

INTEGRACIÓN TRANSPARENTE DE LA HERRAMIENTA KOBOTOOLBOX PARA RELEVAMIENTO EN CAMPO CON LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE POSADAS, ARGENTINA.

*Transparent integration of the KoboToolbox tool for field surveys with the
Spatial Data Infrastructure of Posadas, Argentina.*

Diego Alberto Godoy
Municipalidad de Posadas
Secretaría de Movilidad Urbana
mov.urb.diegodoy@gmail.com

Luna Blanco
Municipalidad de Posadas
Secretaría de Movilidad Urbana
mov.urb.lunablanca@gmail.com

Lucas Martín Jardín
Municipalidad de Posadas
Secretaría de Movilidad Urbana
mov.urb.lucasjardin@gmail.com

Resumen:

En este trabajo se presenta la integración de la suite KoBoToolbox, una herramienta que permite la recopilación de datos en campo de manera online y offline, además del seguimiento en tiempo real con la Infraestructura de Datos Espaciales de la Ciudad de Posadas, Misiones, Argentina. Como un escenario de prueba de dicha integración, se presenta el relevamiento de tableros eléctricos de la ciudad. Si bien KobotoolBox tiene una versión en la nube que puede ser utilizada sin costo, la misma sólo permite exportar datos en archivos y no el acceso a la base de datos propiamente dicha. Es por ello que se ha instalado y desplegado la suite en un servidor propio para mayor control y poder acceder a la información guardada en la base de datos. Se ha creado un proyecto dentro de la plataforma y se ha construido un formulario de relevamiento con campos como localización, foto, tamaño, forma, estado etc. Además, para llevar a cabo el relevamiento en campo se ha utilizado la app móvil KoboCollect. Finalmente, se ha utilizado un *Foreign Data Wrapper (FDW)* que permite conectar la base de datos de la IDE Posadas con la base de KoboToolBox permitiendo la actualización automática en tiempo real y transparente de los datos de la IDE Posadas. Como acciones futuras, se prevé utilizar esta suite en el relevamiento de rampas accesibles, arborización, iluminación y además difundir su uso en otras áreas de la Municipalidad, organismos e instituciones.

Palabras clave: KoboToolBox, Infraestructura de Datos Espaciales Posadas, Postgis, Envoltorio de datos foráneos, Virtualización de datos.

Abstract

This paper presents the integration of the KoBoToolbox suite, a tool that allows online and offline data collection in the field, as well as real-time monitoring with the Spatial Data Infrastructure of the City of Posadas, Misiones,

Argentina. As a test scenario for such integration, a survey of the city's electrical panels is presented. Although KoboToolBox has a version in the cloud that can be used free of charge, it only allows you to export data in files and not access to the database itself, which is why the suite has been installed and deployed on a server own for greater control and to be able to access the information stored in the database. A project has been created within the platform and a survey form has been built with fields such as location, a photo, size, shape, status, etc. In addition, to survey the field, the KoboCollect mobile app has been used. Finally, a Foreign Data Wrapper (FDW) has been used to connect the Posadas IDE database with the KoboToolBox databases, allowing real-time and transparent automatic updating of the Posadas IDE data. As future actions are expected, use this suite in the survey of accessible ramps, tree planting, and lighting and also spread its use in other areas of the municipality, agencies, and institutions.

Keywords: KoboToolBox, Posadas spatial data infrastructure, Postgis, Foreign Data Wrapper, Data Virtualization.

1 INTRODUCCIÓN

El relevamiento de información en campo siempre ha estado presente y ha sido complejo, desde la toma de un dato puntual hasta formularios con muchas opciones, el manejo de los recursos humanos, las herramientas utilizadas, desde un simple papel con preguntas hasta formularios web o los dispositivos utilizados para la captura del dato. Es por ello que en (Lakshminarasimhappa, 2022) se realizó un estudio sobre estas cuestiones. ya que los relevamientos deben estar acompañados de una planificación y una herramienta que soporte tal proceso.

