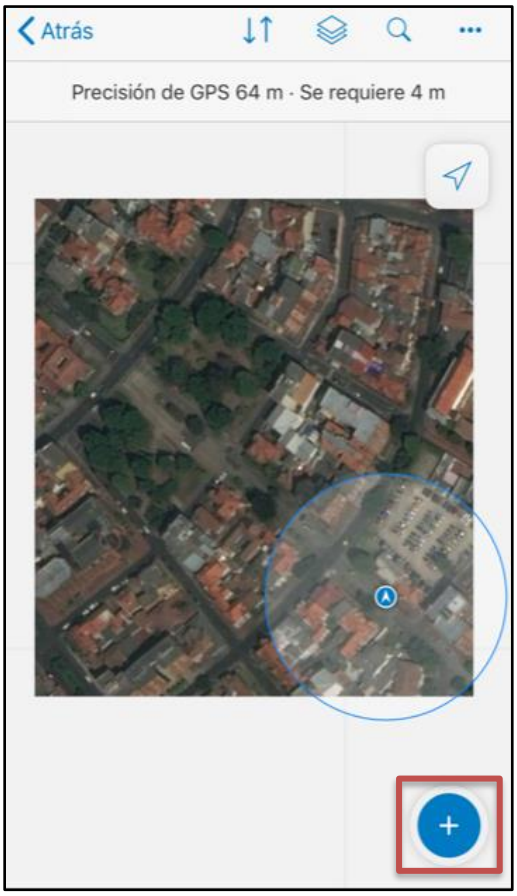
Vista lista de mapas disponibles

2. El circulo azul muestra la ubicación cuando se usa antena GNSS, el circulo gris cuando se hace uso de método indirecto y el círculo rojo cuando la precisión no cumple los parámetros establecidos.



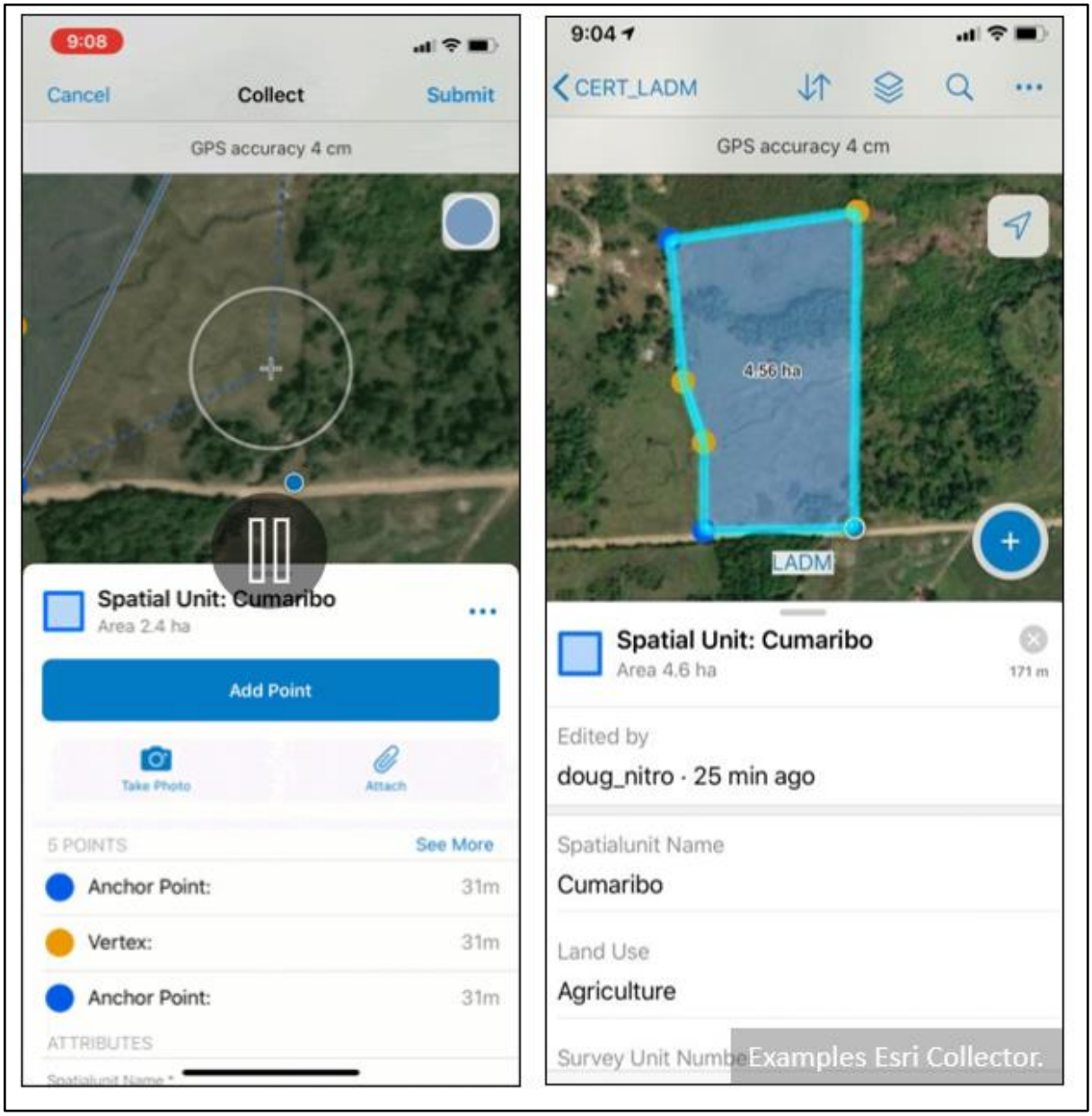
Vista de pantalla para adicionar puntos. Fuente: ESRI

3. La información acerca de la ubicación (precisión, latitud, longitud, etc.) se puede ver dando clic a la barra superior con la precisión.
4. Empezar a recolectar un predio (polígono) con la opción **+**.



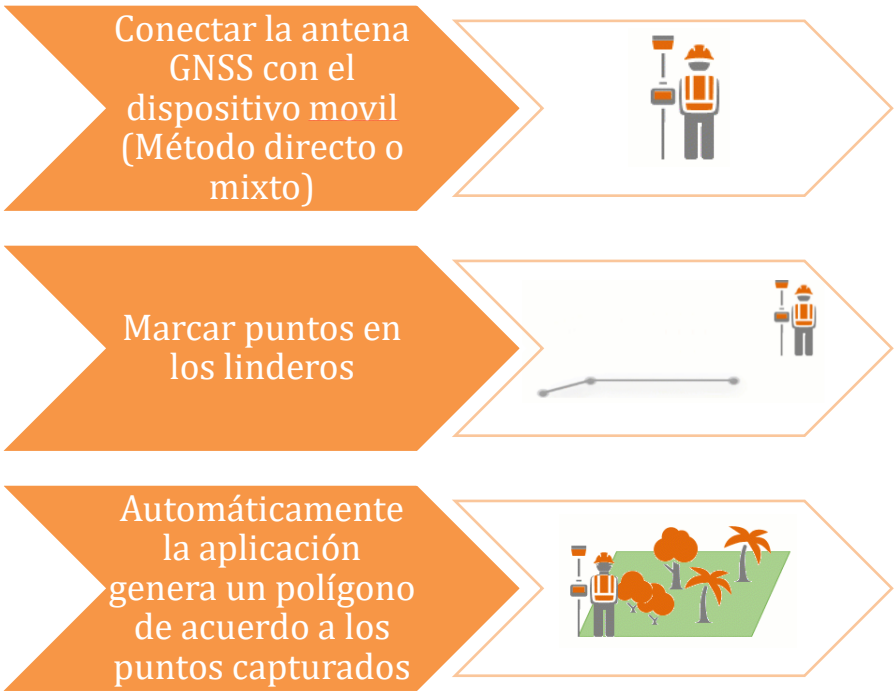
Empezar a recolectar información en campo.

5. Seleccionar *Unidad Espacial* (Predio). El primer punto del predio se coloca automáticamente en la ubicación actual en caso se usar equipo GNSS.



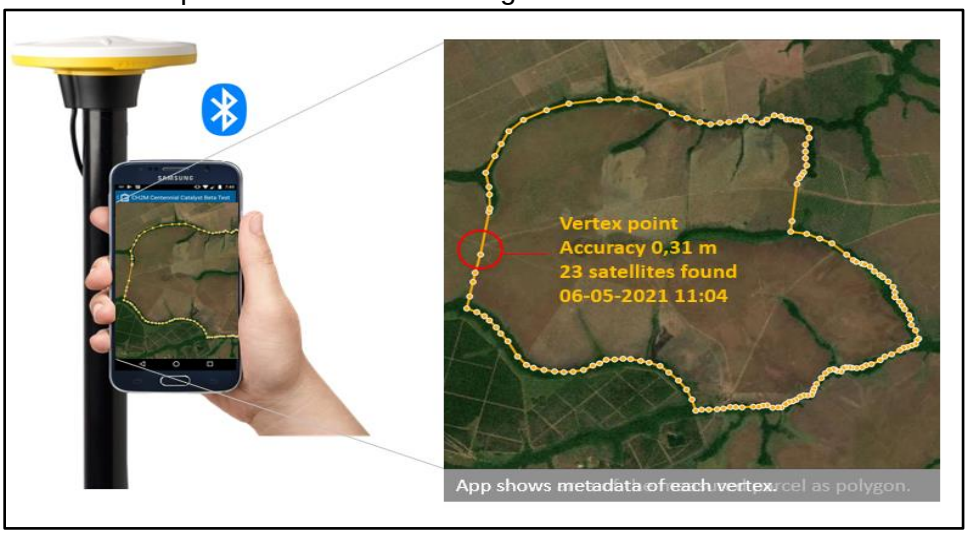
Recolección de puntos en campo.

En caso de hacer uso de levantamiento por medio de la ortofoto o imagen satelital, debe ubicar el circulo en el primer punto, según corresponda a las indicaciones del interesado, y oprimir *Agregar punto.*



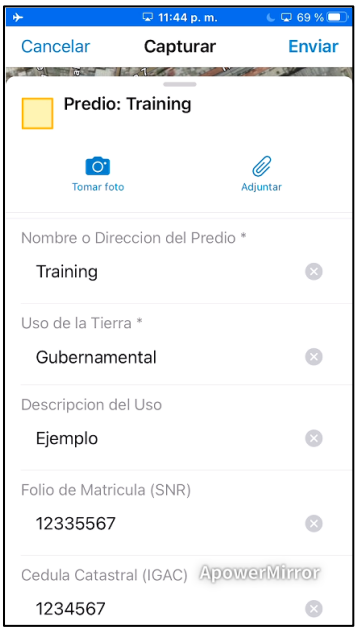
Recolección de información espacial

6. Con la opción *Agregar Punto* (+) se capturan los vértices del predio durante el recorrido y/o identificación del predio con el uso de imágenes satelitales u ortofotos.



Crear un polígono por medio de la medición de puntos vértices.

7. Indicar si es un punto de terreno (Punto de Terreno/ Vertex point) o un punto de colindancia (Punto Cambio de Colindancia/ ancor point) y se puede tomar una foto: *Agregar Punto* -> Seleccionar último punto tomado -> Indicar *Punto Cambio de Colindancia* o *Punto de Terreno-> Tomar Foto -> OK*.
8. Después de recorrer el predio, se debe llenar los datos del predio.
    a. Dirección predio.
    b. Tipo.
    c. Uso de la Tierra.
    d. Descripción del uso.
    e. Grupo de recolector.
    f. Folio.
    g. Cedula catastral.
    h. Portador GPS.
    i. Fuente Espacial.
    j. Etc.



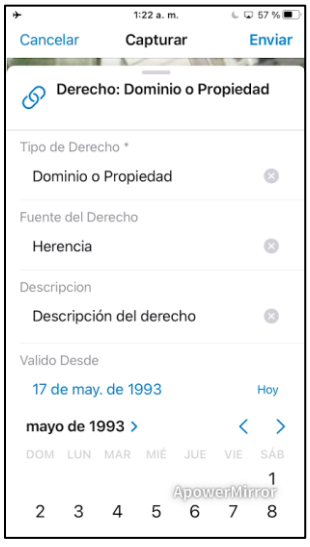
Ejemplo recolección de información en campo.

9. Clic en *Enviar* para guardar la información.



Vista selección de relación.

10. Seleccionar el predio -> Clic a *Derecho> Añadir.*
11. Llenar los detalles sobre el derecho del predio:
    a. Tipo de Derecho.
    b. Fuente de Derecho.
    c. Descripción (historia y tradición del predio).
    d. Válido desde (desde que fecha es válido ese derecho).



Ejemplo recolección de información de derecho en campo.

12. Enviar.

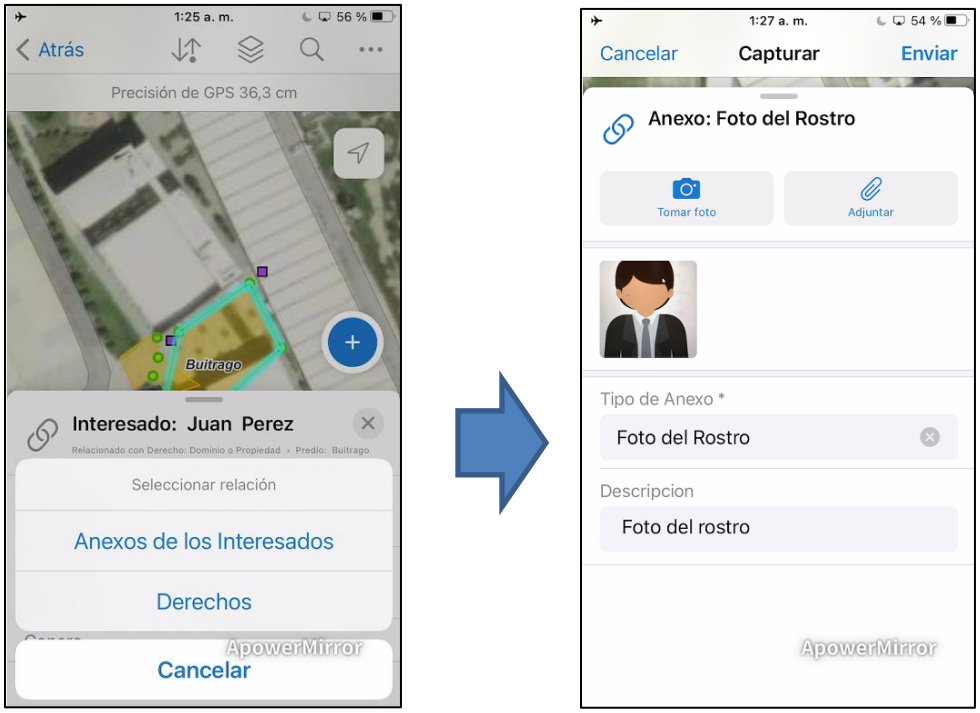
13. Clic en *Interesado-> Añadir* para agregar información del solicitante

a. Nombres.
b. Apellidos.
c. Género.
d. Tipo de interesado.
e. Número de identificación.
f. Fecha de nacimiento.
g. Número de teléfono.
h. Estado civil.
i. Etc.



Ejemplo recolección de información de interesados.

14. Enviar
15. Clic *Anexos del Interesado-> Añadir* para agregar fotos de la cédula y el rostro del solicitante. Completar los campos según corresponda.



Ejemplo recolección de información de anexos de interesado

a. Enviar.
b. Tomar una foto de ambos lados de la cédula de ciudadanía:
    i. Tomar una foto de la cédula.
    ii. Tipo de adjunto: Cédula de Ciudadanía.
c. Enviar.



Ejemplo recolección de información de anexos de interesado

16. En caso de que haya más interesados, repita los 2 pasos anteriores 13,14 y 15 con cada interesado adicional.
17. Recolectar objetos de referencia (construcciones, vías, drenajes, etc.) con la foto del objeto.
18. Después de Enviar la información se almacena en el dispositivo móvil y puede cerrar las ventanas de lo que se ha llenado.

    Para más información sobre la captura de datos consulte Captura de datos espaciales en Field Maps de ArcGIS y Rellenar formularios en Field Maps for ArcGIS .

    Si posterior a la captura de información, si necesita hacer ediciones en la información recolectada utilice la opción Editar.

    Para más información sobre la edición de polígonos y formularios consulte Edición e inspección de datos para Field Maps de ArcGIS.

2.3. SINCRONIZAR.

Este paso permite subir toda la información recolectada en el paso *2.2 Field Maps para la recolección en campo* a la nube, que provee la plataforma ArcGIS Online

1. En ajustes activar el Wifi y conectar a una red de internet o activar los datos móviles.
2. Entrar en la aplicación Field Maps.
3. Seleccionar mapa con la información recolectada
4. Clic a los tres puntos.



Sincronización de ediciones con ArcGIS Online

Para más información este paso consulte: Sincronizar en Field Maps para ArcGIS

3. DESCARGA DE DATOS

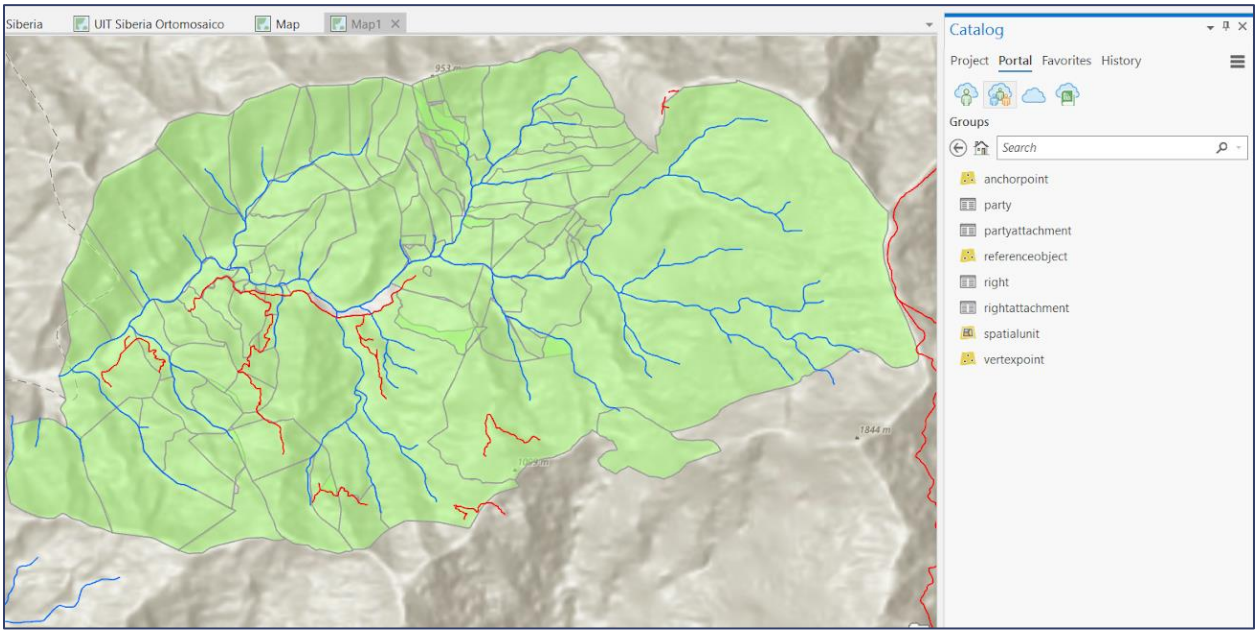
3. DESCARGA DE DATOS

Esta etapa describe las opciones para descargar los datos desde ArcGIS Online para su posterior edición en otros softwares.

3.1. EDICIÓN CONECTADA AL SERVICIO EN ARCGIS ONLINE DESDE ARCGIS PRO

Para editar los datos recopilados en campo directamente desde el servicio en línea, se puede conectar con el servicio desde ArcGIS Pro.

1. Abrir ArcGIS Pro
2. En *Catalog* → *Portal* → *Servicio FFP 9.4* → Abrir la *Unidad Espacial* y cárgala al mapa.
3. Editar los polígonos de los predios para alinearlos a los drenajes y vías y corregir la topología.
4. Guardar las ediciones: *Edit* → *Save/ Editar* →Guardar.
5. Después de guardar, en ArcGIS Online se pueden visualizar los predios editados.

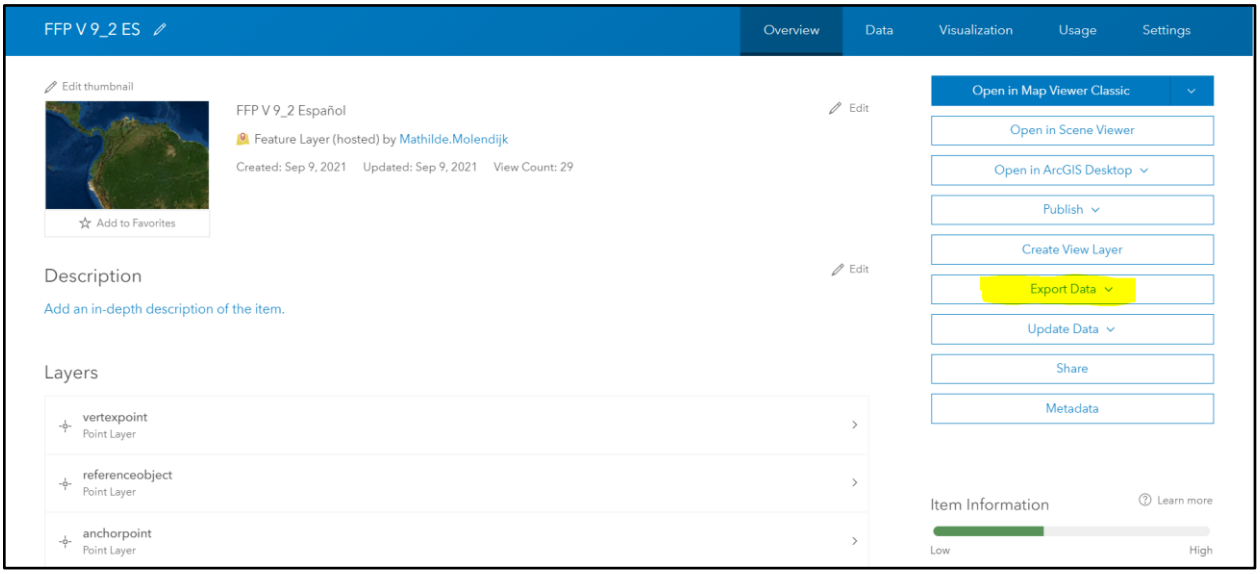


Editar los polígonos desde ArcGIS Pro.

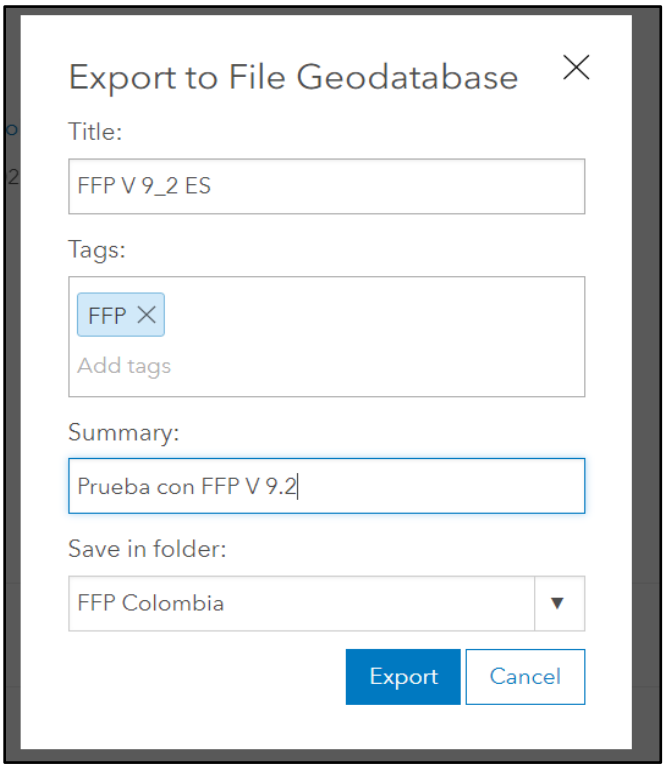
3.2. DESCARGAR LOS DATOS DESDE ARCGIS ONLINE

También se puede descargar los datos recolectados desde ArcGIS Online para seguir el proceso de la edición sin conexión a internet.

