

XVI Simposio y XI Asamblea



**Del expediente físico al trámite digital:
desafíos en la digitalización integral
del ciclo catastral**

Amalia Velasco
amvemava@gmail.com



Aunque la digitalización catastral está avanzando, en general, se estima que **solo un 50-60%** de los predios en América Latina están digitalizados en algún nivel, con variaciones según el país y la región.

En bastantes catastros todavía se usan formularios en papel, aunque está evolucionando muy rápidamente

En municipios grandes o en proyectos financiados con cooperación internacional se realizan trabajos con muchísimo nivel.



El proceso está en marcha, pero aún queda trabajo por hacer, especialmente en áreas rurales y en la integración de sistemas

Como se organiza la presentación

1. Introducción: que es digitalizar en el contexto de catastro.
2. Ejemplos 100% digitales

Proceso de segregación y venta de una parcela rústica en Estonia:



Proceso de actualización de un edificio nuevo en Suecia



3. Desafíos y algunas ideas
4. Conclusiones

Cuando se habla de **digitalizar el catastro**, muchas veces se piensa únicamente en pasar los datos físicos (planos, archivos, fichas) a un formato digital.

**DIGITALIZAR EL CATASTRO NO ES SOLO CAMBIAR EL PAPEL POR BITS,
SINO REDISEÑAR LOS PROCESOS PARA QUE SEAN NATIVAMENTE DIGITALES Y DE ESTA
FORMA HACERLOS EFICIENTES.**

Los datos deben de ser **digitales desde el origen**.....crearse una vez y
compartirse digitalmente en todo el proceso

la **transformación real** implica

Digitalizar datos → escanear, vectorizar o cargar información en una base digital
(cargar los objetos: parcelas, edificios, etc..., con sus atributos, sus relaciones, sus
metadatos.....Aconsejable en un estándar.)

Definir procesos digitales → rediseñar la forma en que se gestionan, actualizan y consultan
esos datos para que todo el ciclo de vida sea digital, ágil y trazable.

Esto significa:

- 1. Modelar los flujos de trabajo**
- 2. Automatizar validaciones** (consistencia espacial, normativa, etc...).
- 3. Integrar plataformas** (catastro, municipios, registro de la propiedad, valoración, tributación).
- 4. Facilitar la interoperabilidad** mediante estándares.
- 5. Crear servicios digitales** para ciudadanos y profesionales (consultas online, solicitudes electrónicas, notificaciones automáticas).
- 6. Definir gobernanza y seguridad de datos** para garantizar autenticidad, trazabilidad y acceso controlado.

Actualmente en muchos casos en que ya se tienen datos digitales pueden existir varias bases de datos en diferentes organismos con diferentes combinaciones de información sobre los Bienes Inmuebles, y los datos de cada una de esas bases de datos pueden tener diferente calidad.

Tendríamos que lograr:



Para crear un **verdadero** entorno digital eficiente tendríamos que dar un paso mas

Identidad digital..... del bien inmueble (predio, edificio et...)

y Un Marco de Interoperabilidad : conjunto de principios, normas, niveles de calidad y estándares que permiten que diferentes sistemas, plataformas o aplicaciones trabajen de manera conjunta y eficaz, intercambiando información.

Proceso de segregación y venta de una parcela rústica en Estonia:



Acceso a la Plataforma Catastral (Plataforma de Administración del territorio)

- Identificación digital del ciudadano
- Identificación en el sistema de la parcela (SIG continuo)
- Consulta de la viabilidad de la segregación dentro del plan de uso del suelo del municipio.
- Obtención del certificado del título de propiedad on line

Presentación de la Solicitud de segregación digital

- Con titulo de propiedad
- Plano de la segregación
- Firma digital



Posibilidad de contratar a un **agrimensor en línea** que realice la división técnica de la parcela y elabore los planos digitalmente.

Con responsabilidad civil

genera archivos en formatos estándar (ej. DXF, GML, shapefile) listos para incorporarse al sistema catastral.