Desde la Secretaría de Movilidad Urbana de la Municipalidad de Posadas, se encomendó a la Dirección General de Estudios del Territorio, la realización de un relevamiento de Tableros de Alumbrado Público en la ciudad de Posadas que fue llevado a cabo por el personal municipal. El objetivo de este relevamiento fue conocer la localización, el tipo y estado de los tableros. Para ello, se buscaron herramientas que soporten todo el proceso desde la creación de un formulario que pudiera ser completado por un teléfono celular estándar con sistema android y sin necesidad de conexión a internet. Además, dichos datos relevados deben ser admisibles de ser integrados a la IDE Posadas (Municipalidad de Posadas, 2021). Para dar soporte a todo el proceso se ha optado por la Suite KoboToolBox (Kobotoolbox.org, 2022).

Esta herramienta ha sido probada en diversos proyectos de relevamiento de datos en diferentes contextos y países. Como ejemplo de ello podemos citar a (Soares Da Silva, 2020), (Santos, 2022) y (Arroba Medina, 2019).

También se ha utilizado KoboToolBox anteriormente como prueba piloto en (Godoy, 2022) por parte de la Municipalidad de Posadas.

El artículo está estructurado de la siguiente manera. En la sección 2 se presenta la IDE Posadas y la Suite KoboToolBox. En la sección 3 se dan detalles de la metodología utilizada. En la sección 4 se exponen los detalles de implementación. En la sección 5 los resultados del relevamiento y de la implementación transparente. Para finalizar se presentan los resultados y las conclusiones.

2 LA IDE POSADAS Y SUITE KOBOTOOLBOX

2.1 La IDE Posadas.

La Infraestructura de datos Espaciales (IDE) Posadas es una herramienta fundamental de gestión, para la toma de decisiones, que proporciona al ejecutivo municipal información estratégica acerca de cómo se implementan las políticas públicas y cuál es el impacto de las mismas en el territorio.

En este sentido, todas las secretarías del ejecutivo aportan y combinan capas de información provistas por los distintos sistemas de información geográfica (SIG) de cada una de ellas, que permiten comprender la dinámica territorial, realizar estudios del territorio y trabajar sinérgicamente en atender las solicitudes de los vecinos de los distintos barrios de la Ciudad, definiendo prioridades en proporción de los servicios públicos y la ubicación de obras de infraestructura, proyectos de movilidad urbana, turismo, accesibilidad, sustentabilidad, medio ambiente, salud, entre otras. La IDE está desarrollada bajo estándares y normas internacionales, asegurando su interoperabilidad y uso. El Nodo IDE Posadas forma parte de la IDE Misiones y de IDERA a Nivel Nacional.

Además, la IDE pone a disposición de los vecinos y el público en general datos georreferenciados y mapas acerca del territorio de la ciudad de Posadas de una manera accesible, transparente y ubicua. Actualmente, la IDE cuenta con 166 capas de información de las cuales 88 son visibles al público. Cuenta con 80 usuarios de las diferentes secretarías. Ha recibido 978.567 peticiones desde que se encuentra operativa hace 217 días. En la Figura 1 se puede ver una captura de la página de inicio de la IDE Posadas.

Figura 1 - Página de Inicio de la IDE Posadas.