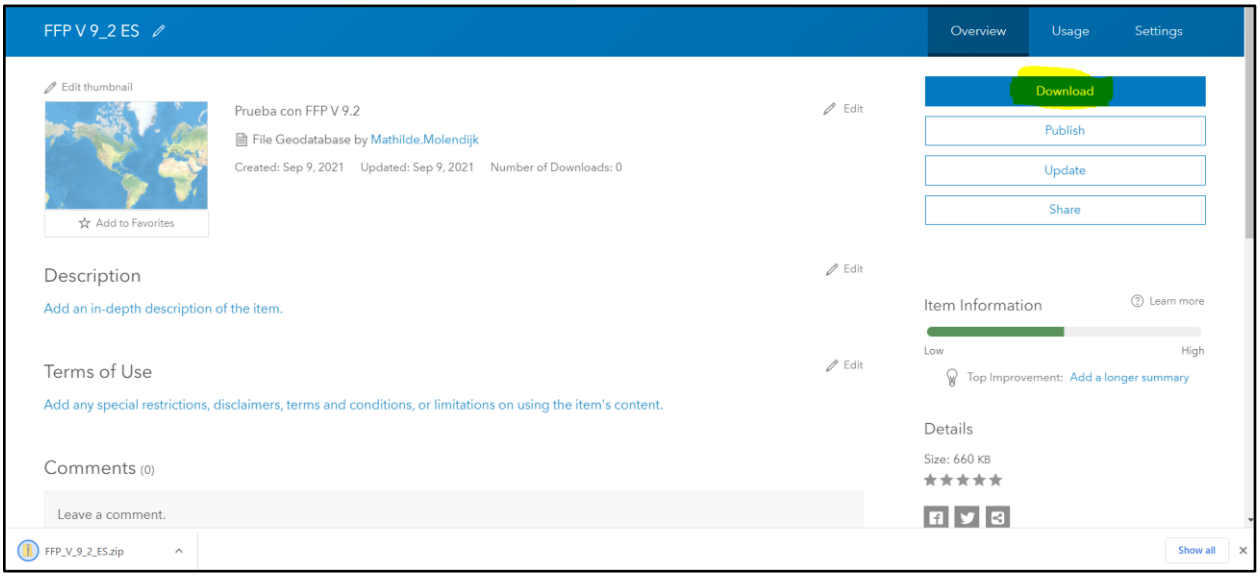
1. En ArcGIS Online, ir a *Contenido*.
2. En *Contenido* se abrir el servicio FFP V9.4.
3. En la página del servicio, dar clic a la opción *Export Data* y exportar como un ESRI Geodatabase.
4. Nombrar la geodatabase, esta geodatabase se guarda en el contenido del ArcGIS Online.
5. Seleccionar la geodatabase y en dar clic en *Download* para descargar el archivo y guardarlo en el almacenamiento local del dispositivo.



Exportar los datos recolectados como un geodatabase.



Nombrar la geodatabase.



Descargar la geodatabase.

4. INSTALACIÓN DEL SOFTWARE PARA EL POSTPROCESO

4. INSTALACIÓN DEL SOFWARE DE POST PROCESO

Esta etapa del manual presenta la instalación del software requerido en el postproceso de la información geográfica, previa la inspección pública dentro de la metodología FFP

El siguiente manual es de referencia, sí desea obtener más información consultar la página web del proveedor.

Programas requeridos:

- PgAdmin (Para realizar este manual se instaló la versión 4 v5 de Windows)
- PostgreSQL (Para realizar este manual se instaló la versión 13 de Windows)
- QGIS (Para realizar este manual se instaló la versión 3.22.1 de Windows)

i Se podrían utilizar versiones más recientes, pero **no** es recomendable utilizar versiones inferiores.

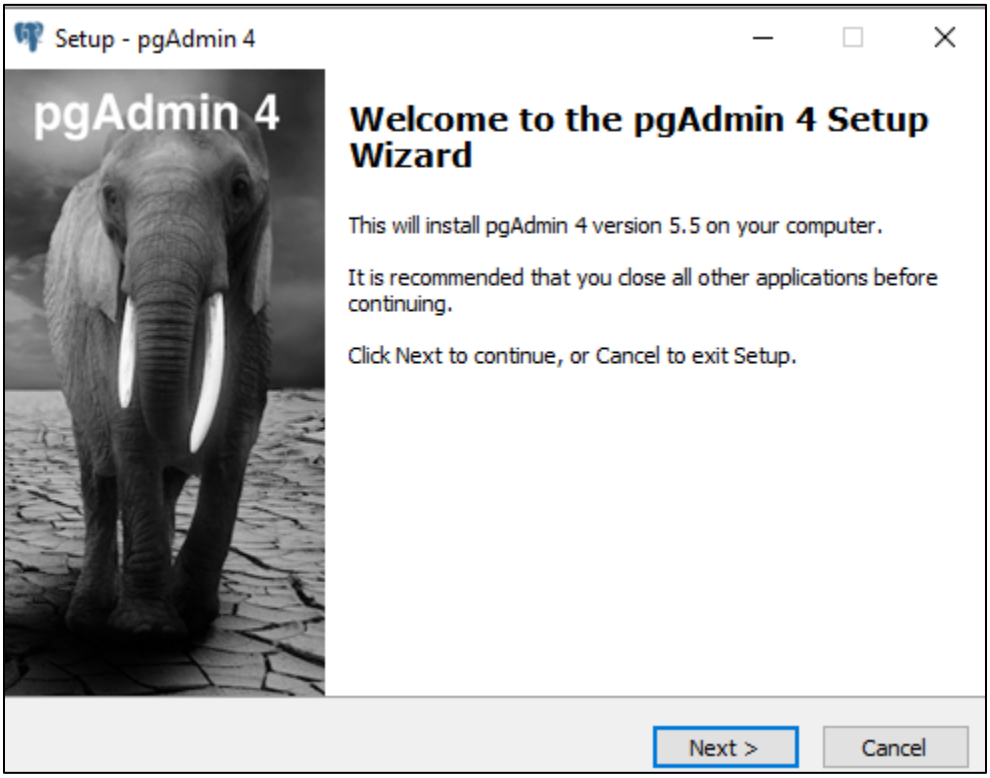
i Para evitar cambios más adelante en el proceso se aconseja usar Puerto 5432 en la instalación de PostgreSQL

i Al instalar PostgreSQL se puede adicionar automáticamente PgAdmin y Postgis (es una extensión que permite convertir la base de datos alfanumérica en una base de datos espacial)

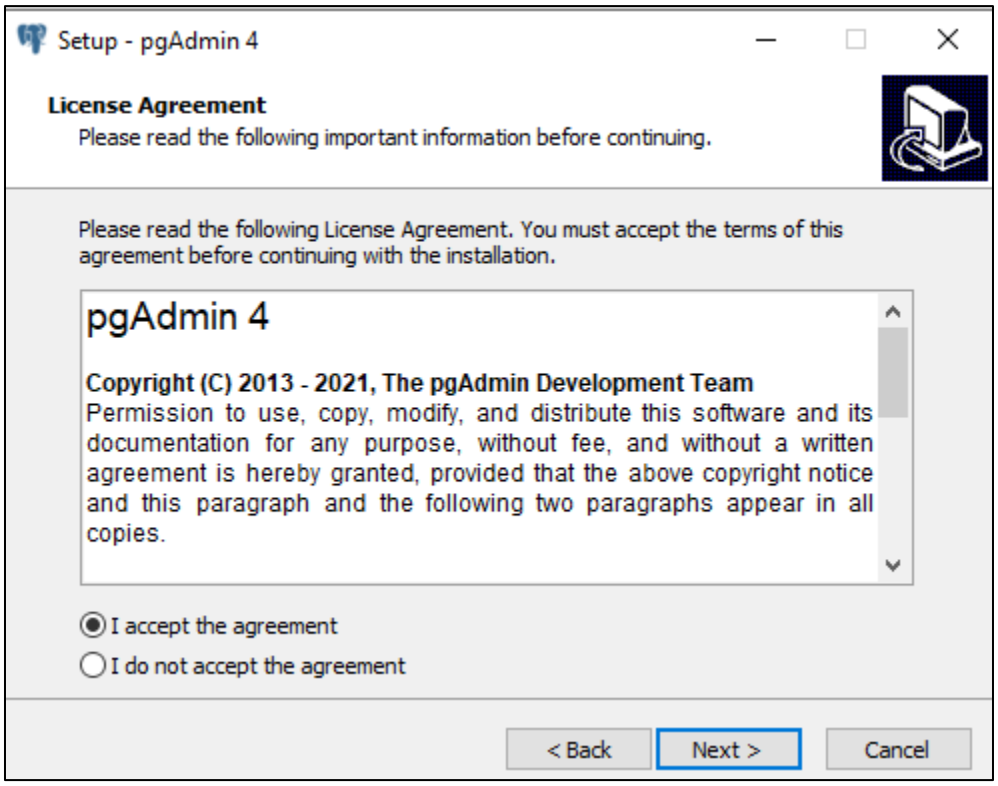
A continuación, se describe brevemente como instalar los siguientes programas.

4.1. INSTALACIÓN PGADMIN

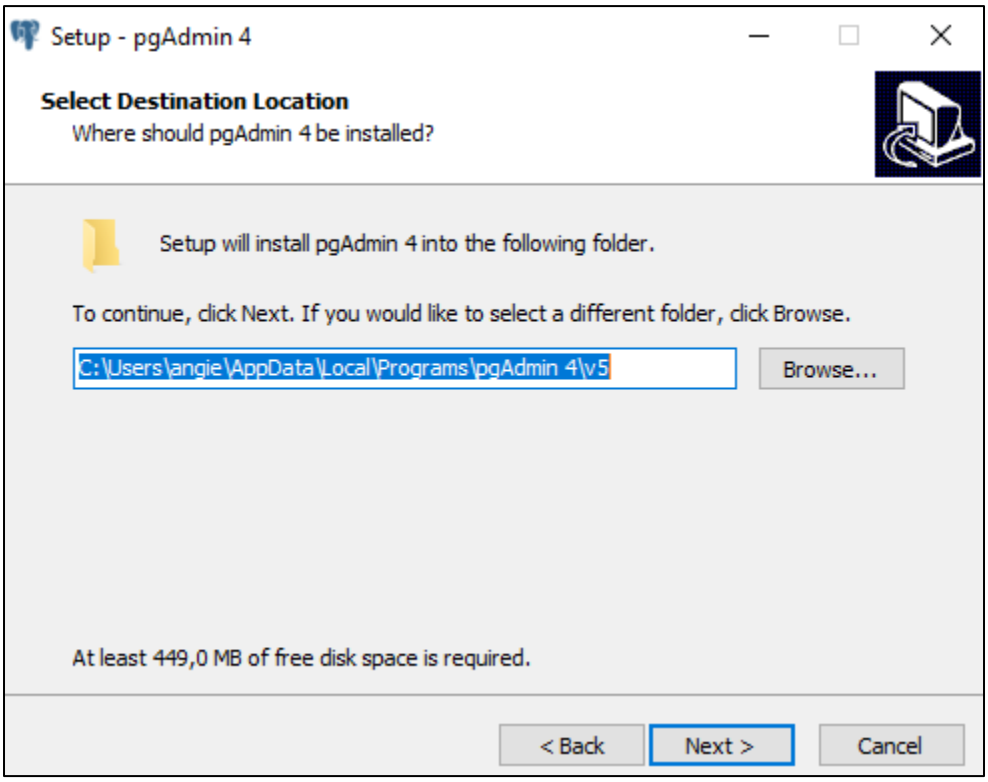
1. Ejecutar el instalador de paquetes



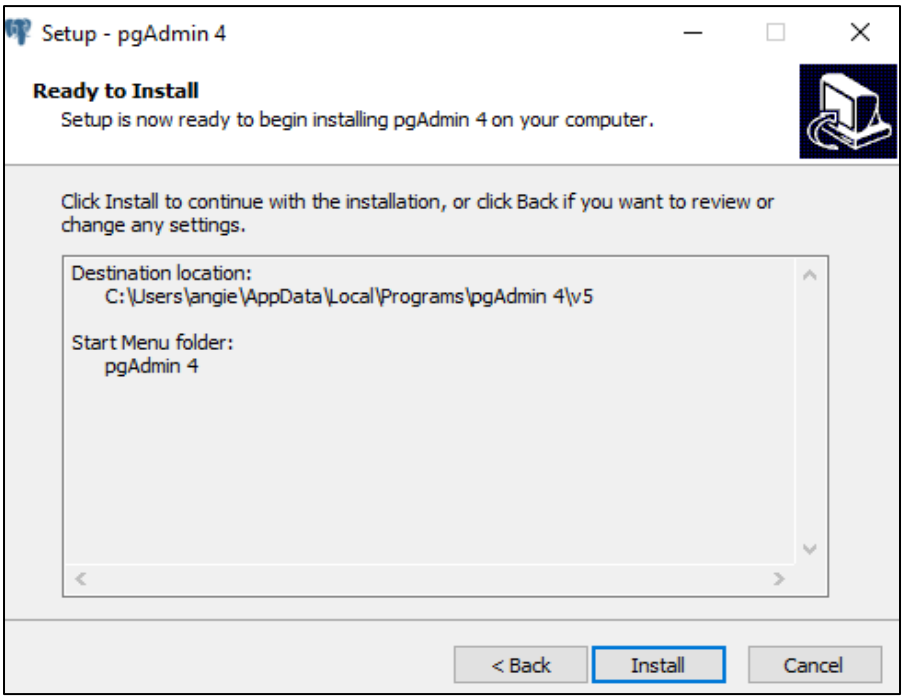
2. Aceptar los términos y condiciones



3. Seleccionar la carpeta de almacenamiento

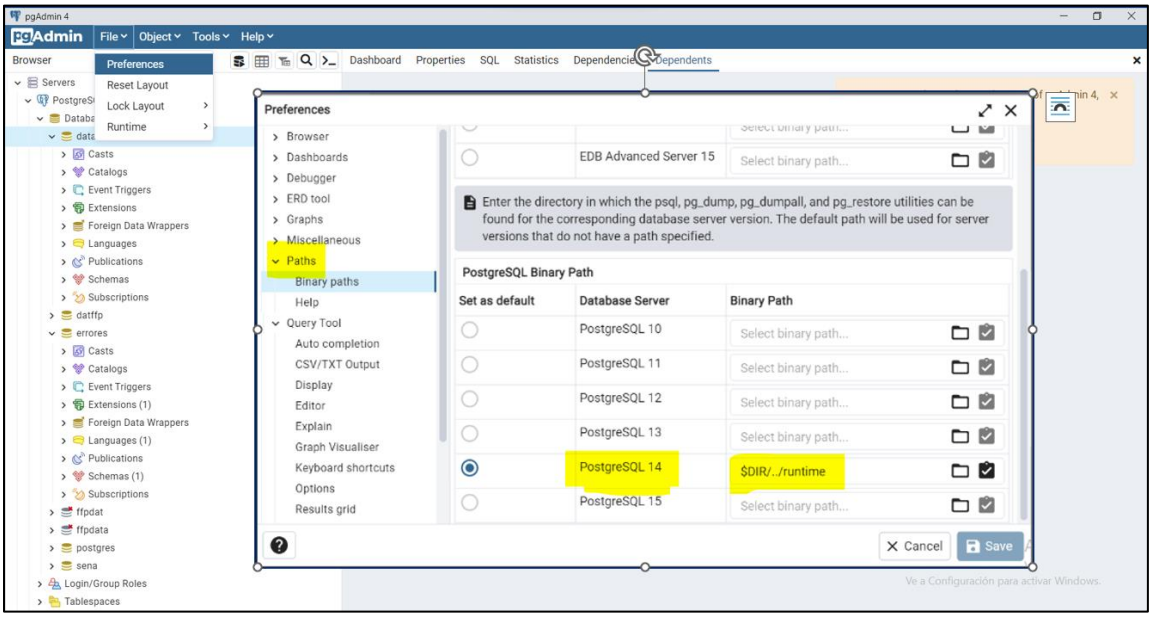


4. Iniciar instalación



5. Habilitar el paquete de postgres. Ir *a File-> Preferences -> Paths-> Binary paths* posteriormente buscar la versión de PostgresSQL instalada y corregir la ruta en *C:\Program files\PostgreSQL**\14**bin.*

*El **\14** depende de la versión de postgreSQL instalada

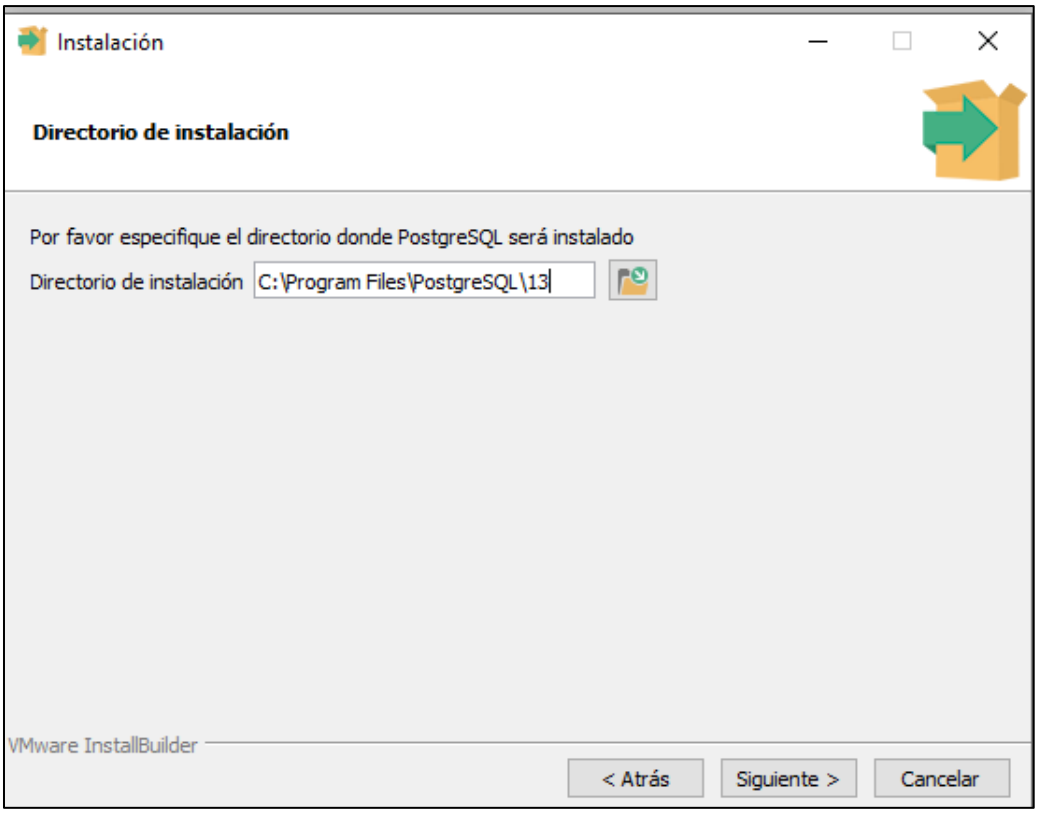


4.2. INSTALACIÓN DE POSTGRESQL

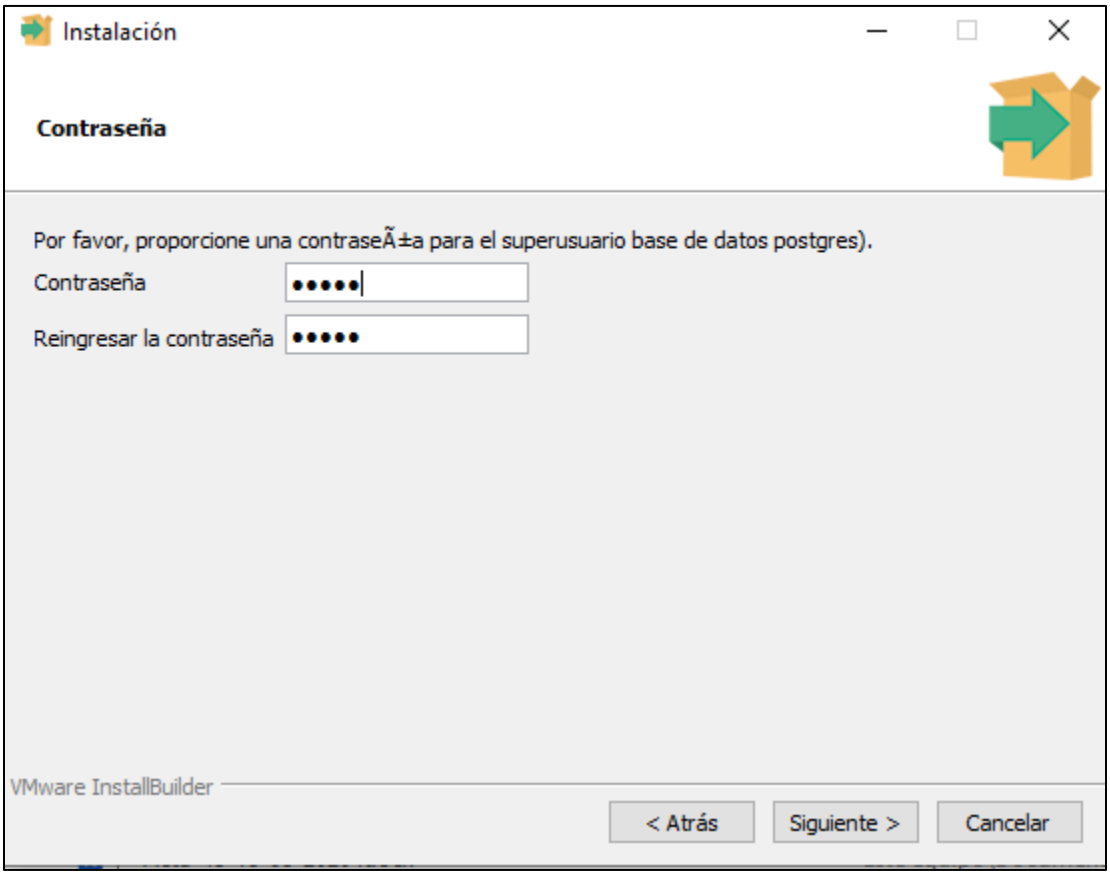
1. Iniciar el paquete instalador presionando la tecla *siguiente*