Validación y control

El sistema analiza automáticamente los límites de la parcela en los mapas digitales y verifica que la segregación solicitada no interfiere gráficamente con otras propiedades (solapamientos o huecos) , infraestructuras, o zonas con restricciones, por ejemplo ambientales.

El sistema realiza una validación automática de la solicitud comparando los parámetros de los registros catastrales y las normativas.

Proceso de segregación y venta de una parcela rústica en Estonia:



Revisión y aprobación:

- El municipio revisa y aprueba la segregación. Proceso en línea, y **se actualizan los registros catastrales y el plano catastral** en la plataforma nacional. El sistema asigna el nuevo número catastral.

Compraventa de la Parcela (con notario) una vez segregada la parcela

- El notario comprueba los aspectos legales, redacta el contrato de compraventa y lo autentifica legalmente.
- El notario valida la transacción, y ambos firmantes (comprador y vendedor) firman digitalmente con su **ID digital**.

Registro de la Propiedad

- **Los datos del contrato de compraventa pasan automáticamente al Registro de la Propiedad**
- El **Registro de la Propiedad** acuerda digitalmente el **registro de la nueva titularidad** de la nueva parcela en nombre del comprador y refleja hipotecas, derechos o restricciones.
- Una vez actualizado en el registro, el **nuevo y el antiguo propietario** reciben notificación

Actualización Fiscal

- Los datos de la **Autoridad Tributaria** también se actualizan automáticamente, reflejando el nuevo propietario y calculando los impuestos correspondientes.

Los datos actualizados quedan disponibles en la plataforma para múltiples usos

En **Estonia**, como parte de su proceso de digitalización y modernización de su administración pública, los datos catastrales, incluidas las coordenadas y superficies de las propiedades, ahora derivan del **plano digital** en lugar de basarse únicamente en los **planos de cada escritura tradicionales**.



2018- 2020

Improving data quality based on new principles

- The neighbouring cadastral units shall share boundary points on a field and in register with the same coordinates;
- It is allowed to combine coordinates into one place from the different cadastral survey in a scope of allowed mistake;
- Since border does not change on the field property owners do not need to be involved in action



New area for land cover

- Calculation are made by intersecting cadastral unit overlaps among land cover;
- Under the 25 sqm land cover units can be exclude if it is over 5% of cadastral unit area;
- Land cover are determined on cultivation, natural grassland, forest land, yard land and other land.



Otros países realizando el proceso actualmente utilizando IA

Plano Catastral Digital Continuo (PCDC)

Cada parcela se integra automáticamente en una cartografía digital unificada.
Las coordenadas se convierten en la **referencia legal** de la propiedad.



Que concluían los Estonios

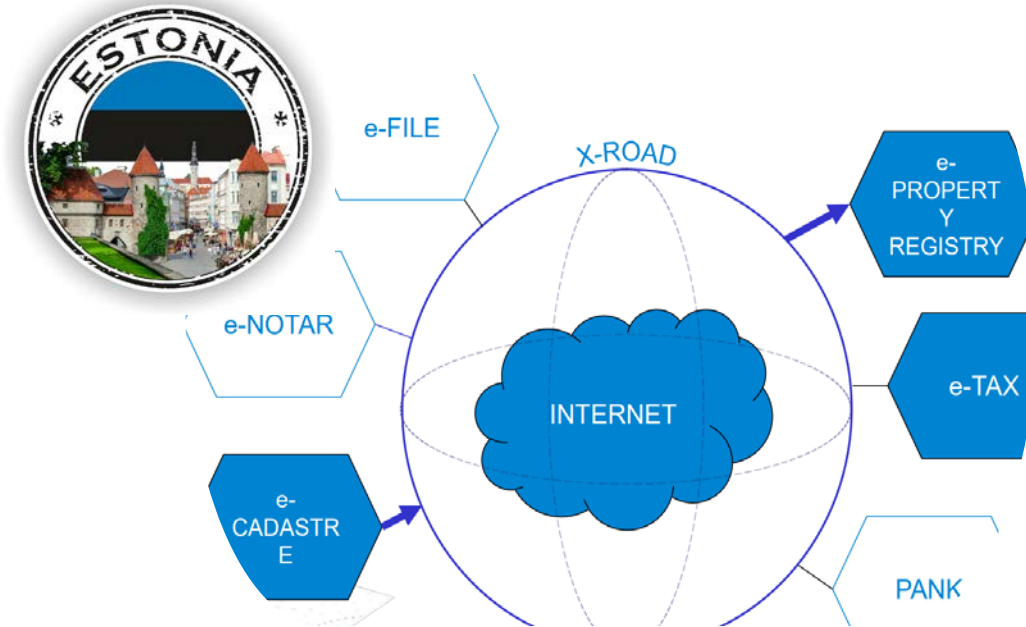
Este cambio es un ejemplo claro de cómo la tecnología y la digitalización pueden optimizar la gestión de la información catastral.