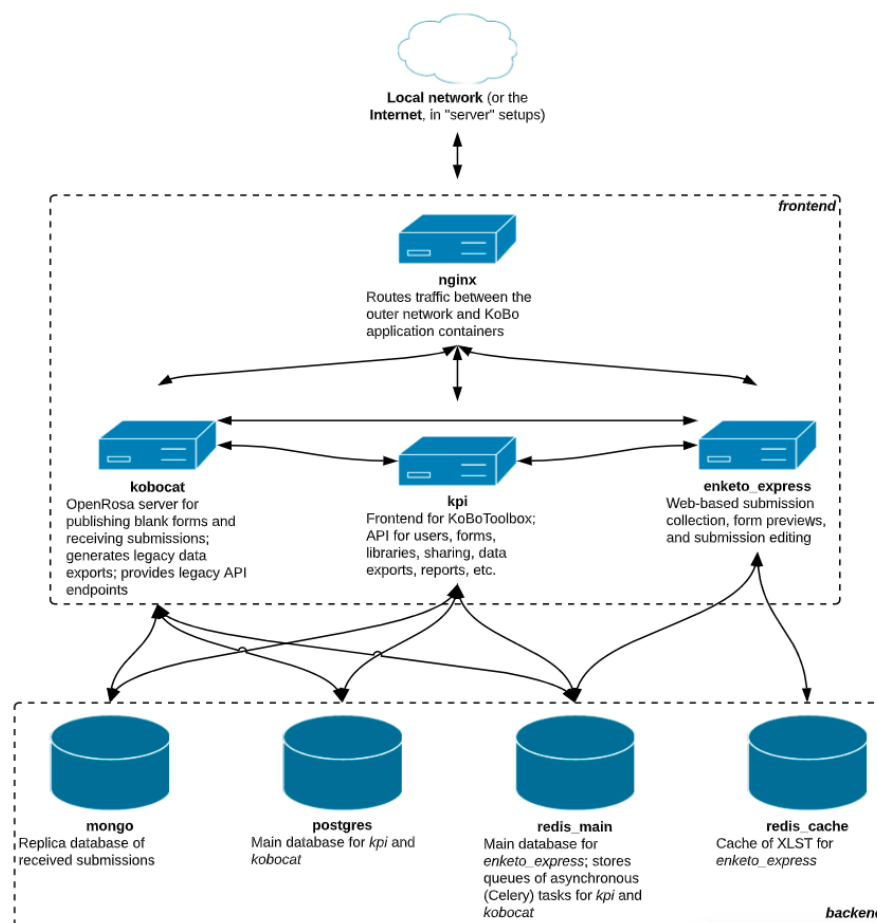


2.2 La suite KoboToolBox

La suite KoBoToolbox (Kobotoolbox.org, 2022) es una herramienta que permite la recopilación de datos en campo de manera online y offline, además posibilita el seguimiento en

tiempo real de la carga de los mismos a través de un portal web. Siendo una herramienta de software gratuita y de código abierto permite su adopción en cualquier entorno. La misma admite la creación de proyectos y administrar los permisos que tendrá cada usuario dentro del mismo. Se pueden dar permisos para administrar el proyecto completo, modificar el formulario, enviar, editar o borrar envíos de datos, etc. En la Figura 2 se puede ver la arquitectura completa de KoboToolBox.

Figura 2 - Arquitectura de la Suite KoboToolBox



Uno de los componentes necesarios de esta suite es la app móvil KoBoCollect, la cual se basa en la aplicación ODK Collect de código abierto que también se utiliza para la recopilación de datos. Con esta app, el usuario ingresa datos del relevamiento en línea o fuera de línea. No hay límites en la cantidad de formularios, preguntas o envíos (incluidas fotos y otros medios) que se pueden guardar en el dispositivo para enviarlos inmediatamente o luego cuando se disponga de una conexión a internet de alta velocidad.

3 METODOLOGÍA

Para la realización del relevamiento se usó un proceso de cuatro pasos.

- Diseño del formulario: Se ha diseñado un formulario de relevamiento que contiene más de diez campos como localización (utilizando el GPS del teléfono móvil), foto, fecha del relevamiento y otros campos como tamaño, forma, entre otras características.
- Recolección de datos en campo: El relevamiento se realizó en forma colaborativa entre los distintos usuarios registrados en la plataforma. Además, se han configurado teléfonos móviles para llevar a cabo el relevamiento utilizando la app móvil KoboCollect para sistemas Android teniendo que cargar la URL del servicio, el nombre de usuario y la contraseña registrados por cada usuario. Para usuarios que no disponían de dispositivos con Android, se utilizó un formulario web de la misma plataforma. Se ha capacitado a los usuarios finales y desarrollado un manual de uso de la herramienta.
- Análisis y administración del relevamiento: Los administradores del proyecto cuentan con una completa consola de gestión donde pueden ver un mapa de los carteles relevados con sus datos asociados a través de un portal web que permite construir reportes.
- Integración a la IDE de los resultados: Finalmente, los datos cargados pueden ser accedidos desde la IDE Posadas utilizando un *Foreign Data Wrapper (FDW)* (EnterpriseDB, 2022).