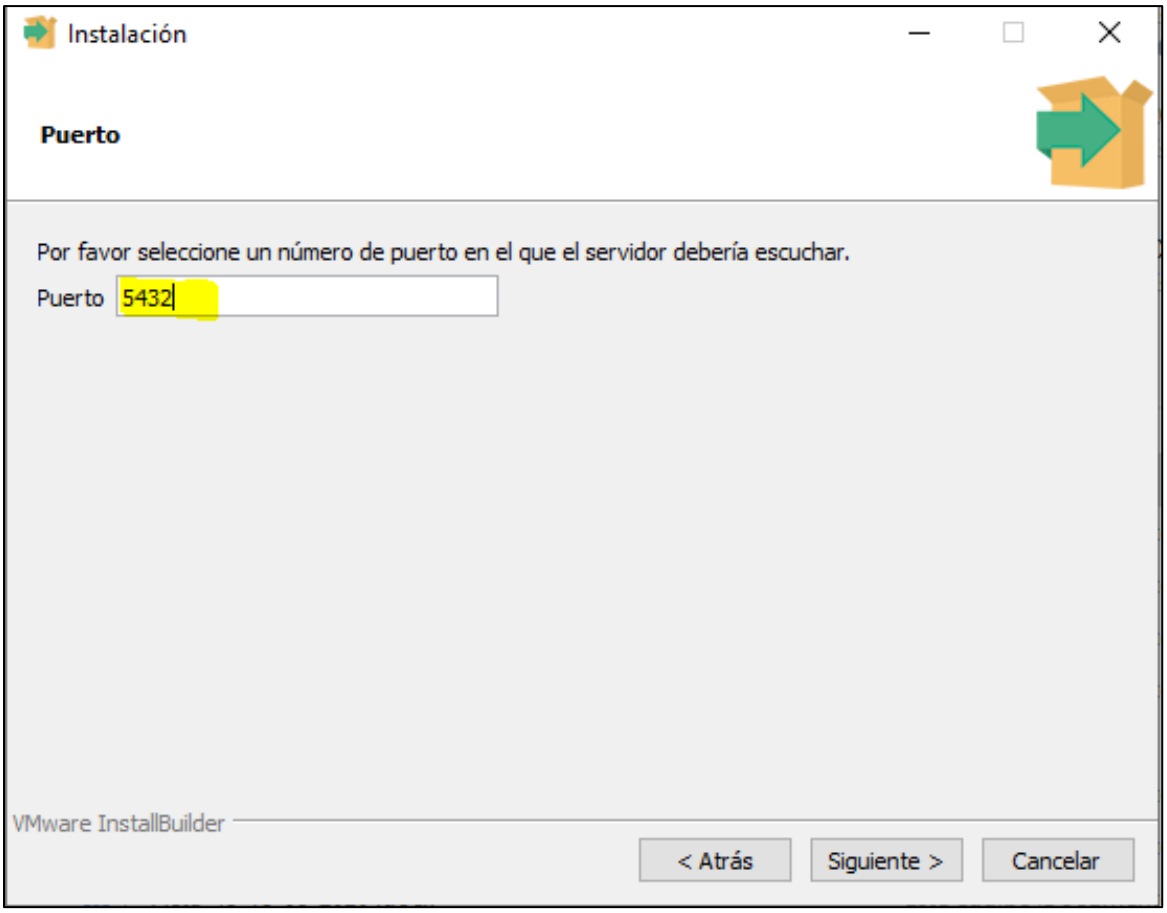
2. Seleccionar la ubicación de instalación del software



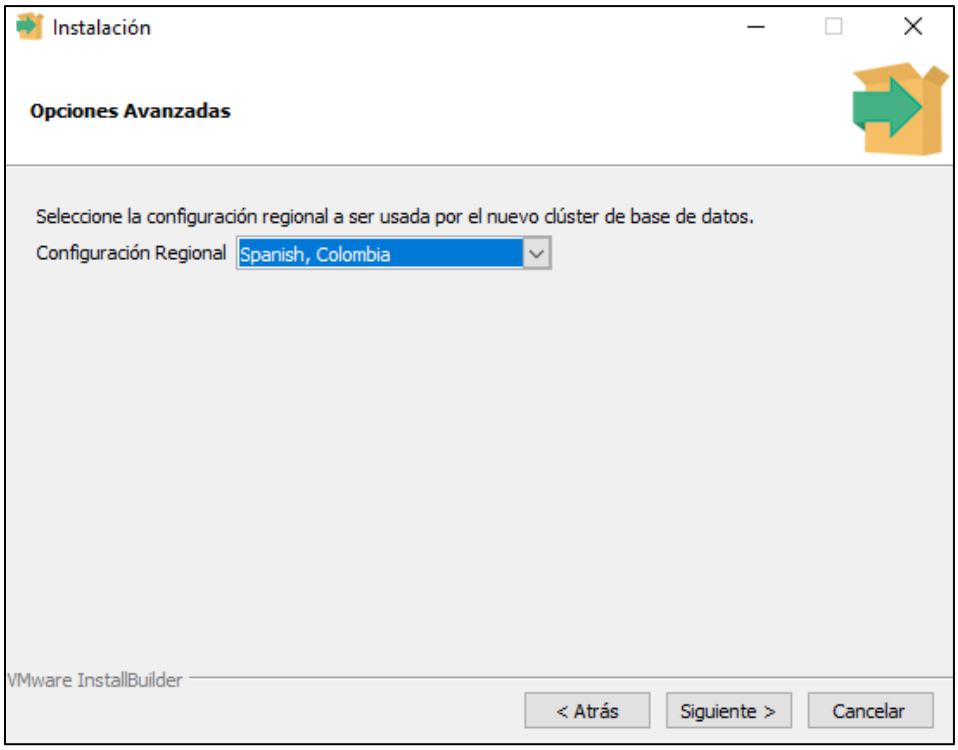
3. Asignar una contraseña de super usuario, se aconseja usar un usuario y contraseña fácil de recordar



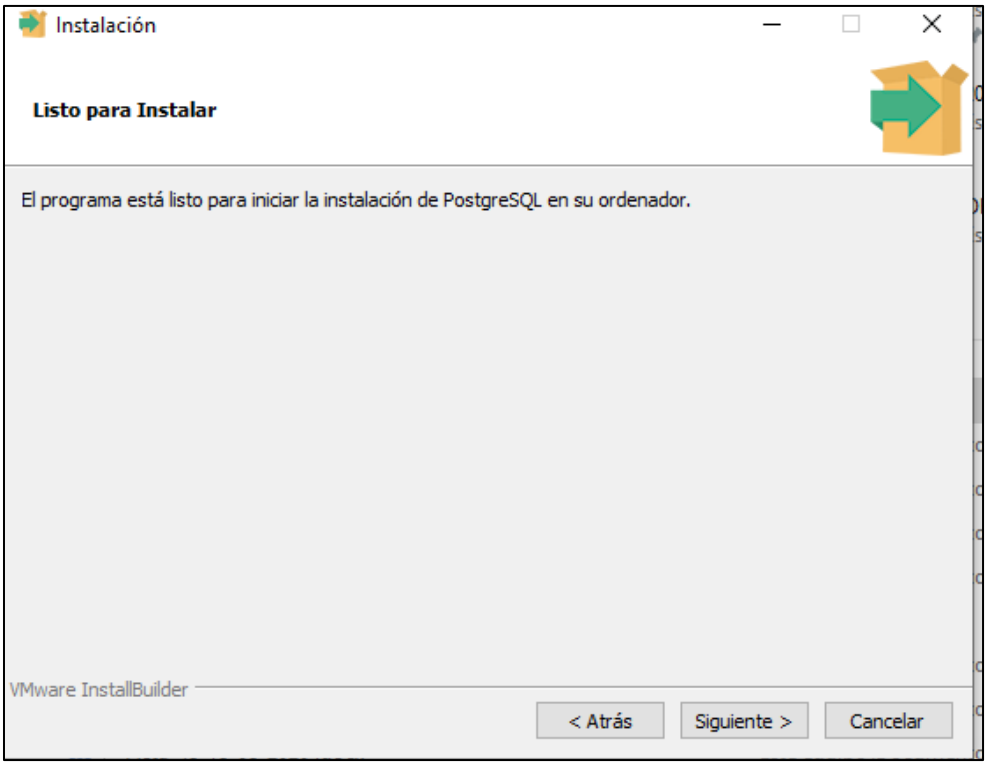
4. Seleccionar el puerto 5432



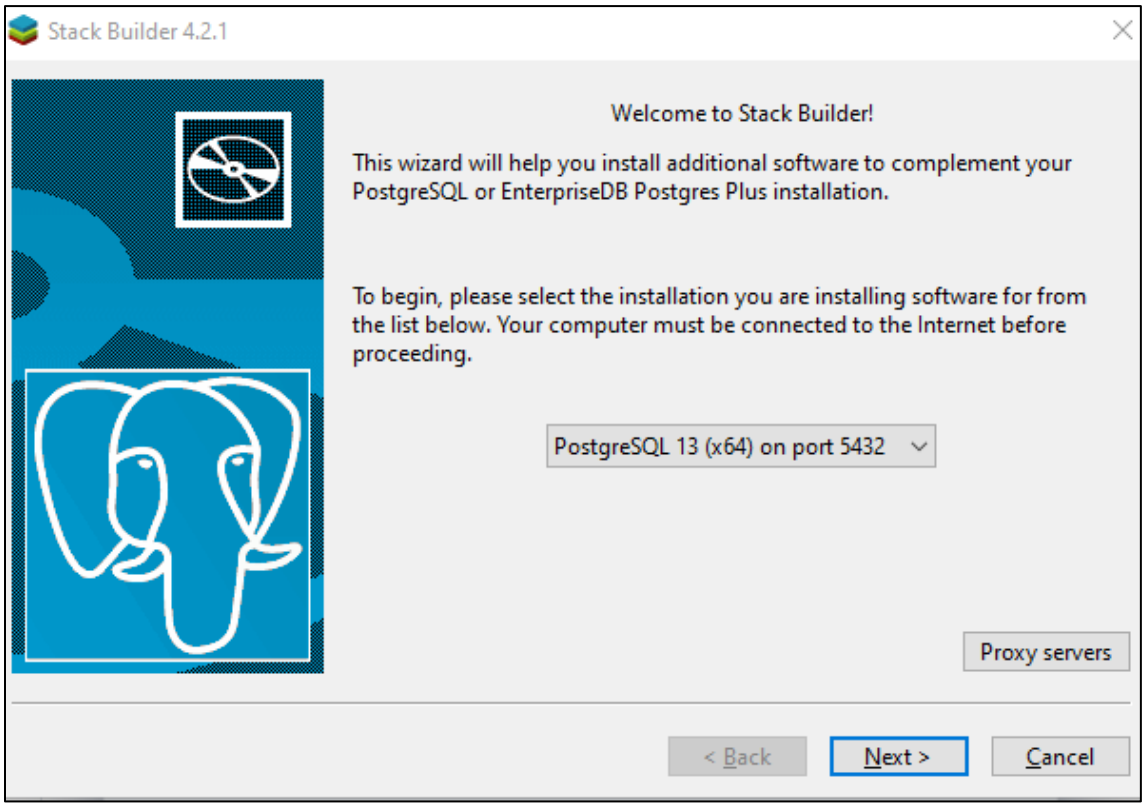
5. Seleccionar la configuración regional de su preferencia



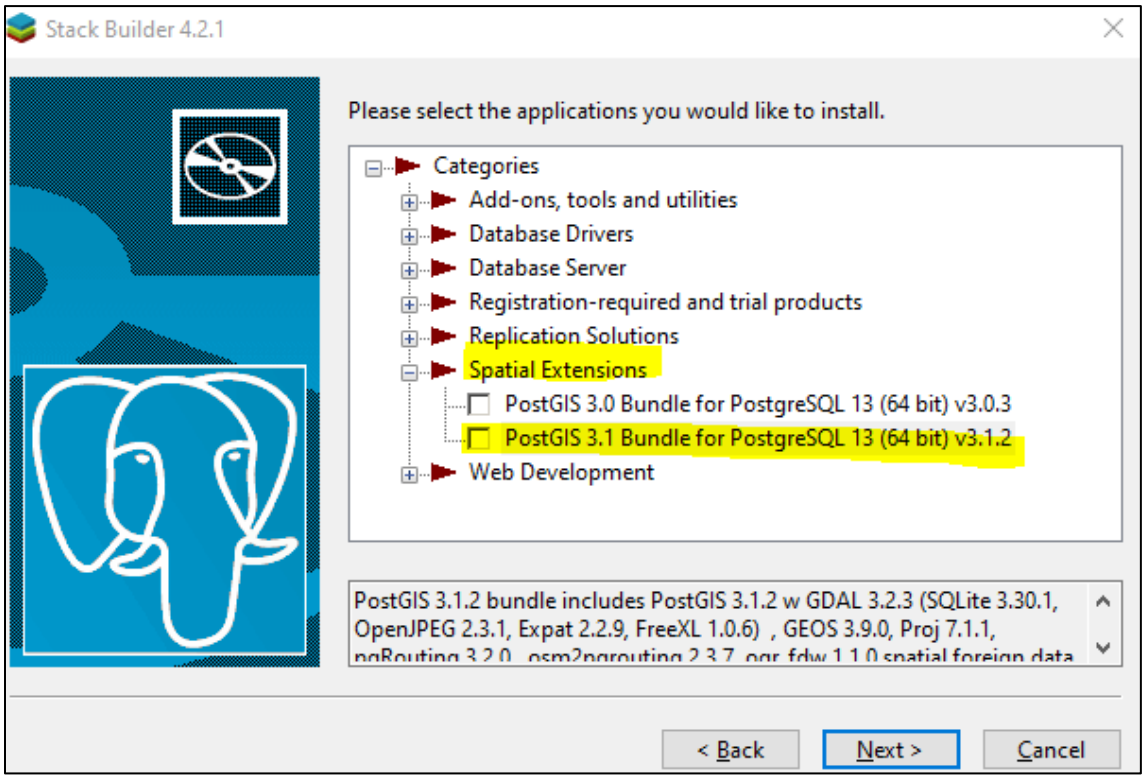
6. Usar la configuración por defecto en las siguientes ventanas hasta que el programa esté listo para ser instalado



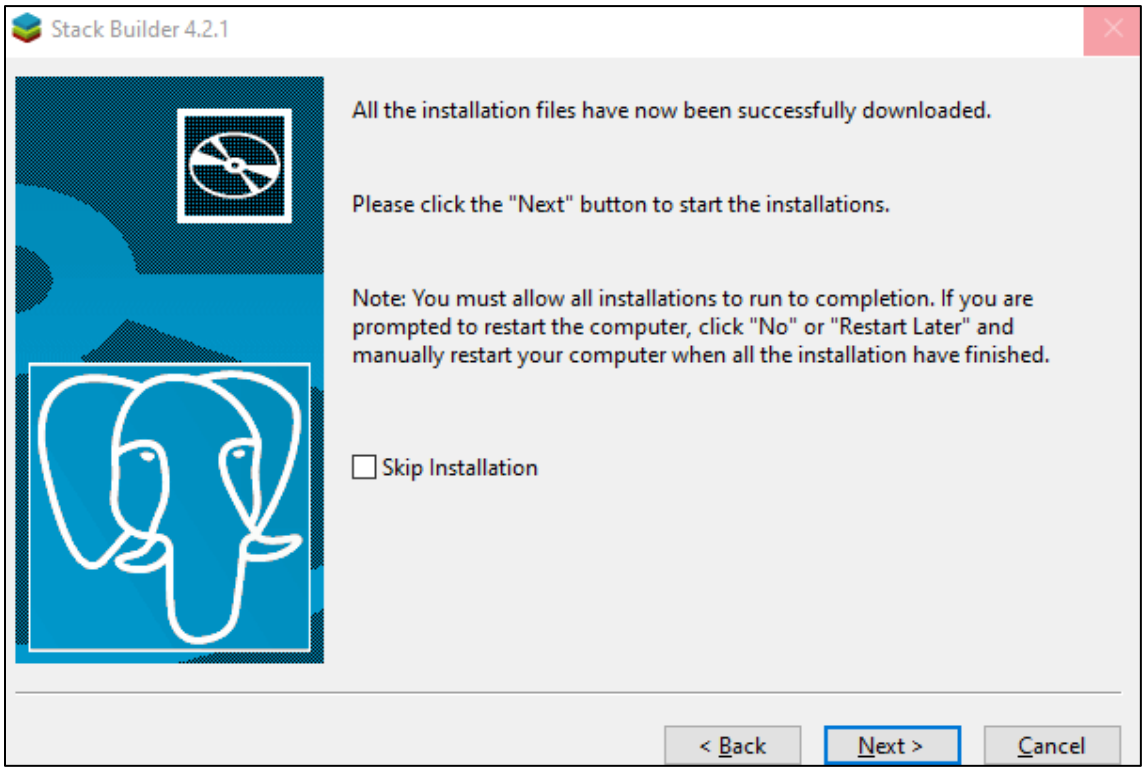
7. En el módulo Stack Builder seleccionar la versión de PostgreSQL a instalar



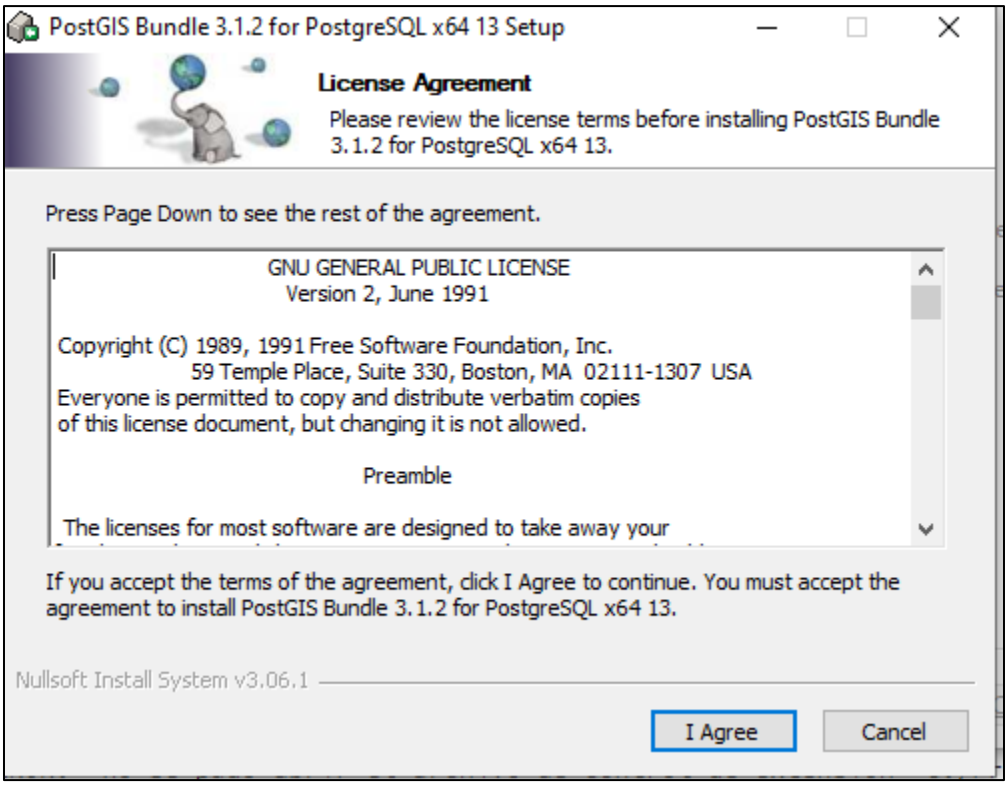
8. Seleccionar Spatial Extensions y luego la versión del PostgreSQL instalado.



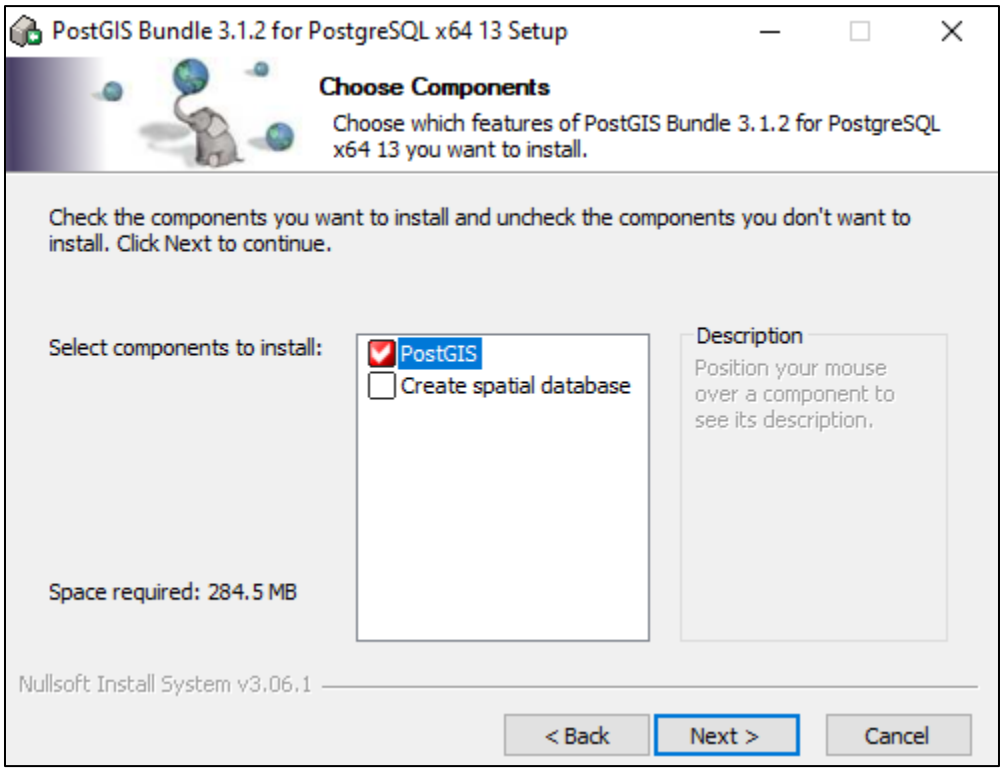
9. Después de que se descarguen los paquetes, iniciar con la instalación de estos.



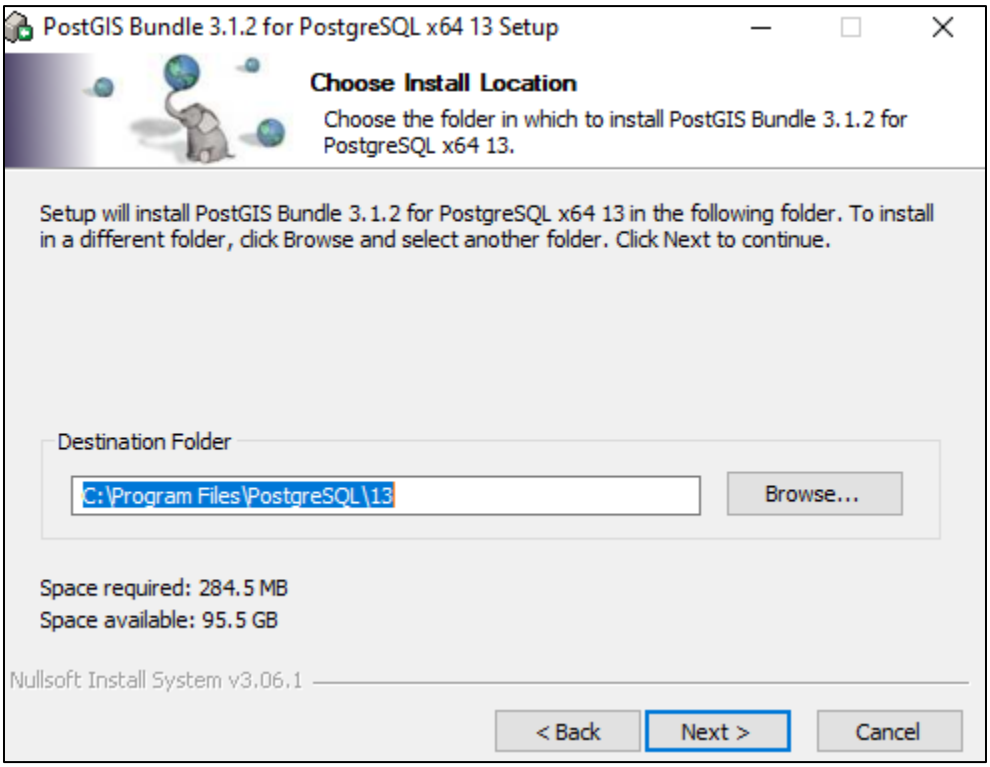
10. Aceptar los términos y condiciones



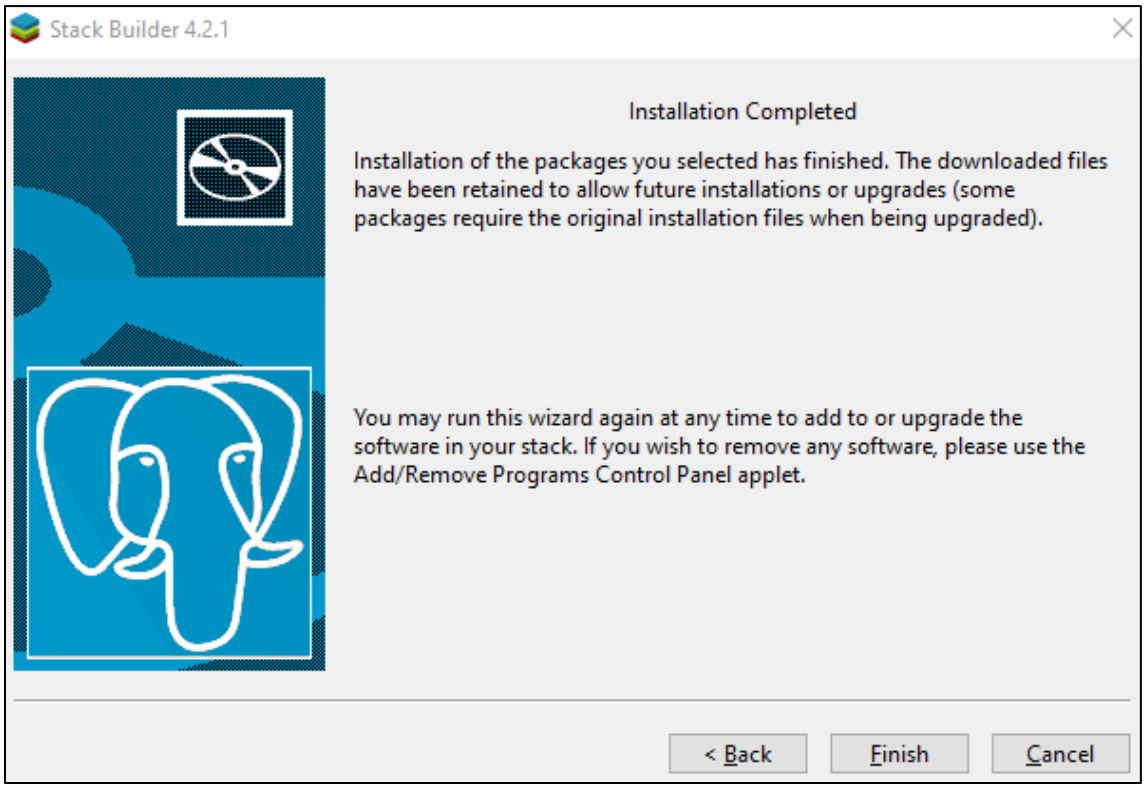
11. Seleccionar los componentes a instalar



12. Seleccionar la ubicación de los archivos.



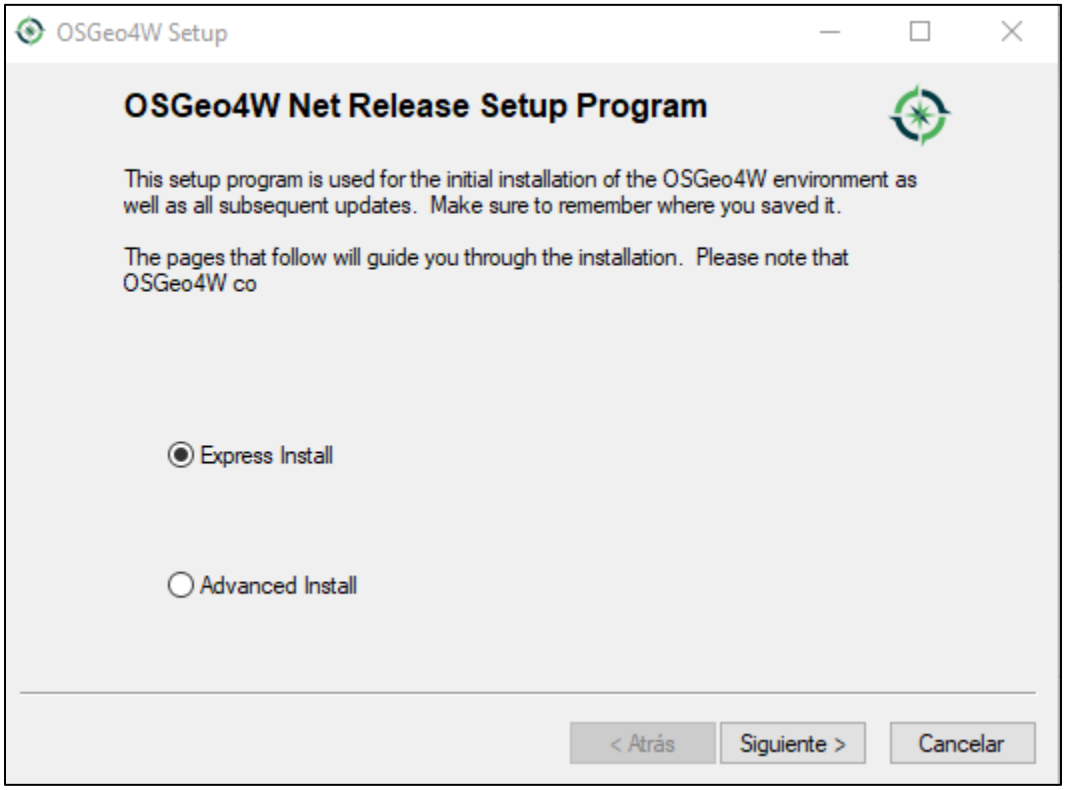
13. Terminar la instalación. Seleccionar *Finish*



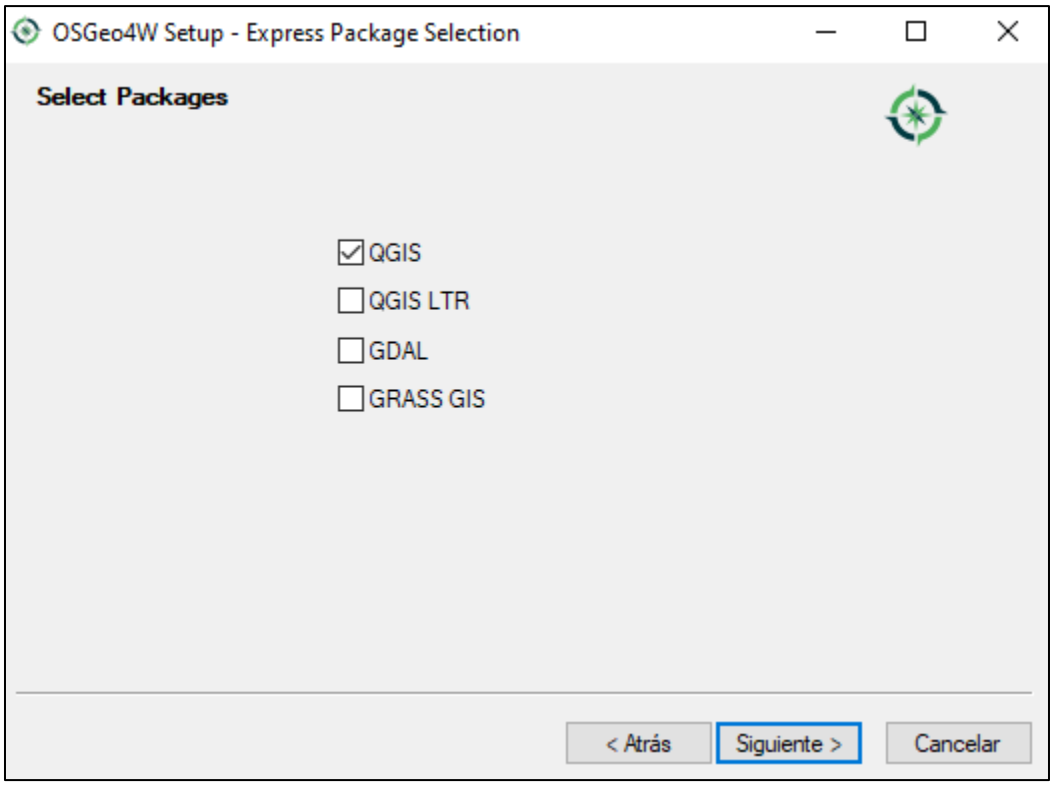
Nota: Para más información consulte la siguiente página instalación POSTGRESQL

4.3. INSTALACIÓN QGIS

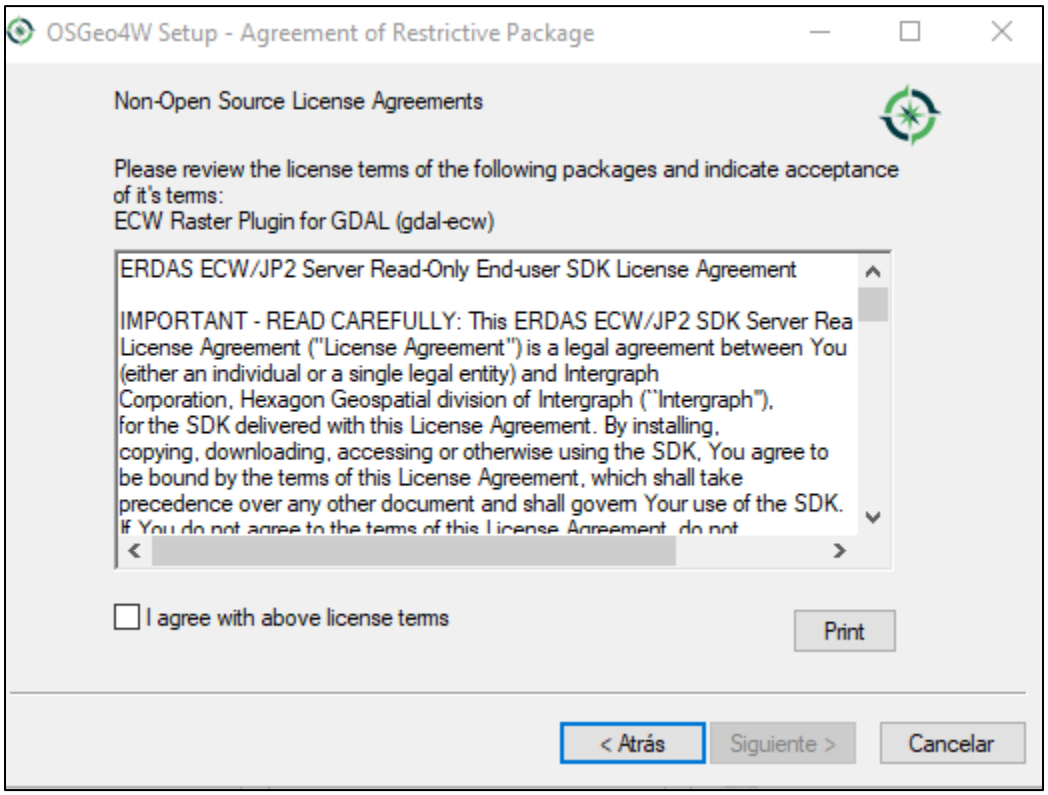
1. Ejecutar el instalador y su paquete de instalación



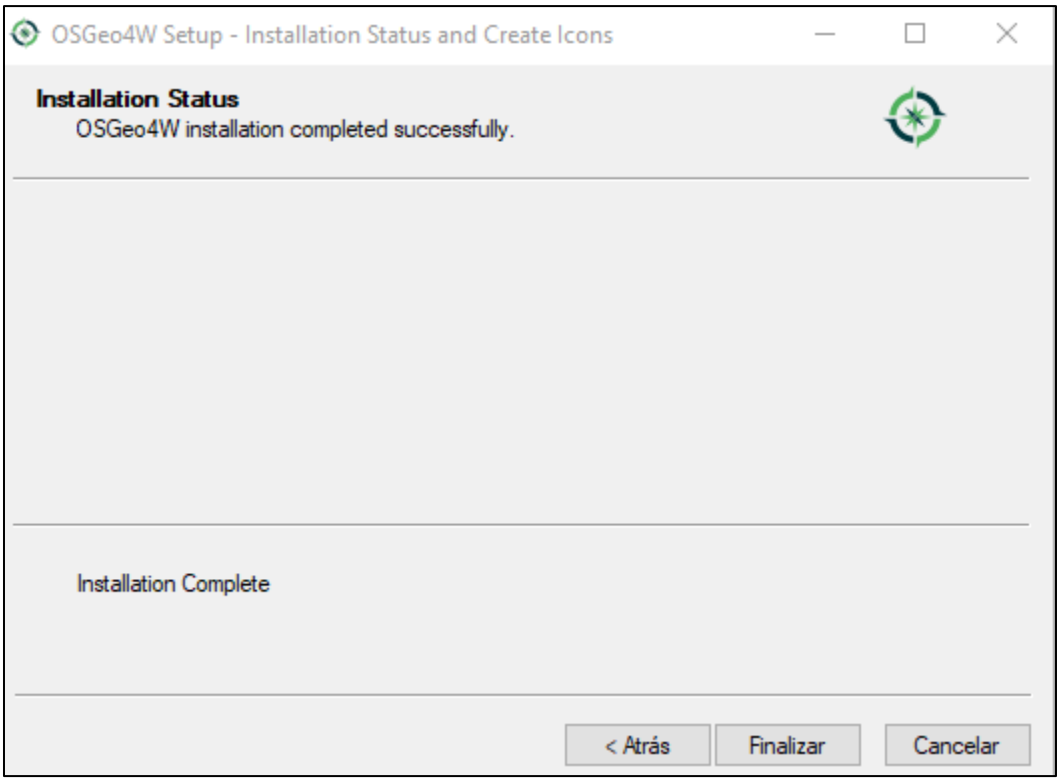
2. Seleccionar los paquetes a instalar



3. Aceptar los términos de la licencia



4. Finalizar la instalación



5. POSTPROCESAMIENTO

5. POST PROCESAMIENTO

5.1. OBJETIVO

El objetivo de este capítulo es mostrar los pasos necesarios para realizar el hacer el post procesamiento de los datos recolectados en campo con la metodología FFP.

Los procesos que se describen permiten cargar de los datos en PostgreSQL, la edición de estos y la preparación de la inspección pública, mediante los desarrollos que se realizaron entre la Universidad de Twente en los Países Bajos y La Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Colombia.

Adicionalmente a los pasos aquí mencionados, el software ArcGIS Pro cuenta con las herramientas de *Parcel Fabric* para la edición y preparación de datos, estas herramientas se encuentran acompañadas por una serie de *task* y desarrollos de tipo *toolbox.* Para más información consulte el GitHub: FFP GitHub ESRI

5.2. CONTEXTO

La información recolectada con la metodología FFP se captura utilizando una estructura basada en el modelo LADM-COL. El diseño de este modelo extendido se ha realizado con el fin de garantizar una recolección de datos eficiente y transparente durante las actividades en campo.

Posterior, a la recolección de los datos en campo se realiza un post - proceso semiautomático. Hay tres clases de puntos que se recolectan: puntos de terreno que son aquellos que define el propietario en la delimitación del lindero; los puntos de colindancia o de anclaje, que son aquellos compartidos por dos o más predios y los puntos de referencia, los cuales señalan algún elemento del paisaje que hace parte del lindero como por ejemplo un cuerpo de agua.

De los datos recolectados se debe verificar la consistencia topológica y hacer los ajustes necesarios para cumplir con los estándares de calidad usando las herramientas de ESRI o en la Base de Datos Espacial creada en PostgreSQL-PostGIS, utilizando algoritmos diseñados específicamente para tal fin. Posteriormente se generan los límites de cada predio y se asocia a estos los respectivos vecinos y propietarios registrados en la base de datos. También se identifican las discrepancias de límites entre colindantes, las cuales se marcan y distinguen entre las parcelas, la información espacial (de los predios) completamente consistente y topológicamente estructurada, al igual que los límites y sus asociaciones a los propietarios y vecinos, se utiliza para la verificación y aceptación de los linderos en la Inspección Pública por parte de los interesados. (NIDE, 2018).

La base de datos contiene tres esquemas o ambientes para guardar la información. Cada uno tiene como objetivo:

- Esquema **LOAD**: Maneja la primera fase de información. Aquí se sube la información, se crean los puntos, límites y se editan los predios.
- Esquema **SURVEY**: Cuando la información ya está editada, se transfieren los datos al esquema Survey. Aquí se mantiene la última versión de la base de datos.
- Esquema **INSPECTION**: En caso de organizar una inspección pública, se sube la información a este esquema. La aplicación de la inspección pública obtiene los datos de este esquema.

Los ejercicios de esta sección se pueden realizar utilizando este conjunto de datos de entrenamiento: training_database_park.backup

5.3. PROGRAMAS REQUERIDOS

Instalación preliminar de los siguientes programas:

1. Postgres 12 + PostGIS
2. PgAdmin 4
3. QGIS 3
4. Notepad++

* Se recomienda utilizar versiones más recientes de este software. El uso de versiones anteriores podría causar algunos errores en el desarrollo de los pasos descritos.

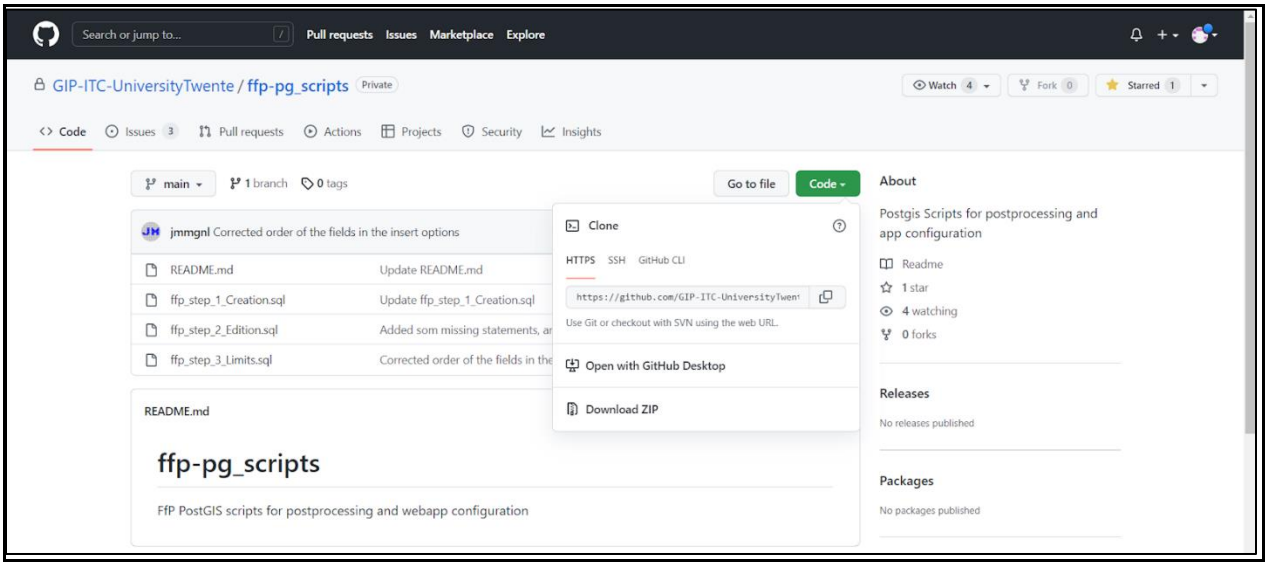
** Para evitar cambios posteriores en el proceso, se recomienda utilizar el puerto 5432 al instalar Postgres.

Y descarga desde la página de GitHub de ITC Twente:

- GitHub FFP-pg_scripts
- FFP_plugin

5.4. DESCARGA DE SCRIPTS

Los scripts son descritos en SQL, y han sido preparados previamente para preparar los datos en la base de datos. Los scripts se pueden descargar en el GitHub FFP-pg_scripts. Recuerde descomprimir la carpeta descargada.

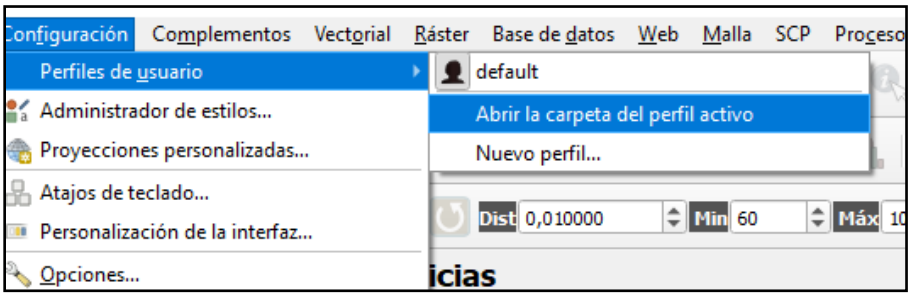


Descarga los scripts en el GitHub (Clic en 'Code').

5.5. INSTALACIÓN DE FFP PLUGIN QGIS

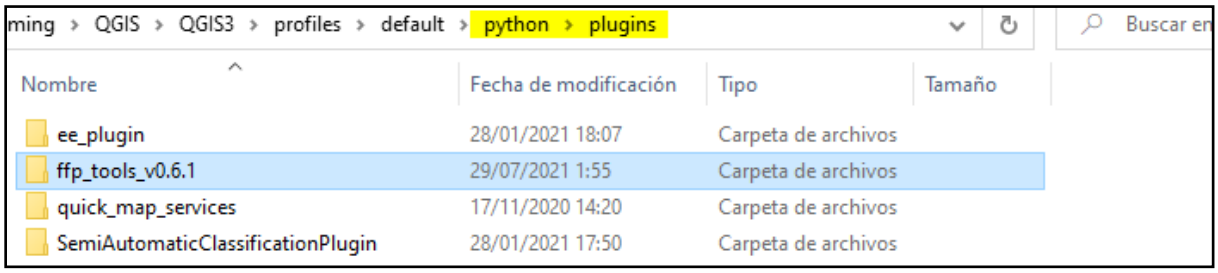
Descargar e instalar el plugin para el postproceso de los datos de campo en QGIS.