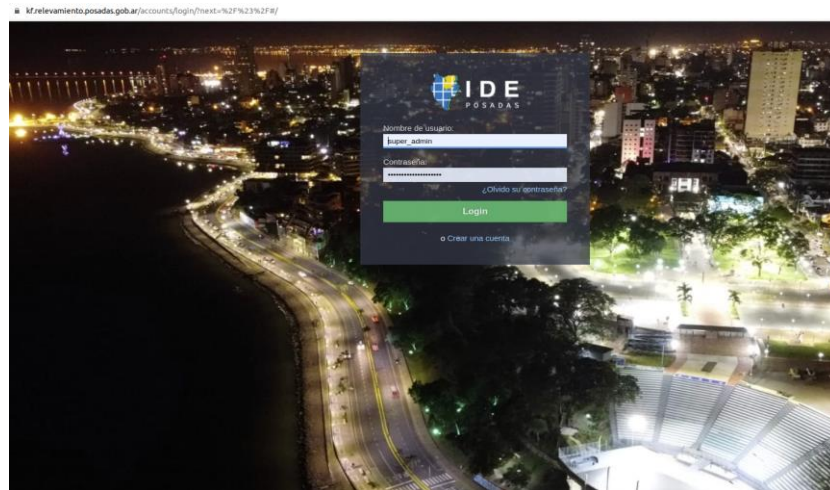
4 IMPLEMENTACIÓN

5.1 Instalación y despliegue de KoboToolBox

Primeramente se procedió a instalar la suite KoboToolbox en un servidor propio. Para poder realizar el relevamiento fue necesaria la siguiente configuración de hardware y software. En cuanto a las características del servidor, el mismo cuenta con un Procesador I5 con 8GB de RAM y disco SSD de 500 GB. Como sistema operativo se utilizó Ubuntu 20.04 y se instalaron los siguientes paquetes de software, Python, Docker y bases de datos Postgres, MongoDB y REDIS entre otros. Además se tuvieron que configurar distintos subdominios DNS (necesarios para el funcionamiento de la suite) y realizar port forwarding para brindar acceso a distintos puertos del servidor desde internet. En la Figura 3 se puede ver una captura de pantalla de la implementación de KoboToolBox en la Municipalidad de Posadas.

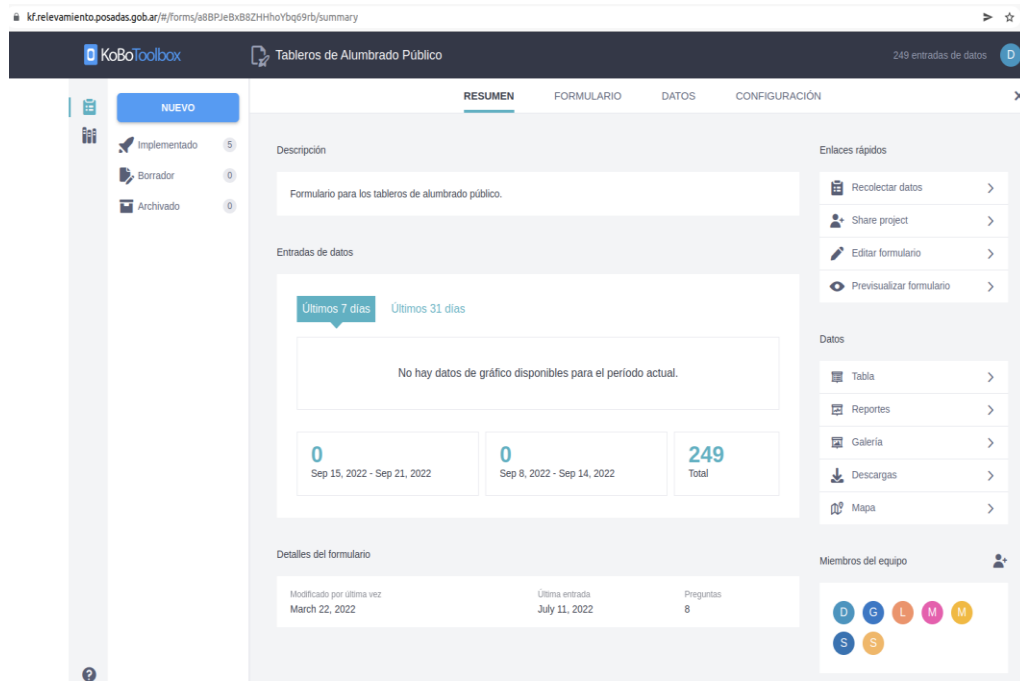


Figura 3 - Pantalla de Proyecto en KoboToolBox



Para ello, se ha creado un proyecto dentro de la plataforma denominado “Tableros de Alumbrado Público”. En la Figura 4 se puede observar una captura de la pantalla inicial del proyecto.

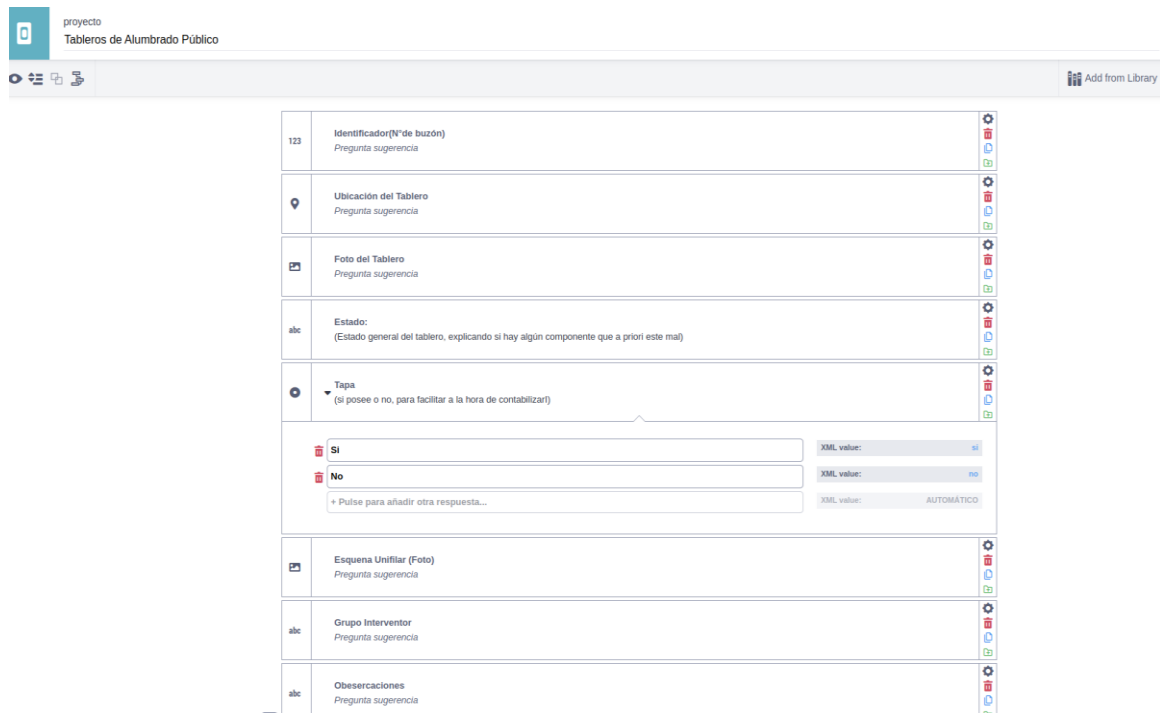
Figura 4 - Pantalla de Proyecto en KoboToolBox



Se ha diseñado el siguiente formulario con los campos necesarios para el relevamiento. En la Figura 5 se puede ver una captura de pantalla del diseño de formularios de la herramienta.