1. Descargar y extraer la carpeta *ffp_tools* del GitHub FFP_plugin
2. Abrir QGIS
3. En *Settings → User Profile → Open Active Profile Folder (Configuración-> Perfil de Usuario->Abrir la carpeta del perfil activo)*



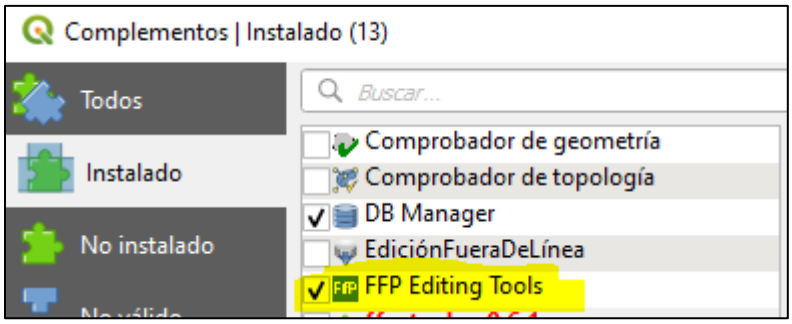
Activación del perfil de usuario

4. En la ventana emergente de Open Active Folder (Abrir carpeta de perfil activo) seleccionar la carpeta *Python,* En caso de que no exista la carpeta *plugins,* se debe crear.
5. En la carpeta de *plugins* copiar y pegar la carpeta ffp_tools (descargada anteriormente)



Ubicación del plugin "ffp_tools"

6. Reiniciar QGIS
7. Abrir QGIS en la pestaña Plugins → *Manage and Install plugins* → *select 'FFP Editing Tools'* (Complementos -> Administrar e instalar complementos -> Seleccionar "FFP Editing Tools")



Verificar la instalación del complemento

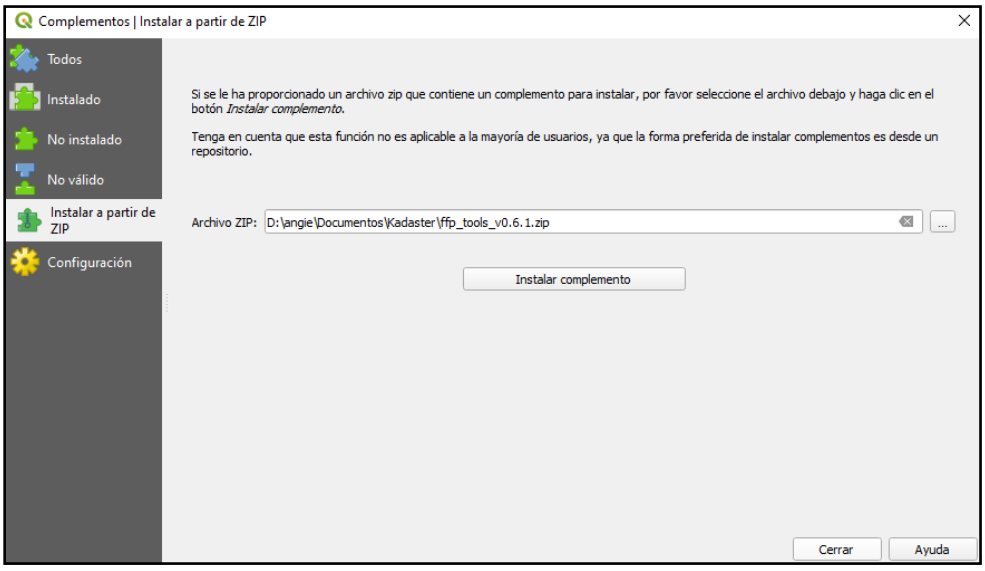
8. Reiniciar QGIS
9. Verificar la instalación el plugin. Debe ser visible la barra de herramientas:



Barra de herramientas "ffp_tools"

Opción (b.) para instalar el plugin:

10. En la pestaña *Plugins → Manage and Install plugins → Select 'Install from ZIP'* (Complementos -> Administrar e instalar complementos -> Seleccionar "Instalar a partir de ZIP") Seleccionar el archivo ffp_tools.zip e instalar el complemento

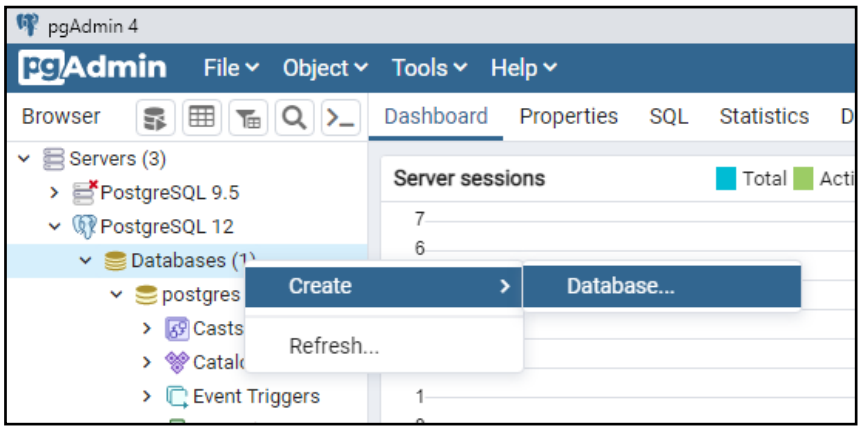


Instalación de complementos

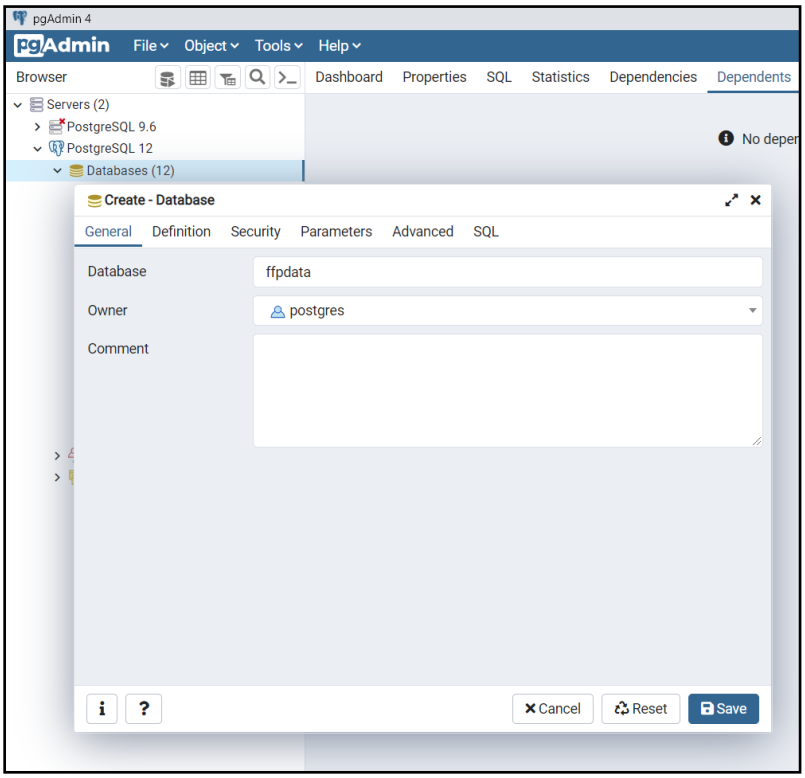
5.6. BASE DE DATOS EN PGADMIN

5.6.1. Crear la base de datos

1. Crear una base de datos en PgAdmin en el servidor local, para el ejercicio se nombró "ffpdata". Para crearla se debe dar clic izquierdo en PostgreSQL 12/13 *->Databases ->Create (Crear) ->Database*

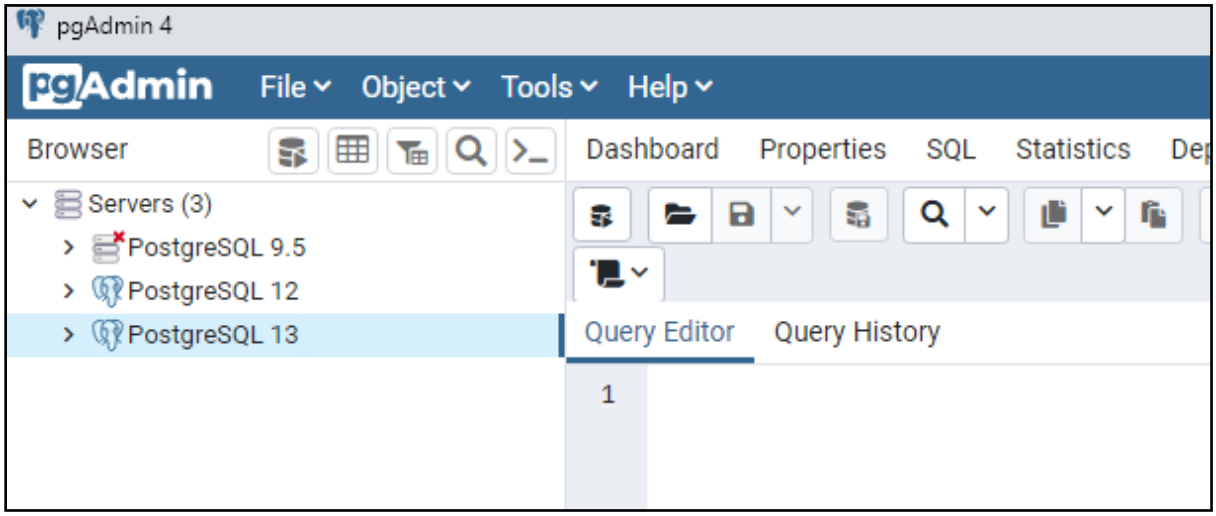


Creación de base de datos en PgAdmin.



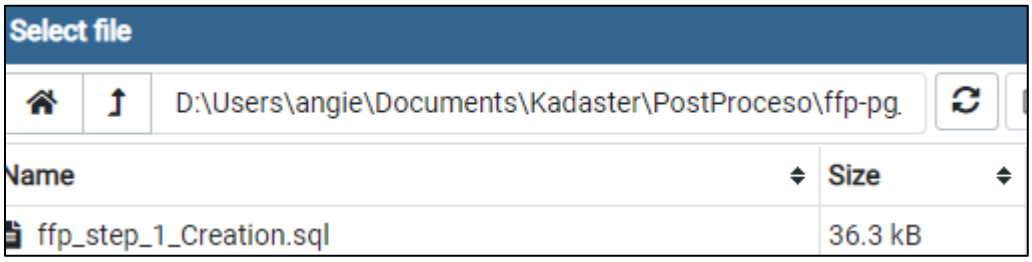
Nombrar la base de datos en PgAdmin.

2. Después de haber creado la base de datos se ejecuta la primera hoja de código (script) '**ffp_step_1_Creation'** para crear los esquemas, funciones y extensiones necesarias para este trabajo. Para eso vamos a la herramienta *Query Tools.*



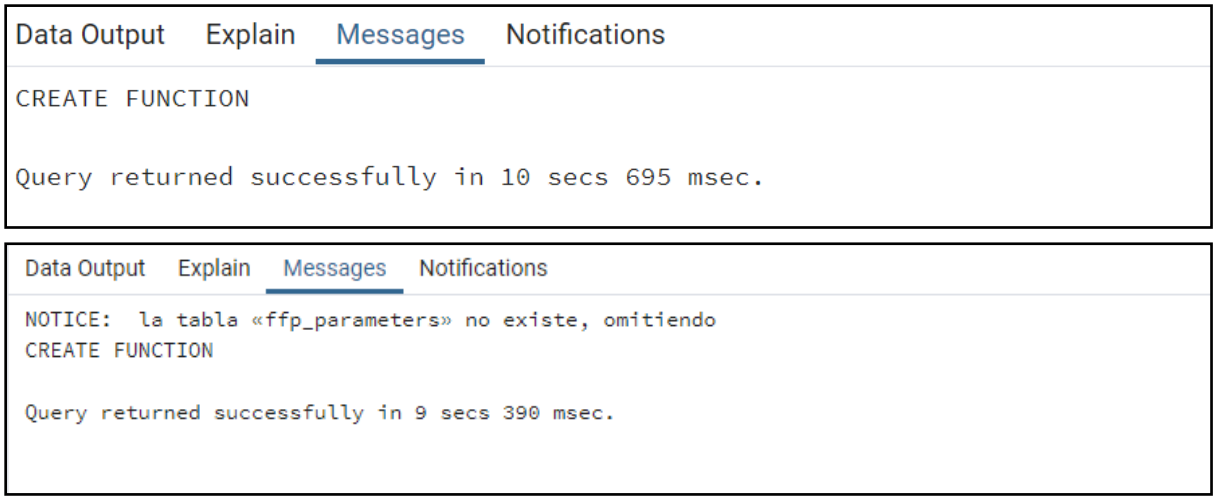
Ejecutar script "step1"

3. Cargar el archivo en la herramienta *Select File* y seleccionar el documento correspondiente al primer script.



Cargar documento del script

4. Ejecutar el script: puede presionar la tecla F5 o en el siguiente símbolo **>** Obtendrá el siguiente resultado:



Mensaje de la ejecución del script

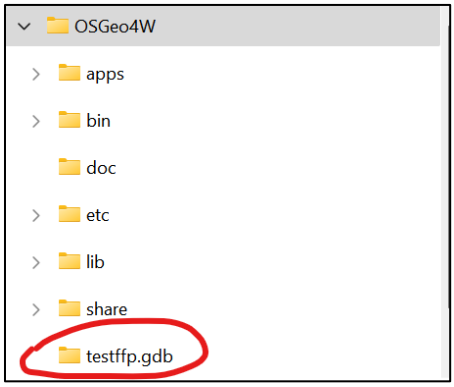
5.6.2. Cargue de datos a PostgreSQL

Después de haber recolectado los datos en campo con el modelo FFP Versión 9.4, se pueden cargar los datos de diferentes maneras a la base de datos en Postgres. Desde una base de datos espacial *.gdb* de ESRI (1), desde una copia de seguridad *.backup* de Postgres y (2), y por medio de QGIS (3).

Opción 1:

El ejercicio se puede hacer con una. gdb de ESRI de ejemplo: Test FFP. gdb

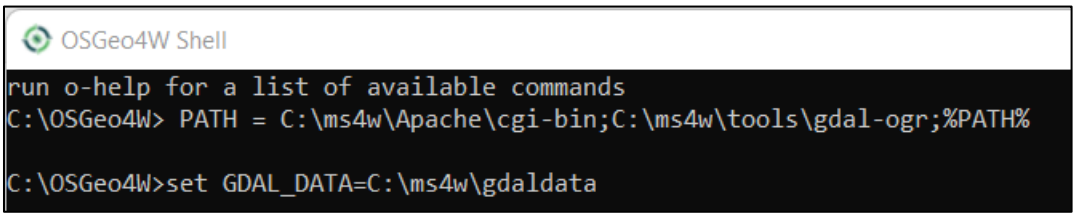
1. Descarga el archivo *testffp.gdb* o su propia base de datos y copiarla en C:\OSGeo4W



Copiar el geodatabase a la carpeta C:/

2. Descargar Ms4w
3. Copiar los archivos descargados y descomprimidos en C:\
4. Abrir como administrador la aplicación OSGeo4w Shelly buscar la ruta C:\
5. Ejecutar el archivo en la ruta C:\ms4w\apache-install.bat (Ejecutar como administrador).
6. Comprobar en Windows → Servicios, que el servicio Apache MS4W Web Server está habilitado
7. Iniciar OS-Shell (command prompt) como administrador
8. Ejecutar las siguientes líneas:

```
# PATH = C:\ms4w\Apache\cgi-bin;C:\ms4w\tools\gdal-ogr;%PATH%
# set GDAL_DATA=C:\ms4w\gdaldata
```



Ejecutar código en Os- Shell

9. Después ejecutar en una sola línea el siguiente código:

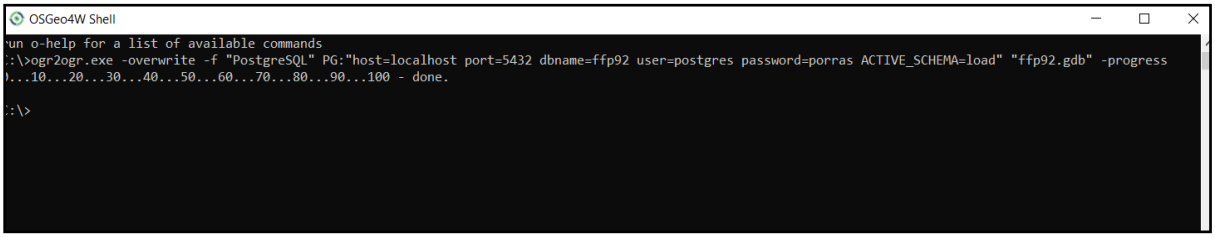
```
ogr2ogr.exe -overwrite -f "PostgreSQL" PG:"host=localhost
port=5432 dbname=training user=postgres password=postgres
ACTIVE_SCHEMA=load" -lco GEOMETRY_NAME=geom -lco DIM=3 -
skipfailures "training.gdb" -progress
```

dbname: *Nombre de la base de datos en Postgres del paso 5.6.1*

user: *Nombre de usuario de Postgres.*

password: *contraseña asignada para Postgres.*

"training.gdb": *nombre de la base de datos que se copió en la capeta OsGeo4W.*



Ejecuta del código en OS-Shell.

10. **Opcional**: En caso de que requiera subir una otra. gdb adicional a la base de datos, se ejecuta:

    *ogr2ogr.exe -**append** -f "PostgreSQL" PG:"host=localhost port=5432 dbname=**ffpdata** user=postgres password=**contraseña** ACTIVE_SCHEMA=load" -lco GEOMETRY_NAME=geom -lco DIM=3 -skipfailures "**testffp92.gdb**" -progress*

Opción 2: Cargar datos desde PostGIS backup. Está descrito en detalle en este documento: Cargue desde backup

Opción 3: Cargar datos desde Geodatabase en QGIS. Está descrito en detalle en este documento: Cargue de datos por QGIS.

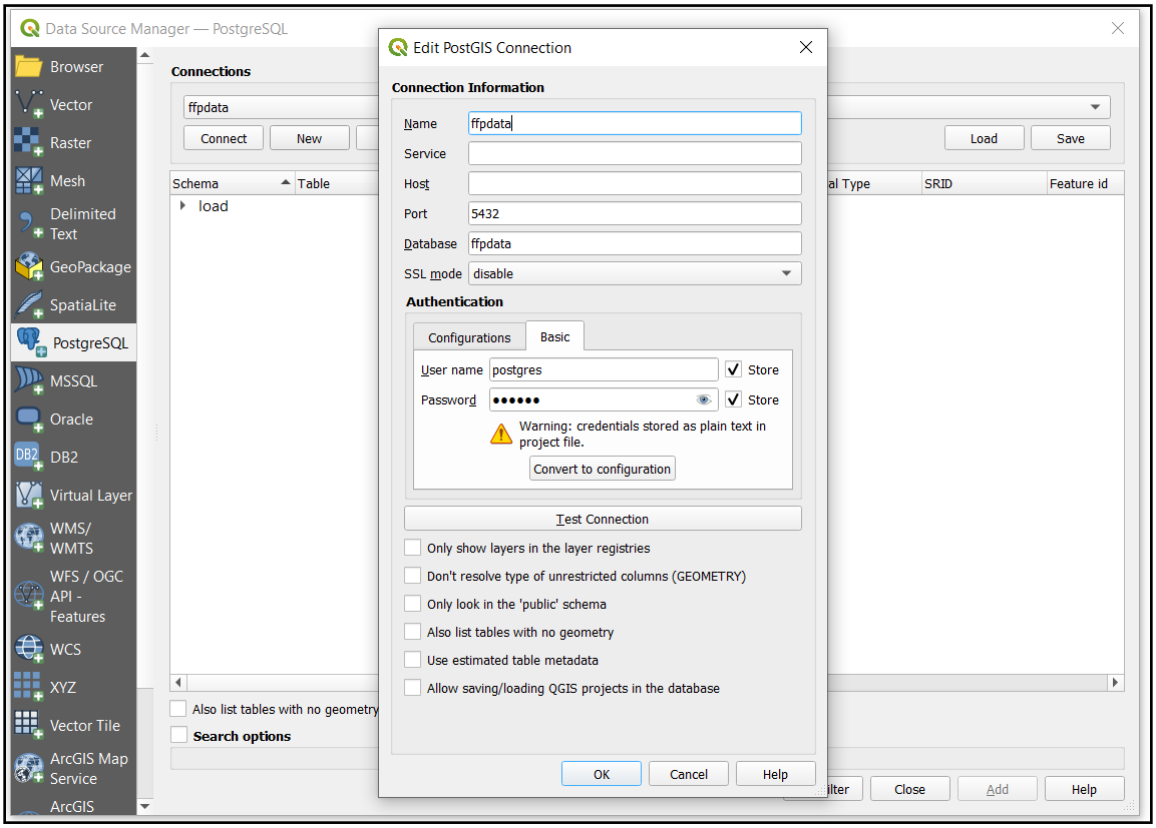
5.6.3. Crear funciones para la edición de datos

El siguiente script permite instalar las herramientas para editar la información recolectada y generar límites de los predios recolectados, por ejemplo, unir los puntos, con base en la precisión obtenida.

1. Para crear las funciones para la edición, se corre el script '**ffp_step_2_Edition'** en PgAdmin.

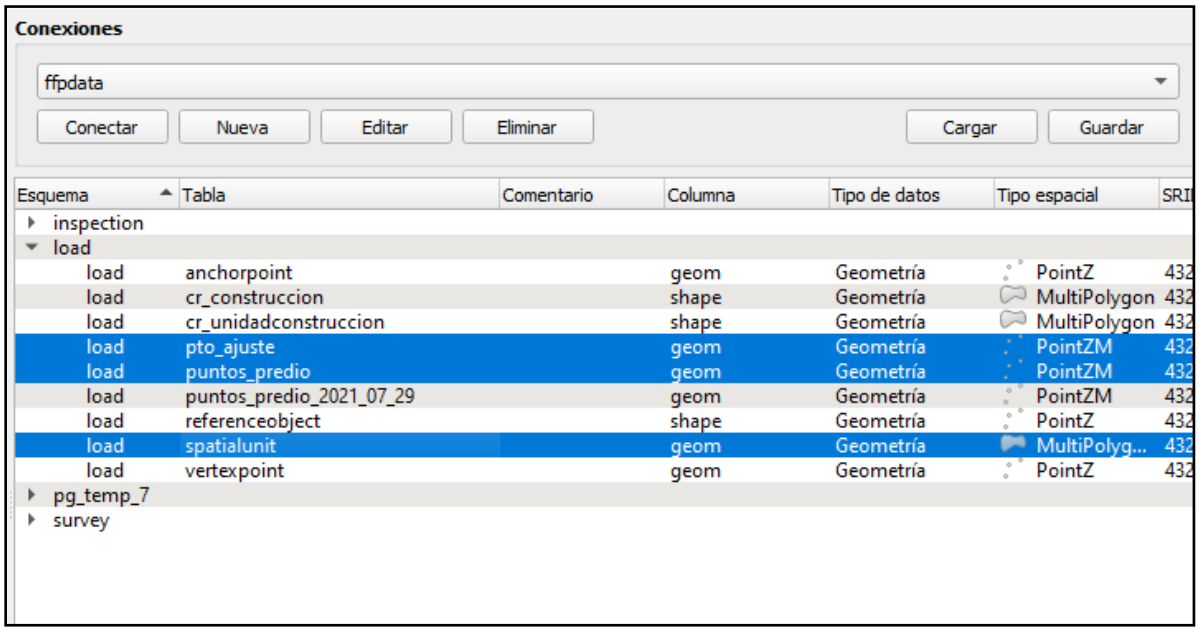
5.7. VISUALIZACIÓN DE DATOS EN QGIS

1. En QGIS se conecta con la base de datos 'ffpdata'.
2. Para cargar las capas espaciales desde la base de datos, se debe dar clic en el icono *PostgreSQL->ffpdata->Load*



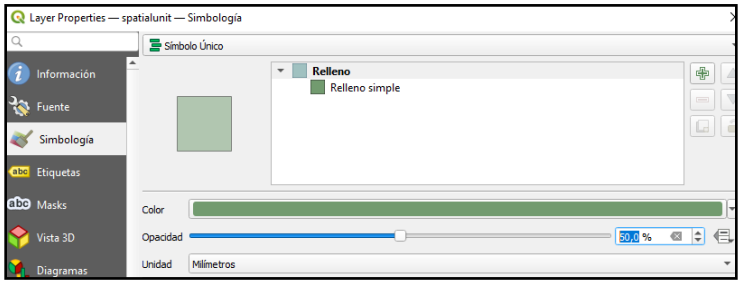
Conectar al base de datos "ffpdata"

2. Ahora se puede agregar las capas necesarias para la edición. Selecciona el esquema LOAD → Agrega capas: *pto_ajuste*, *puntos_predio*, *spatialunit*.



Cargar datos en QGIS.

3. La simbología de las capas se ajusta automáticamente cuando el usuario empieza a editar los datos.
   Se propone tener la siguiente visualización que es óptima para la edición:
   a. **SpatialUnit** (predios) transparentes con etiqueta 'Objectid'

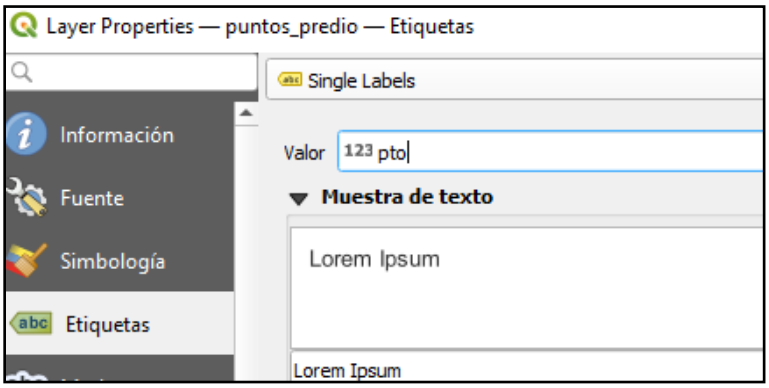


Configuración visualización predios

   b. **Puntos_predio** (puntos levantados en campo) categorizados por 'Label': T (Terreno) y A (Anchoirpoint= cambio de colindancia). Con etiqueta: 'pto'.