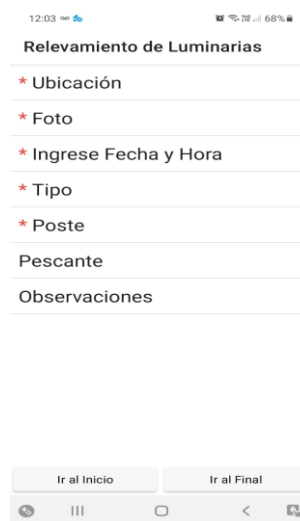


Figura 5 - Pantalla de diseño de formularios en KoboToolBox



Se han configurado los dispositivos móviles para conectarlos con la plataforma. En la Figura 6 puede verse una captura del formulario en el dispositivo móvil.

Figura 6 - Pantalla de Proyecto en KoboToolBox








Finalmente, en la Figura 7 se puede observar un registro relevado con la herramienta.

Figura 7 - Captura de pantalla de registro con KoboToolBox

Submission Record (4 de 249) ✕

Validation status: Select...

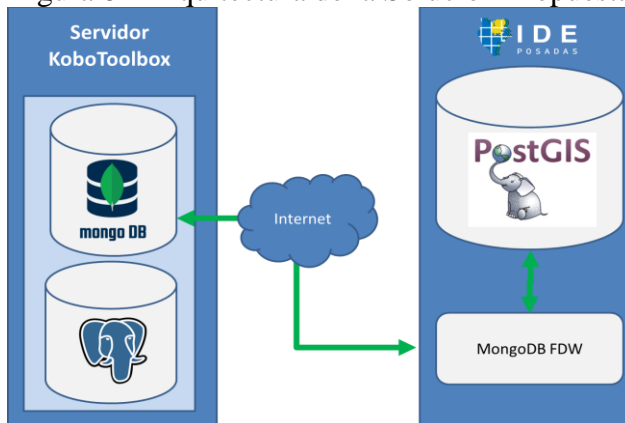
< ANTERIOR SIGUIENTE > Display XML names EDITAR VIEW DUPLICATE  

Tipo	Pregunta	Respuesta
123	Identificador(Nº de buzón)	77
	Ubicación del Tablero	latitude (x,y °): -27.4022708 longitude (x,y °): -55.8924241 altitude (m): 104.0 accuracy (m): 4.762
	Foto del Tablero	

5.2 Virtualización de datos en PostgreSQL con Foreign Data Wrappers

En este apartado se presenta una vista arquitectónica de la implementación. El esquema de funcionamiento es el siguiente. Desde el servidor de datos Posgres+Posgis donde se encuentra implementada la IDE Posadas, se instaló un *FDW* para MongoDB, mismo utilizando credenciales de conexión permite hacer referencias a tablas o vistas de la base de datos MongoDB y los datos de relevamientos almacenados en el servidor de KoboToolBox. Esta conexión se realiza a través de Internet. Esto permite que para la IDE Posadas y el motor de base datos Postgres se pueda acceder de manera transparente a estos datos y generar vistas que representan capas de información geográfica. En la Figura 8 se pueden ver los componentes y la arquitectura usada en este trabajo.