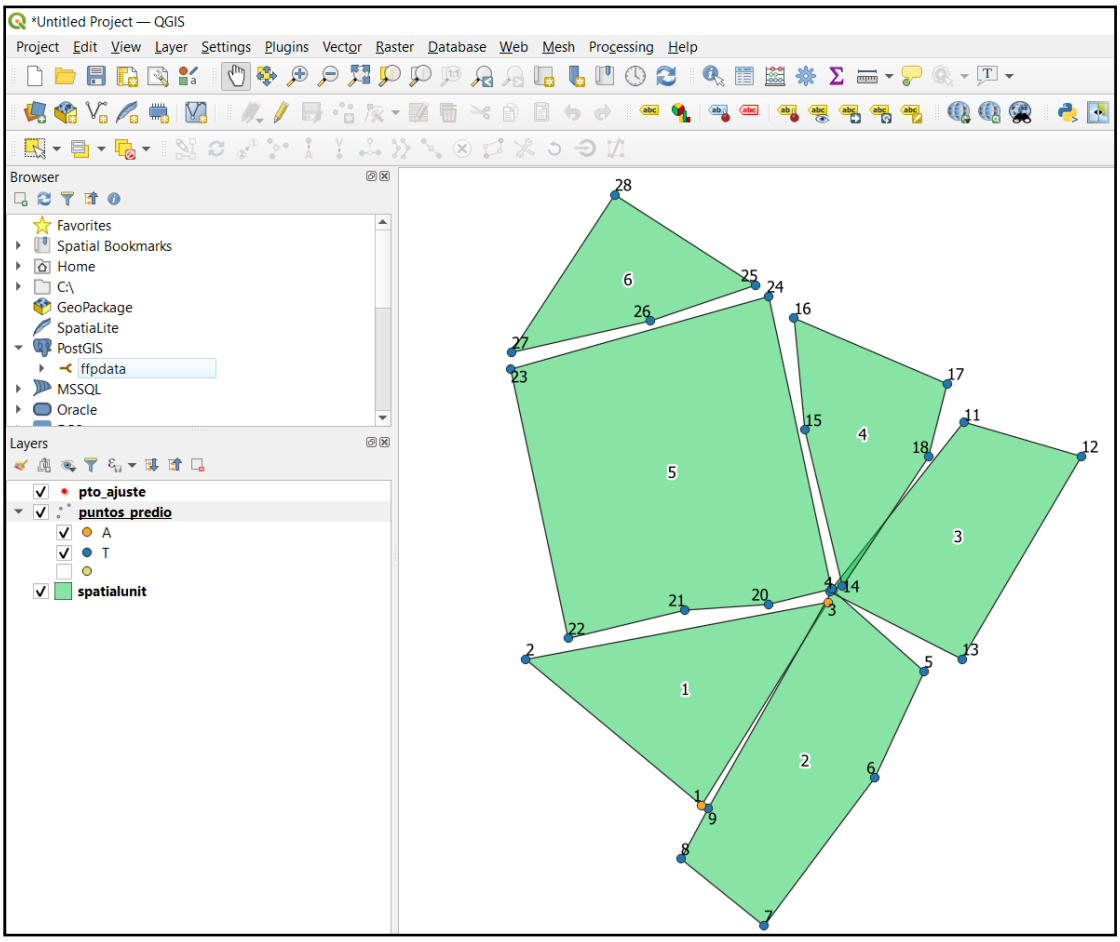


Configuración visualización puntos_predio



Configuración visualización puntos_predio

c. **Pto_ajuste** Se sugiere un símbolo que llame la atención, como una estrella.
d. **Reference Object** Se sugiere un símbolo que llame la atención de un color llamativo.



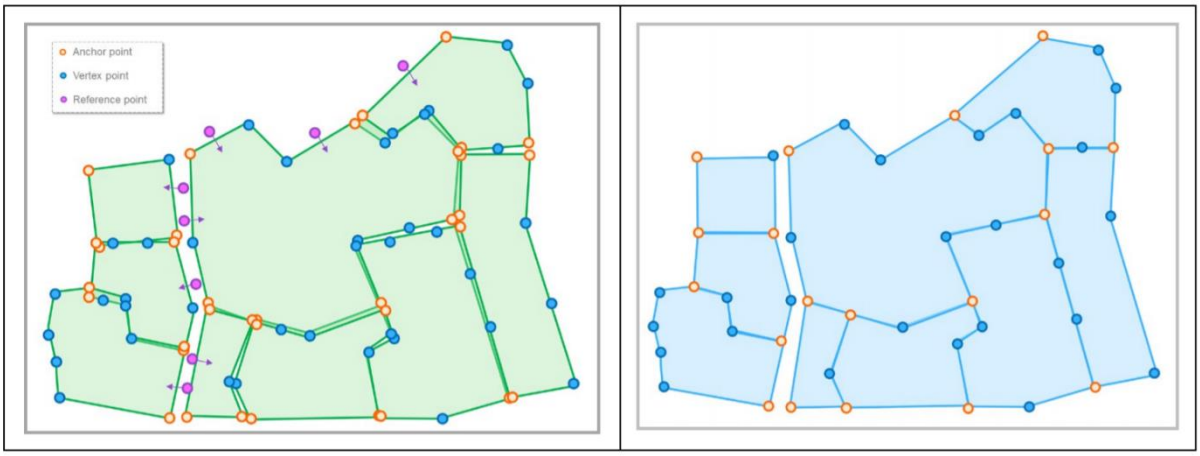
Visualización de puntos y polígonos.

5.8. EDICIÓN DE DATOS

5.8.1. Edición de datos en QGIS

En este paso se editan los puntos de los predios para el ajuste con los colindantes. Para lo cual se tienen las siguientes consideraciones:

- Unir puntos de predios colindantes, según la ubicación y precisión de los otros puntos vecinos.
- Eliminar huecos y pequeñas superposiciones entre predios. Unir límites de los predios que colindan.
- Marcar los puntos que representan un cambio de colindancia como puntos de anclaje.



El resultado de la edición de predios. Fuente: Morales e.a. (2019)

i Encuentra todos los conceptos del post procesamiento en el artículo:

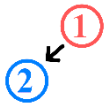
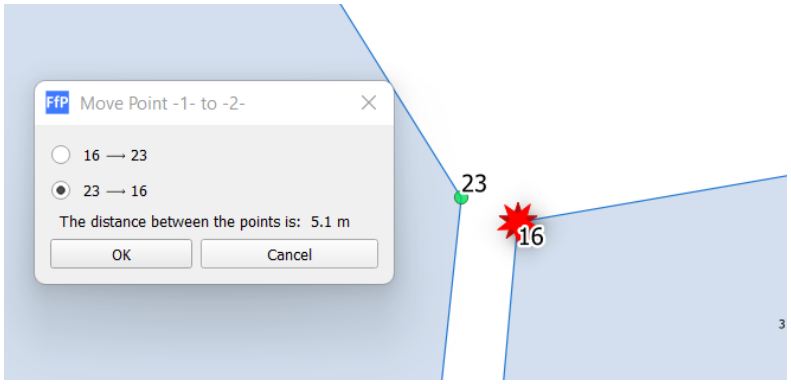
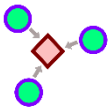
Javier MORALES, Christiaan LEMMEN, Rolf DE BY, Mathilde MOLENDIJK, Ernst-Peter OOSTERBROEK and Álvaro Enrique ORTIZ DAVILA *On the Design of a Modern and Generic Approach to Land Registration: The Colombia Experience.* 8th International FIG workshop on the Land Administration Domain Model 1-3 October 2019, Kuala Lumpur, Malaysia

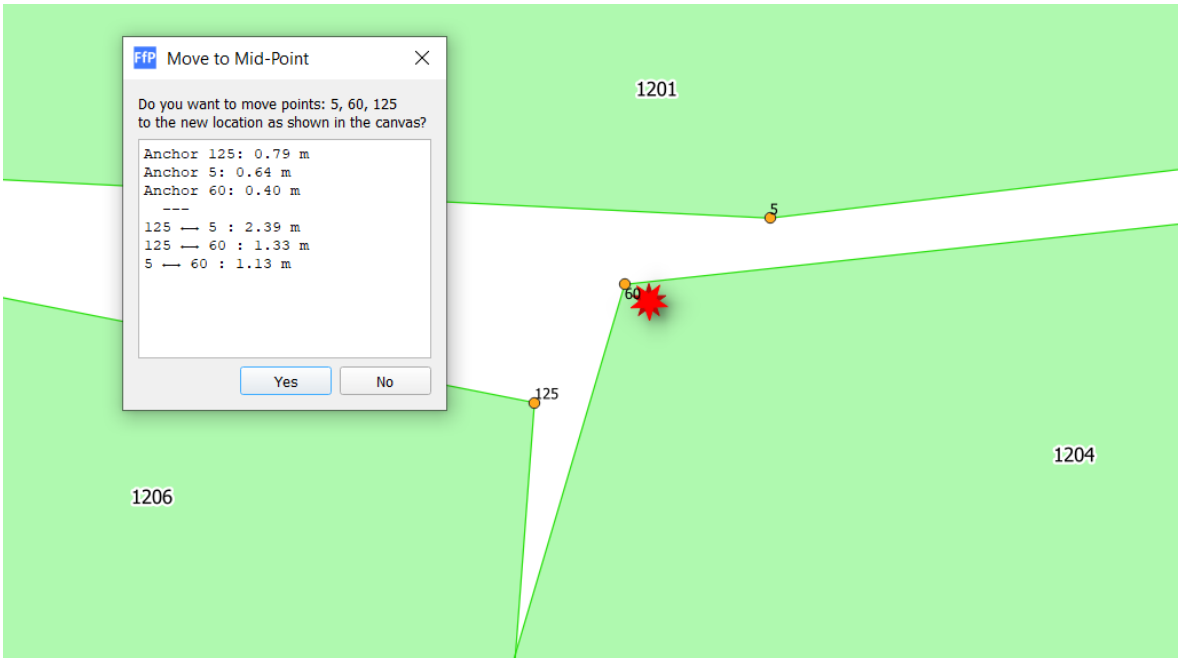
5.8.2. FFP barra de herramientas

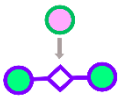
Para la edición de datos, se puede utilizar una barra de herramientas **FFP Editing Tools**, que se ha instalado en paso instalación de ffp plugin en QGIS.

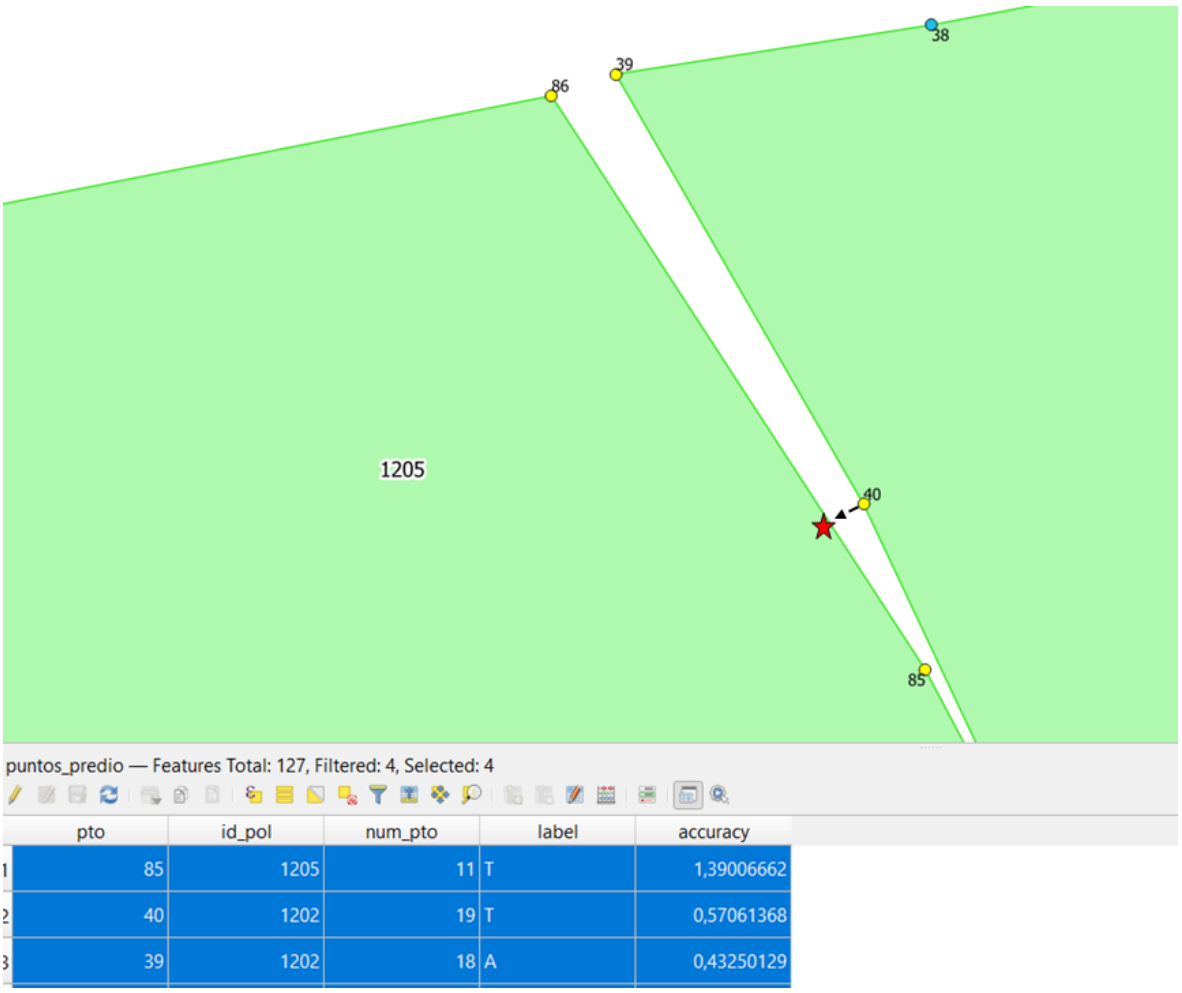
En caso de que no se habilite esta barra guarde los cambios y reinicie QGIS:

Descripción de herramientas FFP Editing Tools

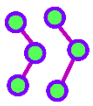
Icono	**Nombre**	**Explicación**
	Start Iniciar	Iniciar el proceso de edición. Este botón se habilita únicamente cuando se está conectado a la base de datos PostgreSQL.
	Refresh Actualizar	Recargar o actualiza los datos después de realizar cambios que han sido ejecutados desde la base de datos conectada
	Move 1 to 2 Mover del punto 1 al 2	Mueve un punto de localización a otro punto. Es necesario seleccionar dos puntos en dos de dos diferentes parcelas antes de ejecutar este proceso
		
	Move to midpoint. Mover a punto medio	La herramienta calcula el punto medio ponderado basado en el promedio de los puntos originales y moviendo los 2 o 3 puntos a una nueva locación. Para esto se debe seleccionar 2 o 3 puntos de diferentes parcelas.

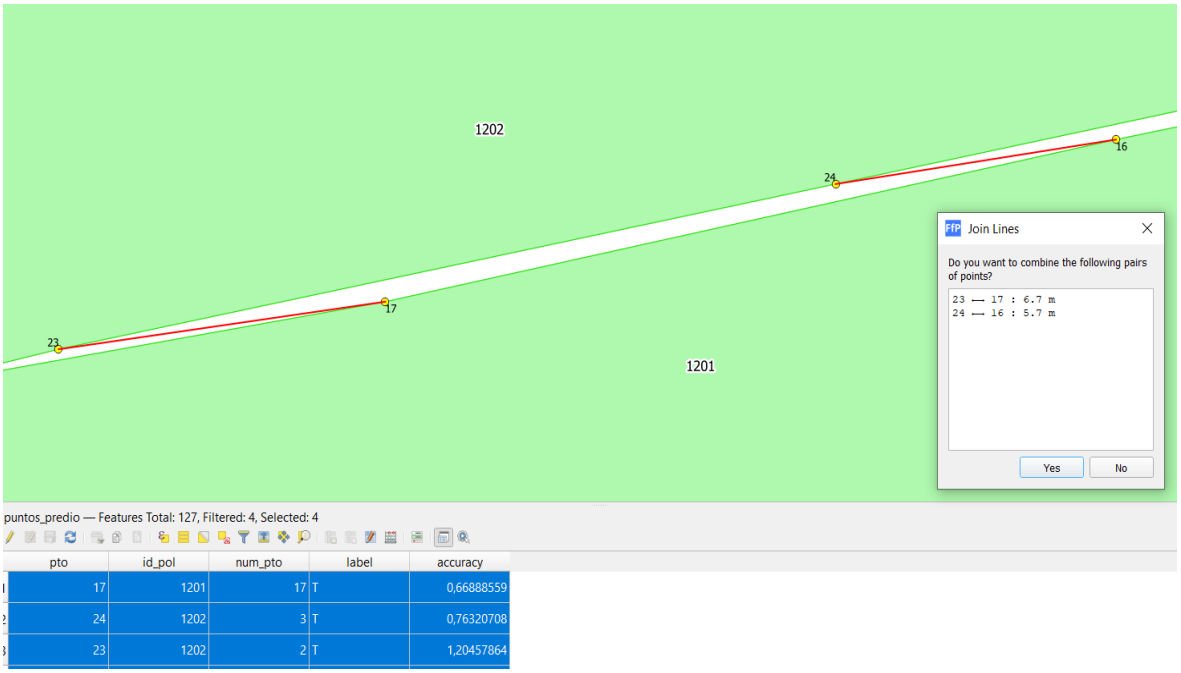


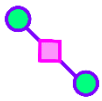
	Set point to anchor. Asignar como punto ancla	Seleccionar los puntos de anclaje (son los que representan una intersección entre múltiples unidades espaciales). Los atributos de cada punto seleccionado podrán ser actualizados a la etiqueta=A
	Set point to vertex. Asignar como punto vértice	Seleccionar los puntos vértices. El atributo de cada punto seleccionado cambia a punto tipo T.
	Project point Proyectar punto	La herramienta podrá proyectar y crear un vértice en el punto más cercano a la parcela opuesta, para esto se debe seleccionar tres puntos. Dos puntos de la primera parcela y uno de una parcela opuesta.

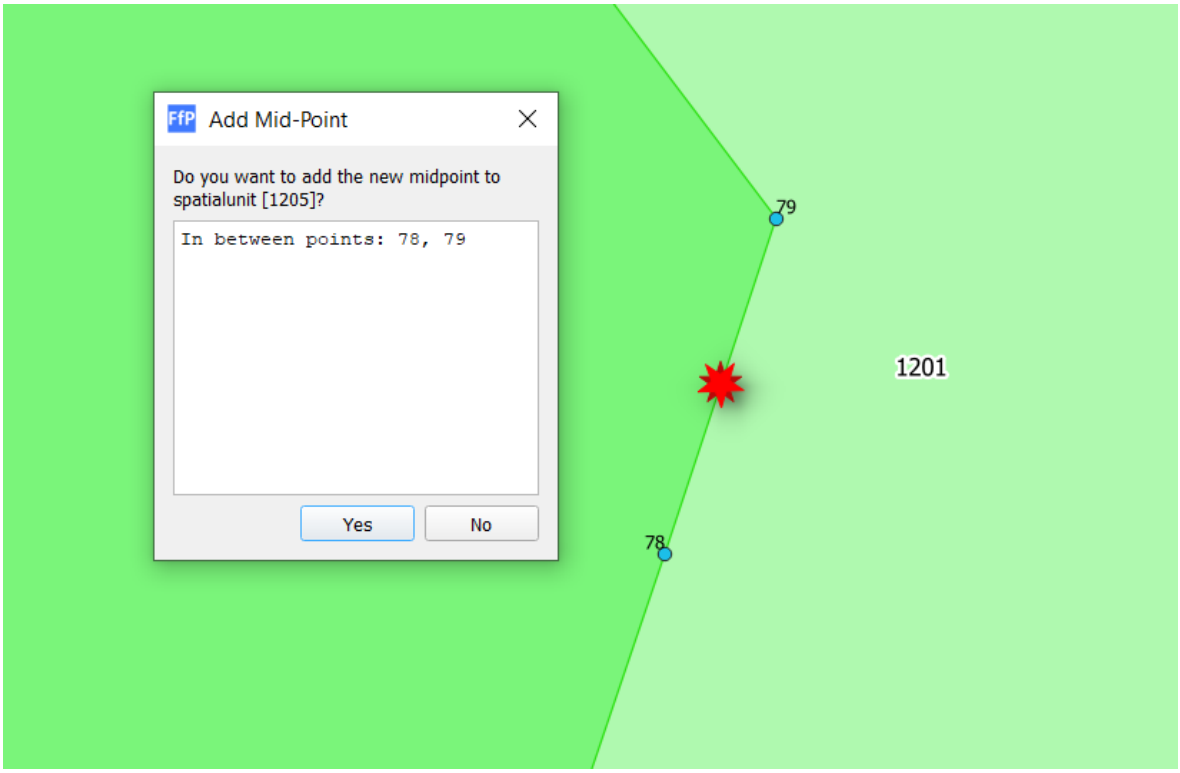


pto	id_pol	num_pto	label	accuracy
85	1205	11	T	1,39006662
40	1202	19	T	0,57061368
39	1202	18	A	0,43250129

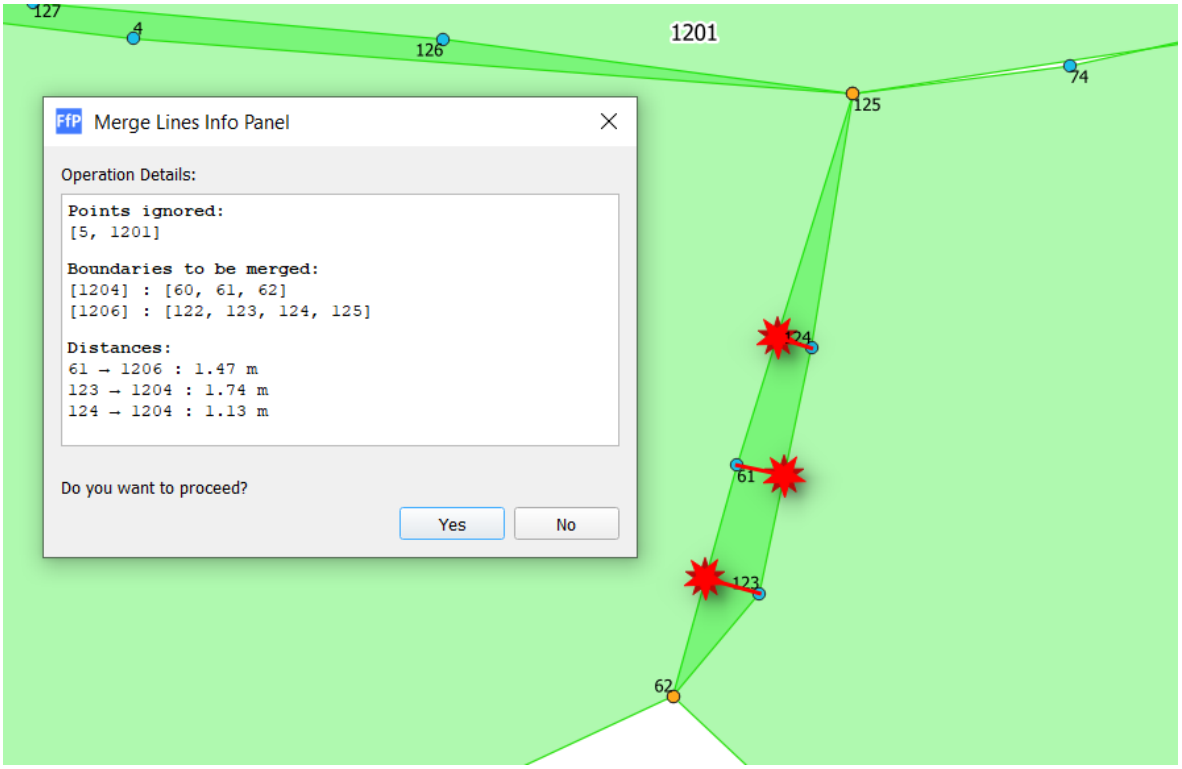
	Join adjacent points. Unir puntos adyacentes	Los puntos adyacentes serán unidos, basado en la distancia más próxima se unirán los límites de las dos parcelas. Para ello se debe seleccionar un conjunto de puntos de dos parcelas.

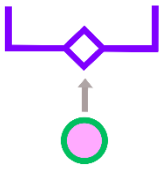


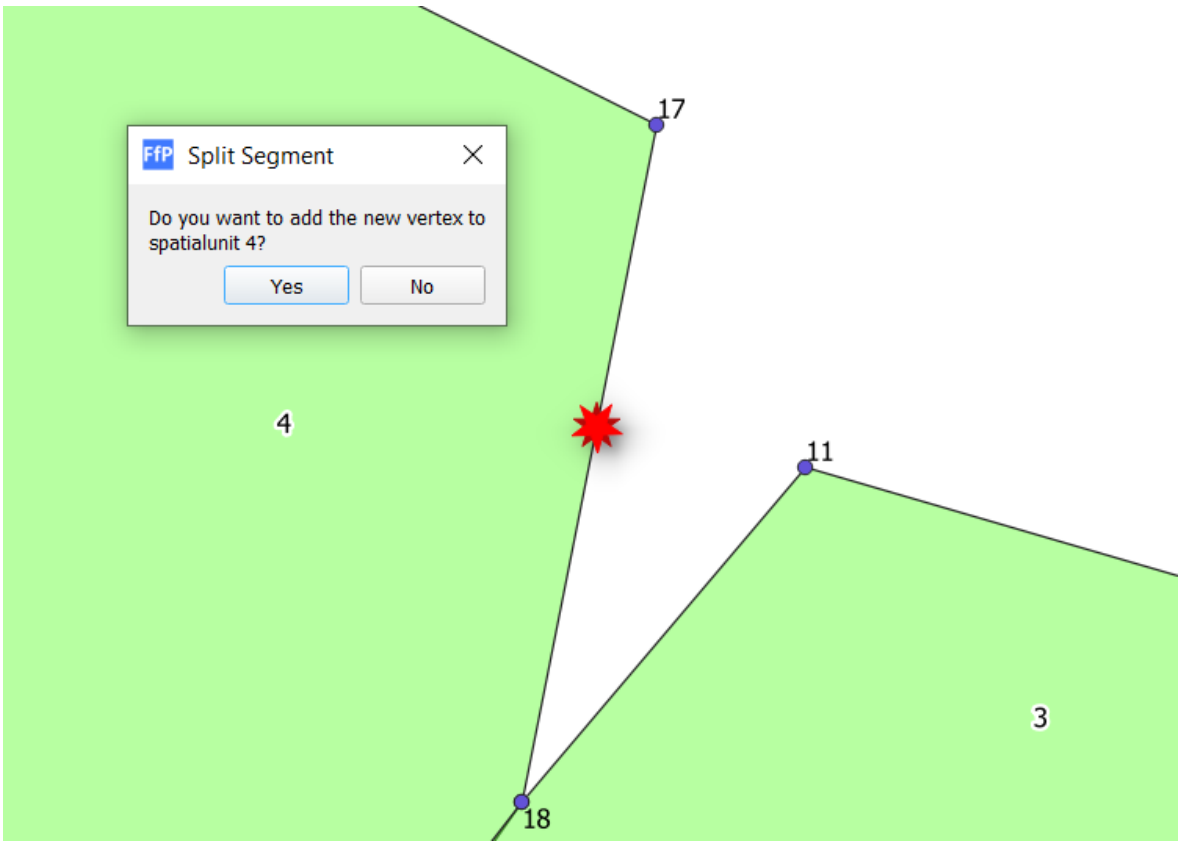
	Add midpoint. Añadir punto medio	Esta herramienta crea un nuevo vértice en el centro de los dos puntos seleccionados de la misma parcela

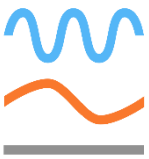


	Delete point. Borrar punto	La herramienta borra los puntos seleccionados
	Merge boundaries Unir límites	Une dos límites de dos parcelas donde los puntos estén seleccionados. Los puntos de anclaje deben unirse antes de usar la herramienta. Esta herramienta solo está disponible cuando ya se han guardado todos los cambios.

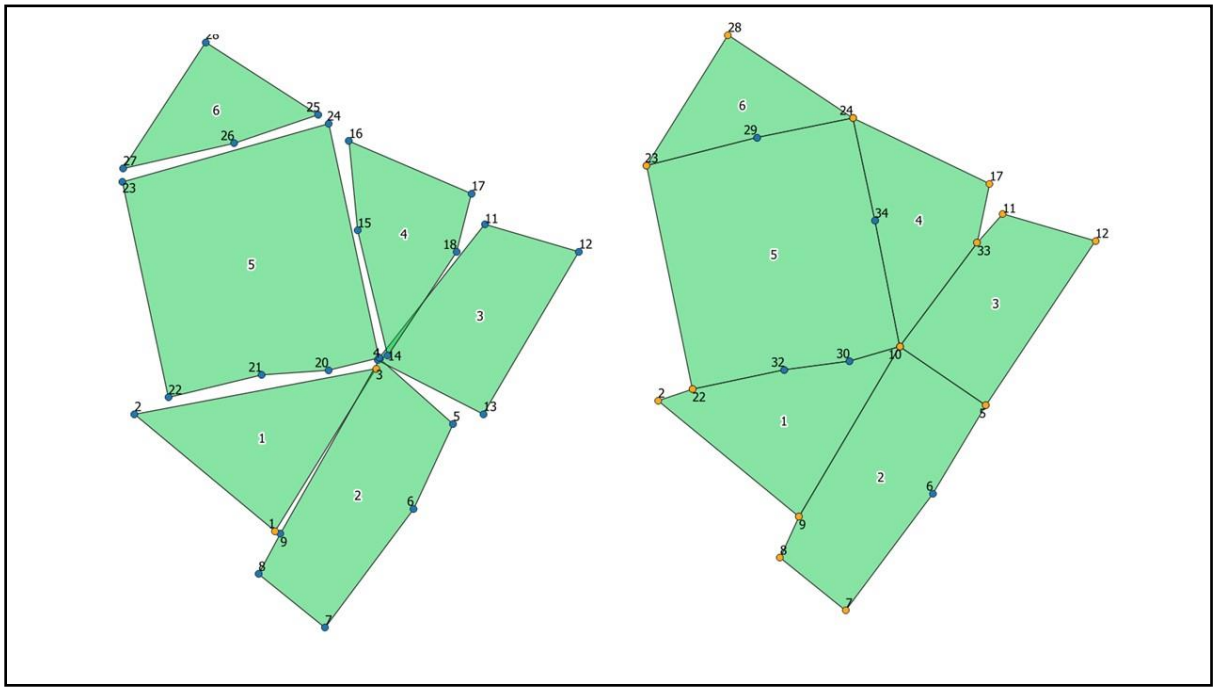


	Settings Ajustes	Cambiar la distancia máxima de tolerancia en la ejecución de herramientas
	Project Vertex Proyectar vértice	Proyecta un nuevo vértice sobre la unidad espacial más cercana para poder conectar los dos límites.



	Simplify Simplificar	Simplifica los límites y vértices el polígono elegido.
	Delete Spatial Unit Borrar Unidad Espacial	Elimina el polígono seleccionado.
	Refresh layout Actualizar estilos	Cambia el diseño de las capas del proyecto a la simbología estándar.

	Undo	Deshacer la acción previa.
	Commit	Todos los cambios se guardarán en la base de datos. Los cambios no se guardarán antes de ejecutar esta herramienta
	Stop editing	Finaliza el proceso de edición. Se preguntará si desea guardar o no los cambios antes de finalizar la sesión

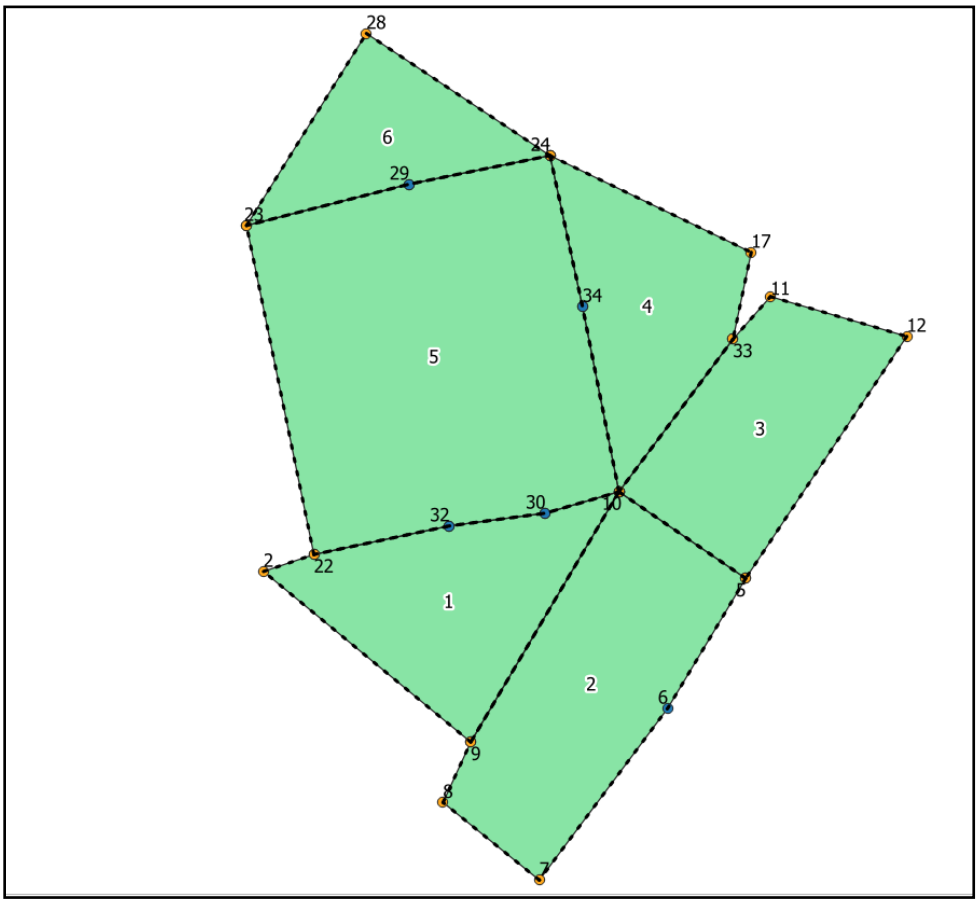


Polígonos antes y después de editar.

5.8.3. Crear límites y áreas de conflicto

1. Ya que los predios fueron ajustados en el paso 5.8.1. Edición de datos en QGIS, se puede correr el script '**ffp_step_3_Limits'** para generar automáticamente los límites de los predios y las sobreposiciones como predios aparte llamados *Áreas de Conflicto*.

2. Después de haber ejecutado el script, se cargan las capas *Límites* y *Conflicto* en el mapa en QGIS.

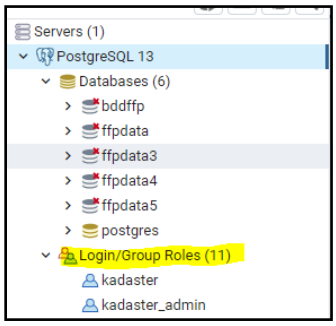


Se cargan Límites (negros) en el mapa en QGIS.

5.8.4. Cargar datos a otros esquemas: Survey e Inspection

Ahora que los datos fueron editados, se migran los datos al esquema 'survey' e 'inspection' con los scripts que se encuentran en GitHub FFP-pg_scripts

1. Vuelva a PgAdmin
2. Query Tool → Abra y ejecute FFP_Step_4a_Limits.sql
3. Query Tool → Abra y ejecute FFP_Step_4b_Limits.sql
4. Query Tool → Abra y ejecute FFP_Step_5_Limits.sql
5. Query Tool → Abra y ejecute FFP_Step_5b_CreateRoles.sql
6. Query Tool → Abra y ejecute app_init.sql
7. Query Tool → Abra y ejecute Physical_ids.sql



*Es importante revisar que los roles **kadaster** y **kadaster_admin** están en la base de datos (resultado de script 5b.*

6. INSPECCIÓN PÚBLICA

6. INSPECCIÓN PÚBLICA

6.1. CONTEXTO

La inspección pública es una actividad dentro de la implementación de la metodología FFP. Durante esta etapa, se reúne a la comunidad con el objetivo que los interesados aprueben sus linderos, confirmando la relación con los respectivos colindantes. De esta forma se verificando la información recolectada en el trabajo de campo, y que está almacenada en la base de datos espacial.

En esta reunión, el interesado puede ver la información de su predio: ubicación, linderos, la foto de su cédula y de su rostro. Además, se revisan los datos de los linderos y se verifica que coincida con sus colindantes.

Una vez analizada dicha información se coloca el lindero en color verde si está totalmente aprobado por todas las partes (todos los propietarios y todos los vecinos), en color azul si es un límite que ya cuenta con su título registrado, en color amarillo si está parcialmente aprobado (aún faltan propietarios por firmar) y color rojo cuando al menos un propietario no aprueba el límite representado.

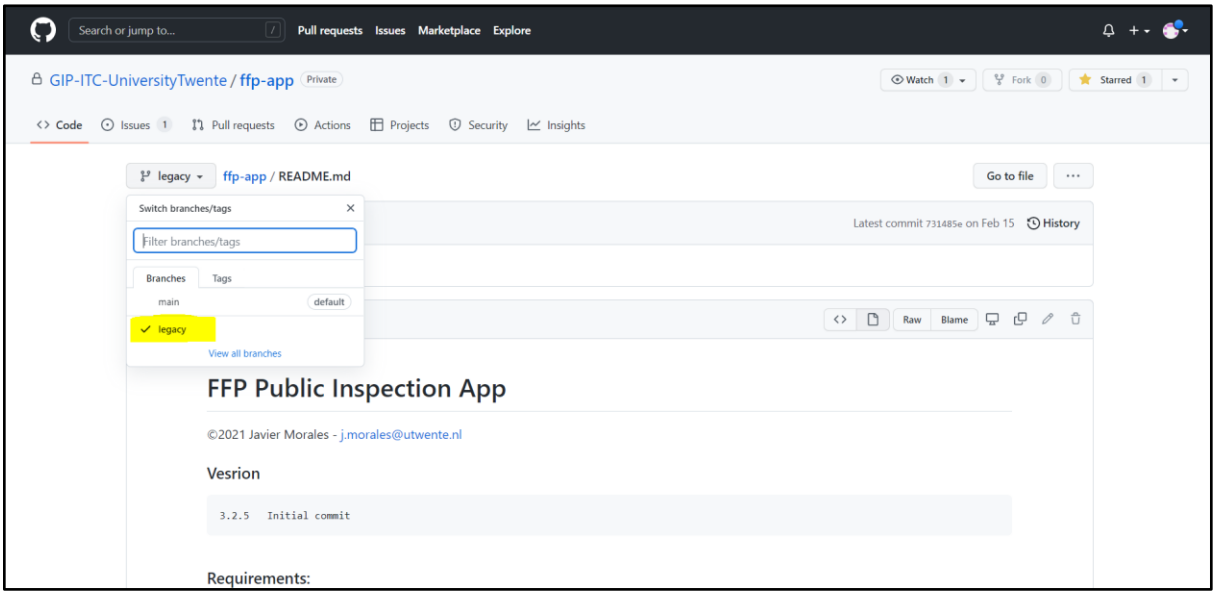
Actualmente estas actividades se realizan directamente conectado a la base de datos espacial, mediante una aplicación web, desarrollada por la Universidad de Twente de los Países Bajos y la Universidad Francisco José de Caldas en Colombia, o mediante las herramientas diseñadas por ESRI para el software ArcGIS PRO. Las interfaces permiten consultar y navegar por los diferentes predios, visualizar las fotos de los interesados y también de sus documentos. Adicionalmente, recolectar firmas digitales y/o huellas como constancia del concepto registrado de los linderos del predio por parte de cada interesado (NIDE 2018).

6.2. INSTALACIÓN

Los pasos que se van a describir a continuación corresponden al manejo del Software *Inspección Publica* desarrollado por la Universidad de Twente y la Universidad Distrital. Para usar las herramientas desarrolladas por ESRI para ArcGIS Pro consulte el siguiente enlace ESRI Colombia Github -Inspección pública

6.2.1. Programas requeridos

- Apache, Python 3 y MapServer (Incluidos en: Ms4w) o en el paso 5.6.2. Cargue de datos a PostgreSQL Opción 1
- Descargar desde la página de GitHub de ITC Twente: la Aplicación de inspección pública FFP *



Descargue el archivo' Legacy'.

* Para este paso el usuario debe haber editado los datos de una base de datos FFP 9.4

** En cualquier otro caso, el usuario puede comenzar a trabajar desde este punto con una base de datos de entrenamiento ya editada: training_dataset_park_pi.backup

*** En caso de utilizar la base de datos ejemplo de arriba, se requiere primero crear los roles *Kadaster* y *kadaster_admin* (ejecutar script 5b en el capítulo anterior 5.8.4. Cargar datos a otros esquemas: Survey e Inspection).

Deberá restaurar la base de datos anterior en su PgAdmin para continuar el ejercicio con estos datos.

6.2.2. Instalar la aplicación

1. Comprobar en Windows → Servicios, que el servicio Apache MS4W Web Server está habilitado. En caso de ser necesario puede realizar los pasos del 1 al 4
2. Descargar la aplicación FFP Public Inspection
3. Crear una carpeta 'code' en C:\
4. Crear una carpeta 'ffp' en C:\code\

5. Copiar la carpeta descargada, es necesario extraerla del archivo .zip o .rar, con la aplicación de inspección pública ffp en esta nueva carpeta C:\code\ffp\
6. Crear una carpeta 'basedata' en C:\code\ffp\

Cuando las carpetas se copian en el equipo, es necesario instalar el servicio web Apache.

1. Instalar los módulos de Python necesarios:

```
cd C:\ms4w\Python\Scripts
pip install pathlib
pip install psycopg2
pip install geocoder
```

2. Apache necesita ser configurado para ser usado por la aplicación diseñada para la inspección pública. Por lo tanto, es necesario crear algunos archivos en la carpeta : *C:/ms4w/httpd.d/* y crear los archivos: *httpd_ffp.conf* y *httpd_basedata.conf*

Haga los ajustes correspondientes de ser necesario. Tendrá los siguientes archivos con las siguientes características:

Ubicación 1: 'C:/ms4w/httpd.d/httpd_ffp.conf' :
Contenido

```
Alias /ffp/ "C:/code/ffp/"
 <Directory "C:/code/ffp/">
   AllowOverride All
   Options Indexes FollowSymLinks Multiviews ExecCGI
   AddHandler cgi-script .py
   Order allow,deny
   Allow from all
   Require all granted
</Directory>
```

Ubicación 2: 'C:/ms4w/httpd.d/httpd_basedata.conf'
Contenido

```
Alias /basedata/ "C:/code/ffp/basedata/"

<Directory "C:/code/ffp/basedata/">
   AllowOverride None
   Options Indexes FollowSymLinks Multiviews ExecCGI
    Order allow,deny
   Allow from all
</Directory>
```

3. Después de haber creado y configurado los archivos reiniciar el Servicio Apache.
4. A partir de este momento debe estar funcionando la aplicación de la inspección pública. La aplicación puede usar en el siguiente enlace del navegador de Internet:

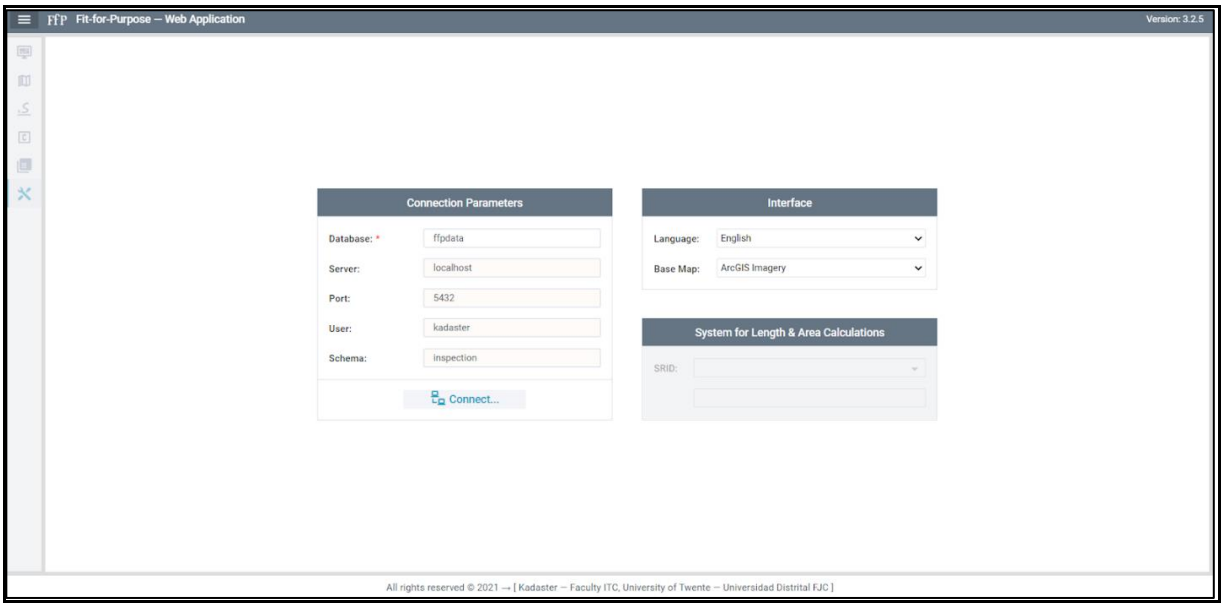
   http://localhost/ffp/ffp-app-main/

   Localhost, hace referencia al servidor, es decir Apache. Si usted hace uso de otro servidor por defecto, realice las configuraciones necesarias.

   /**FFP/** corresponde a la carpeta almacenada en el disco c:/

   /ffp-app-main/ es la carpeta que almacena la aplicación para el navegador

Este enlace le llevará a la siguiente pantalla:



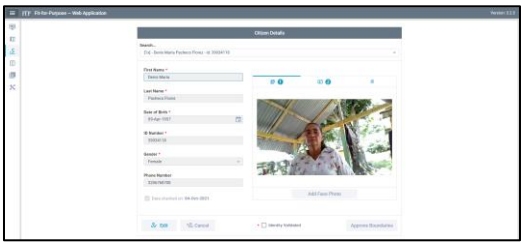
Pantalla de inicio de la inspección pública.

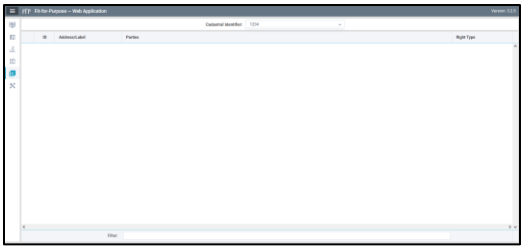
6.3. APLICACIÓN INSPECCIÓN PÚBLICA

Para conectarse a la base de datos, siga los siguientes pasos:

1. Diligenciar el nombre correcto de la base de datos a usar (ffpdata según el ejemplo usado en el manual)
2. El servidor correcto (localhost), el puerto (5432), el usuario (Kadaster) y el esquema (inspección) están asignados por defecto. También puede configurar idioma, mapa base y sistema de referencia para los cálculos.
3. Conectar a la base de datos.