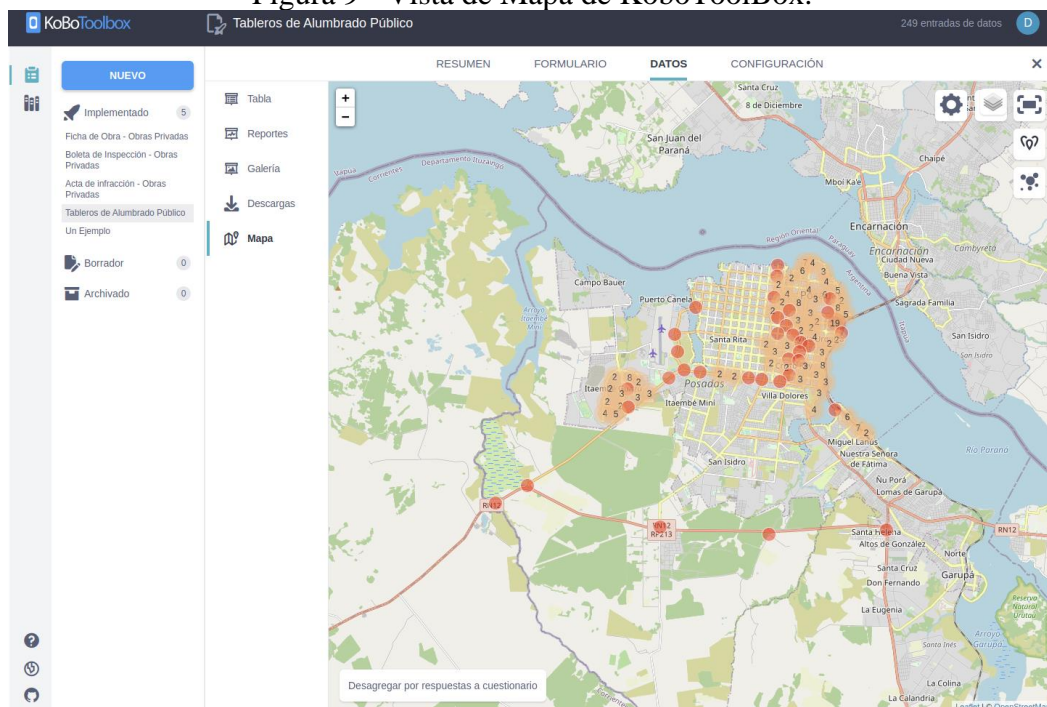
Figura 8 - Arquitectura de la Solución Propuesta



5 RESULTADOS

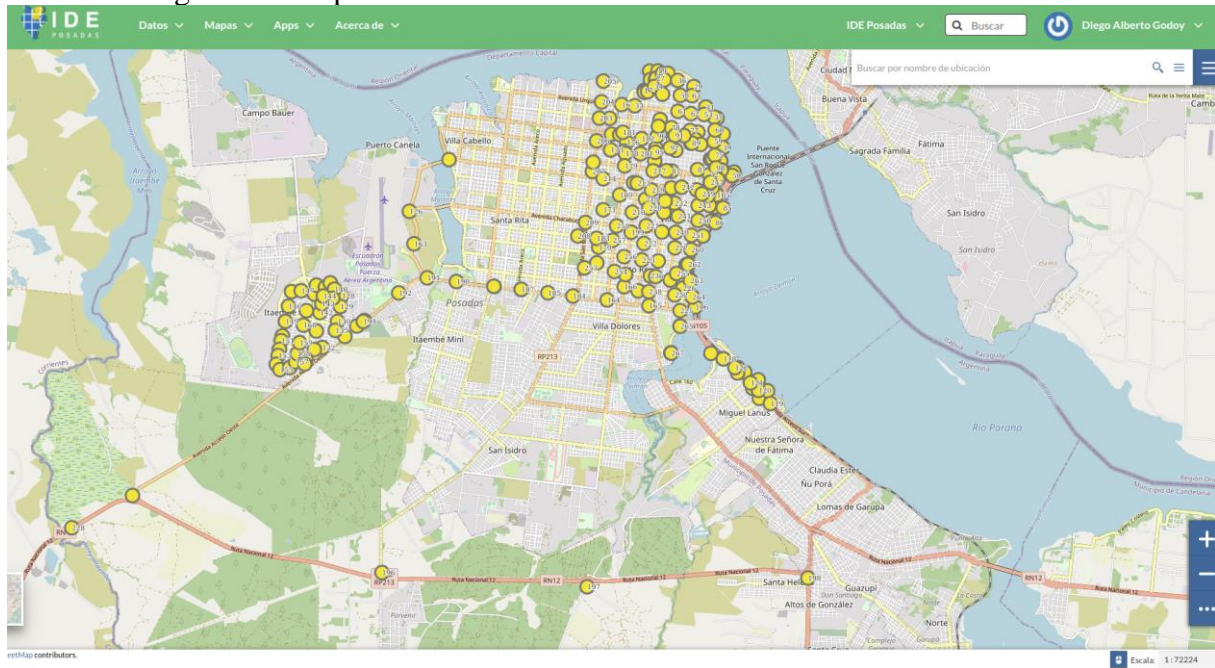
El resultado parcial del relevamiento ha dado un total de 249 registros de tableros de alumbrado público en la ciudad de Posadas. Han participado en el trabajo de campo dos personas en un periodo de seis días, de tres horas de duración. En la Figura 9 se puede ver un mapa construido automáticamente con la ubicación de cada uno de los tableros.