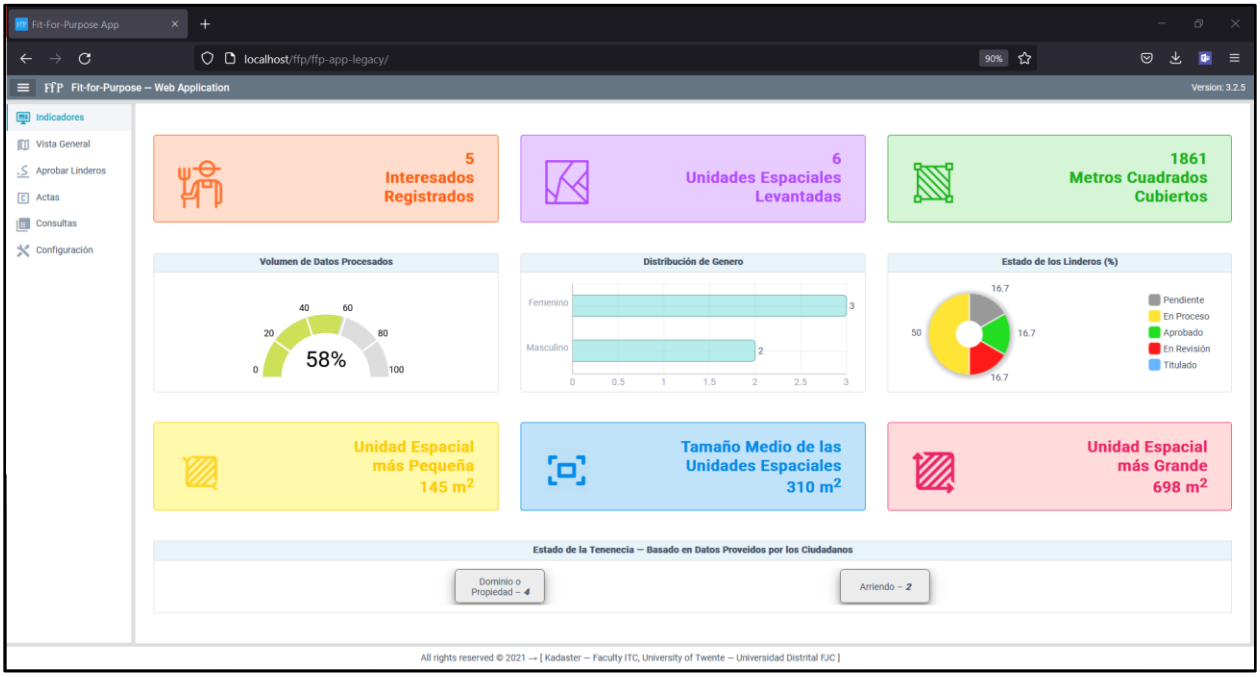
Vistas de las diferentes opciones dentro de la aplicación:

Icono	Nombre	Descripción	Imagen
	Indicadores	Es el cuadro de control que muestra una descripción general de todas las estadísticas de los datos recopilados.	
	Vista general	Muestra una vista espacial de todas las parcelas levantadas, incluyendo la información sobre los interesados y los límites firmados.	
	Aprobación de límites	Utilice esta página para revisar los datos, las parcelas del interesado y los documentos asociados. Para aprobar los límites haga clic en la parcela del interesado, verifique todos los límites y colindantes del predio, y finalmente capture la firma y/o huella digital. Tenga en cuenta que debe editar y guardar todos los datos	

		personales antes de continuar con la parte de las firmas.	
	Certificados	Generar *actas de colindancias* buscando por parcela o propietario.	
	Consultas	Busque todos los datos de cada interesado en la base de datos.	
	Configuración	Vuelva a la configuración para conectarse a cualquier otra base de datos.	

* Es posible recopilar huellas digitales o firma a través de un dispositivo externo, para ello debe conectar el dispositivo e instalar el software o drivers requeridos.

6.3.1. Indicadores



Vista de indicadores

6.3.2. Vista General



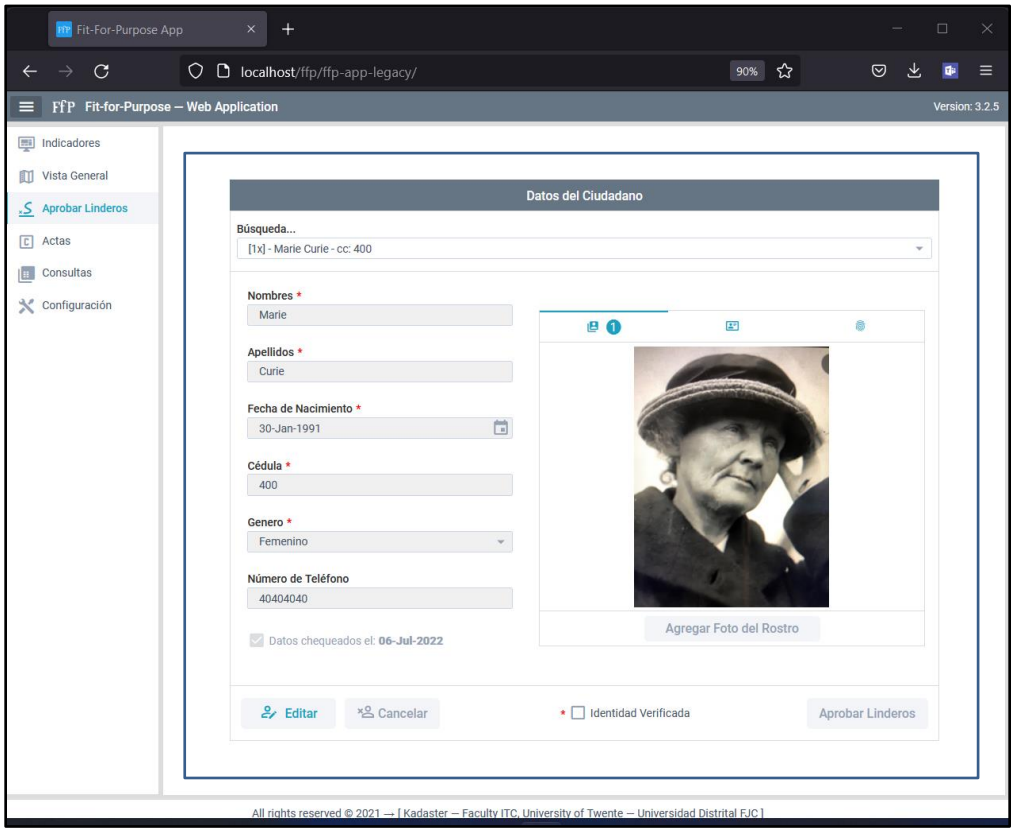
Vista general

6.3.3. Aprobación de límites

En la reunión de inspección pública, cuyo objetivo es compartir y validar los resultados de las mediciones de los predios, y lograr acuerdos con la comunidad que se expresan en la suscripción de actas de colindancia.

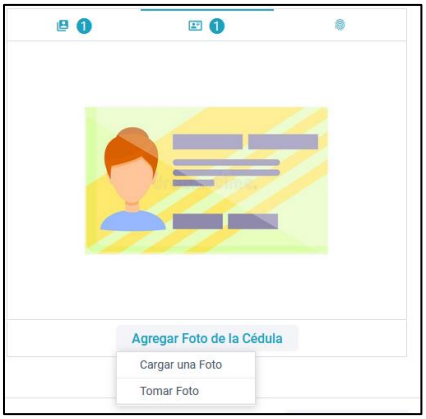
Los siguientes pasos describen el manejo del software de *inspección pública* en el momento de la reunión con la comunidad.

1. En la opción de *Aprobar Linderos,* solicitar al ciudadano su documento de identidad y verificar que los valores registrados en la base de datos coincidan (Nombres, apellidos, número de identificación, fecha de nacimiento y teléfono), adicionar o editar los que sean necesarios.



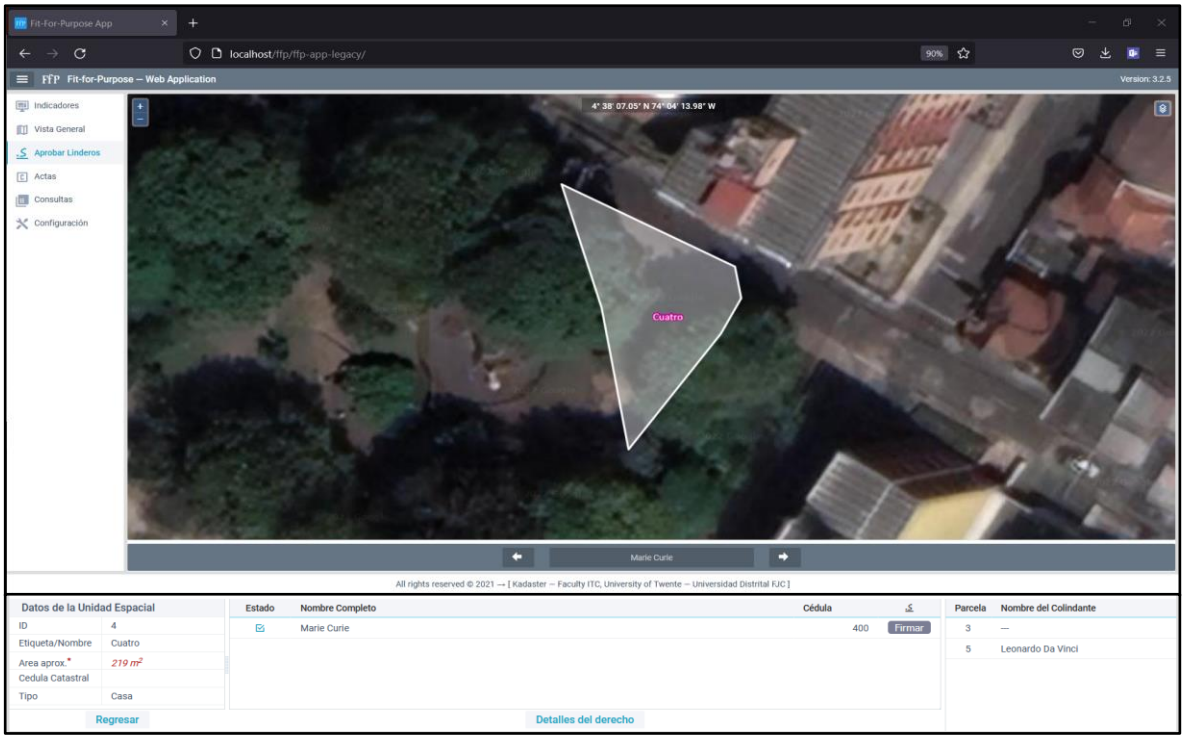
Verificar la entidad del ciudadano

2. Verificar que se encuentre almacenada la cédula, de ser necesario adicionar.



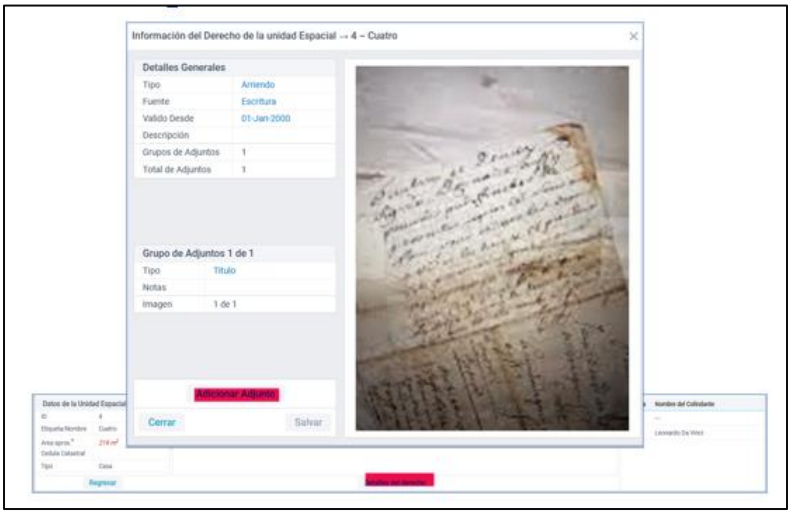
Adicionar el documento de identidad del ciudadano

3. Guardar los cambios y aprobar *"Identidad verificada"*, lo que indica que el usuario de la aplicación ha comprobado los documentos del interesado. Finalizar la verificación de datos del ciudadano en el botón *"Aprobar linderos"*.
4. En la pantalla de aprobación de linderos seleccionar una unidad espacial a verificar y dar clic en la flecha hacia adelante
5. Verificar los datos de la unidad espacial, interesados y vecinos.



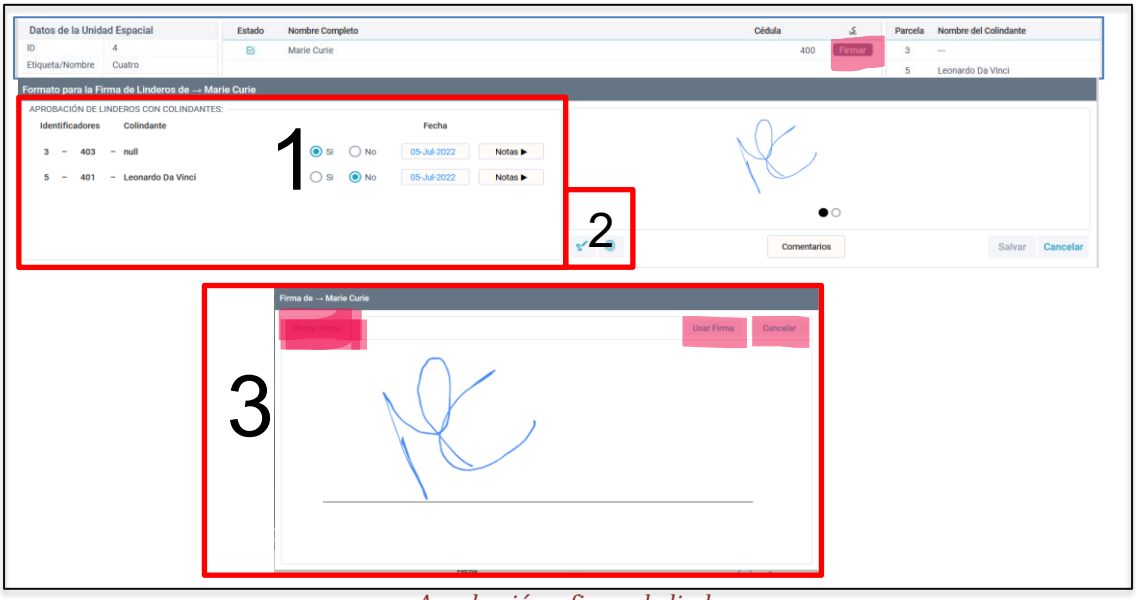
Vista de aprobación de linderos

6. En el botón "Detalles de derecho" verifique los documentos e información que relacionan al interesado con el predio. De ser necesario agregar los documentos faltantes.



Información del derecho

7. Posteriormente, preguntar al interesado la autorización o no de los linderos levantados y recolectar la firma del ciudadano.
8. Repetir los procedimientos relacionados a la aprobación de límites en 6.3.3. Aprobación de límites para cada ciudadano y/o parcela.

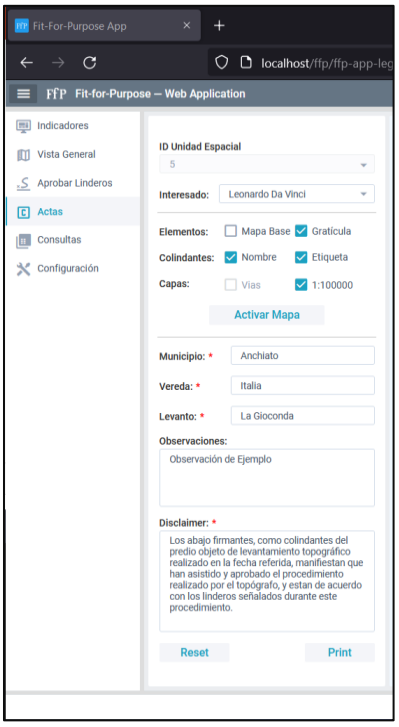


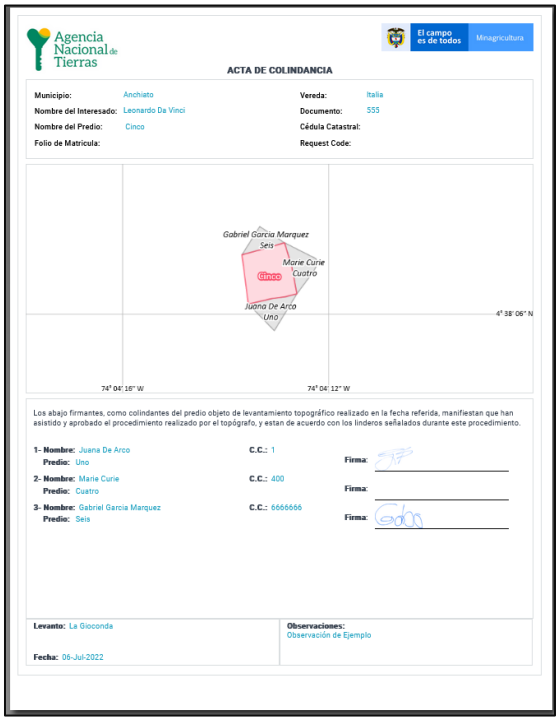
Aprobación y firma de linderos

6.3.4. Actas

1. Seleccionar el predio en el cual quiere generar un acta de colindancia

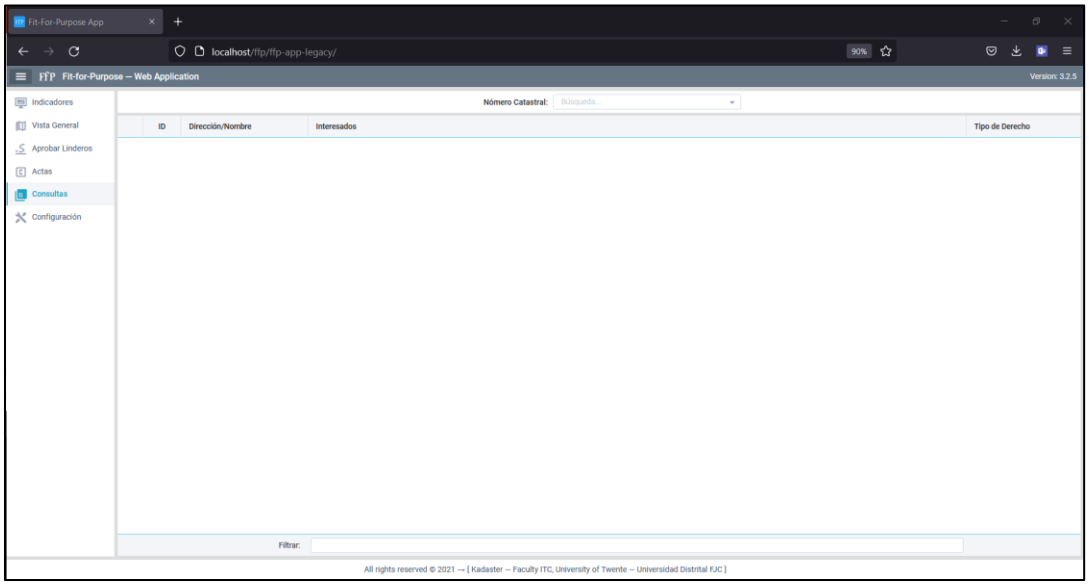
2. Configurar la vista, escribir las observaciones y verificar la declaración de responsabilidad





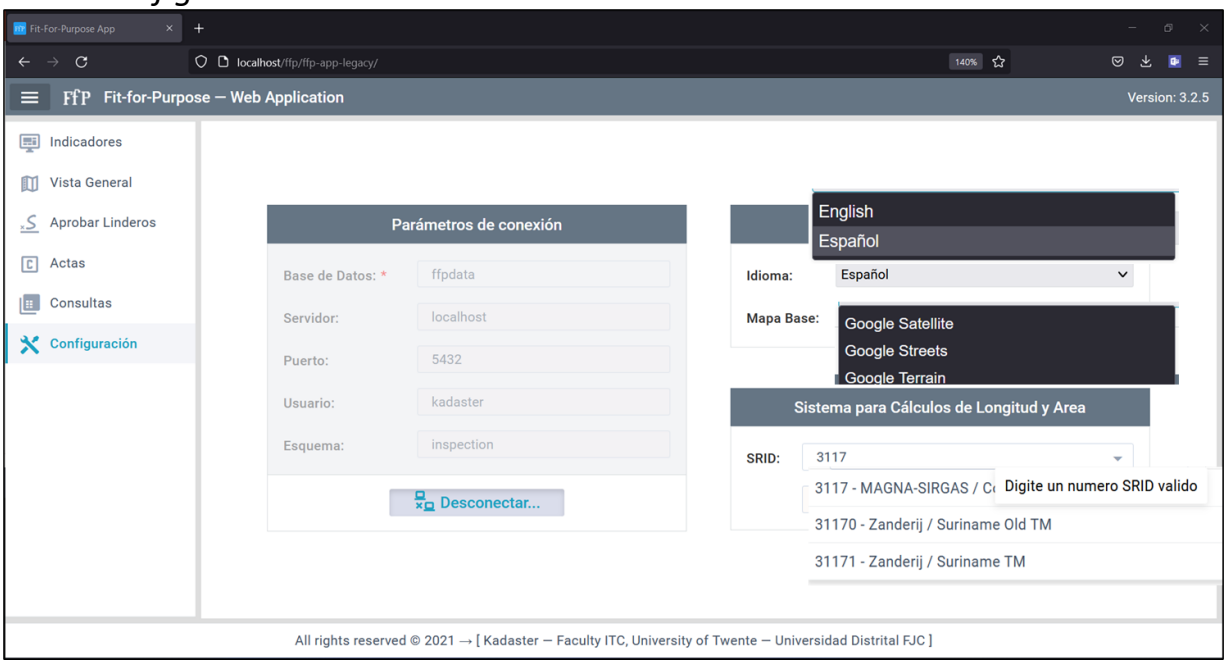
Configuración Actas de colindancia

6.3.5. Consultas



Ventana de consultas

6.3.4. Configuración



Ventana de configuración

ANEXOS

Lista de Anexos/Artículos/Más Información:

Literatura Enfoque FFP:

- Enemark, S.; Bell, K.C.; Lemmen, C.; McLaren, R. Fit-for-Purpose Land Administration; FIG Publications No 60; International Federation of Surveyors: Copenhagen, Danmark, 2014.
- Enemark, S.; Clifford, K.; Lemmen, C.; McLaren, R. Fit-for-Purpose Land Administration: Guiding Principles for Country Implementation; UN-Habitat, Kadaster, GLTN: Nairobi, Kenya, 2016.
- Jones, B.; Lemmen, C.; Molendijk, M. Low Cost, Post Conflict Cadastre with Modern Technology; World Bank Conference Land and Poverty: Washington, DC, USA, 2017. 27. Molendijk, M.; Morales, J.; Lemmen, C. Light Mobile Collection Tools for Land Administration—Proof of Concept from Colombia. GIM Int. 2015, 27, 20–23.

Metodología FFP en Colombia:

- CARTILLA METODOLOGÍA “FIT FOR PURPOSE” – FFP “Ajustado al propósito”. Universidad Distrital, Grupo de Investigación NIDE 2029
- Morales, J.; Lemmen, C.; de By, R.; Molendijk, M.; Oosterbroek, E.P.; Ortiz, A.E. On the Design of a Modern and Generic Approach to Land Registration: The Colombia Experience. In Proceedings of the 8th International FIG workshop on the Land Administration Domain Model, Kuala Lumpur, Malaysia, 1–3 October 2019.
- Libro Catastro Multiproposito (Capitulo 4)

Sitio web:

- Landinpeace.com
- Kadaster.com
- ITC.com

Manuales

Presentación “Manual técnico”- abril2023

Caja de herramientas de FFP en Colombia