Figura 9 - Vista de Mapa de KoboToolBox.



En la Figura 10 se puede ver una pantalla de la IDE Posadas, en donde se muestran los mismos datos que en la plataforma KoboToolBox de manera transparente al usuario.

Figura 10 - Capa De Tableros de Alumbrado Público en la IDE Posadas.



6 CONCLUSIONES

Los usuarios se mostraron satisfechos con la facilidad de carga en la recolección de datos utilizando la app KoboCollect.

Así mismo, la incorporación de los datos recolectados se realizó de manera exitosa validando la utilidad de la herramienta KoboToolBox. La utilización de un FDW permite consumir la información recabada y almacenada en la base de datos MongoDB de KoboToolBox desde la base de datos Posgres+Postgis de la IDE Posadas de una manera transparente y como si fuera una capa cualquiera cargada a la plataforma.

Dada la utilidad de la herramienta, como acciones futuras se prevé utilizar esta suite y toda la infraestructura en el relevamiento de rampas accesibles, arborización, luminarias entre otras aplicaciones. Además de difundir su uso en otros organismos e instituciones.

Agradecimientos

Al Sr. Intendente de la Ciudad de Posadas Ing. Leonardo “Lalo” Stelatto y al Secretario de Movilidad Urbana Mgter. Ing. Lucas Jardín (quien también es co-autor de este trabajo) por promover el desarrollo de la IDE POSADAS.

Referencias

ARROBA MEDINA, L. V. **Provisión de áreas verdes en la comuna de Tomé. Identificación y jerarquización de sitios óptimos para el desarrollo de futuras iniciativas.** 2019.

<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6139>

DA SILVA, S. S. **Utilização do KoboToolBox como Ferramenta de Otimização Da Coleta E Tabulação De Dados Em Pesquisas Científicas.** 2020. Geoambiente On-line, 36, p122-140. <https://doi.org/10.35699/2237-549X> .2021.34247

ENTERPRISEDB. **PostgreSQL foreign data wrapper for MongoDB.** Retrieved March 15, 2022, from https://github.com/EnterpriseDB/mongo_fdw.

GODOY, D.A.; BLANCO L. JARDÍN, L.M.; **IDE Posadas: Utilización de KoboToolbox para relevamiento en campo de información georeferenciada a través de la web.** XVI Jornadas IDERA. 2022.

KOBOTOOLBOX.ORG. **KoBoToolbox - Data Collection Tools for Challenging Environments.** Retrieved March 15, 2022, from <https://www.kobotoolbox.org/>

LAKSHMINARASIMHAPPA, M. C. **Web-based and smart mobile app for data collection: Kobo Toolbox/Kobo collect.** Journal of Indian Library Association, 2022. 57, p72-79. <https://www.ilaindia.net/jila/index.php/jila/article/view/596/259>

MUNICIPALIDAD DE POSADAS. **IDE Posadas.** Retrieved March 15, 2022, from <http://www.ide.posadas.gob.ar>

SANTOS, P. T. **Aplicabilidade da ferramenta Kobotollbox para validação de mapeamento de classificação de cobertura e uso da terra.** Revista Geografias, 2022, 17, p42-61. <https://doi.org/10.35699/2237-549X> .2021.34247