- Una mayor **precisión geográfica** en comparación con los planos tradicionales, que pueden estar sujetos a errores de interpretación
- **Actualizaciones automáticas constantes** y trazabilidad de cambios
- **Todos trabajan sobre un único mapa catastral**
- Los procesos administrativos y legales se han **simplificado** enormemente
- Los datos catastrales se **integran** fácilmente con otros sistemas de información, **Interoperabilidad**.
- **Transparencia. Todos los datos son accesibles para todos** facilita la consulta por parte de los propietarios y la verificación de la exactitud de los datos registrados en el sistema, reduciendo posibles disputas legales.
- **Aplicabilidad de nuevas tecnologías. inteligencia artificial (IA) y machine learning**

Esto es posible por:

- **Existencia de una plataforma digital**
- **Identidad digital** de las personas y de las parcelas
- Existencia de un **SIG**:
 - Completo y continuo.
 - Con **datos legales** (la cartografía tiene legalidad)
 - **Abierto** y accesible para todos
- Formato **estándar** de intercambio y **técnicos formados y con responsabilidad**
- Sistemas de **validación automática**
- **Interconexión entre el catastro y el registro de la propiedad:**

Datos compartidos: Ambos sistemas están estrechamente conectados. La información catastral, como los límites de las parcelas y la descripción de la propiedad, se vincula con los datos del registro de la propiedad, que contienen los derechos sobre las propiedades



2. Proceso de actualización de un edificio nuevo en Suecia



building process by smart building environment

Fastighet			
Beteckning			
Gävle Östbacka 43:6	Sensorte ändringen i allmänna delen	Sensorte ändringen i inskrivningsdelen	Aktualiseringsdatum i inskrivningsdelen
Myskel: 210101180	2003-01-16	2018-01-17 09:42	2019-09-25
Adress			
Adress 1			
Solängsgatan 3	Lantmäterigatan 2	Lantmäterigatan 26	
802 64 Gävle	802 64 Gävle	802 64 Gävle	
Lantmäterigatan 26	Lantmäterigatan 2C	Lantmäterigatan 2D	
802 64 Gävle	802 64 Gävle	802 64 Gävle	
Lantmäterigatan 4			
802 64 Gävle			
Areal			
Område			
Totalt	3 4581 kvm	Däruv landareal	Däruv vattenareal
Läge, karta			
Område			
1	N. E. G. 000000 00 0000		
2	6727495.5 616661.1		
Lagfart			
Ägare			
556279-9901			
Fastighets AB Östbacka			
Box 1008			
401 39 Stockholm			
Kustant: 2017-12-22			
Äger även annan fastighet:			
Gävle Brynäs 17:1, Gävle Kustby 15:1, Gävle Kungälv 2:18			
45:4, Gävle Söder 6:5, 17:10, Gävle Väster 26:1, 27:1, 32:3, 34:1			
Stockholm Klassisistendaren 3, Stockholm Läkaren 10, Sundsvall Måsen 14, Sundsvall Norrporten 5, Sundsvall Öljern			
Oversikten här är: 03/25/04			
Inskrivningsdag: 2017-12-27			
Tidigare ägare			
Tidigare ägare			
556279-9901			
Norrporten i Gävle AB			
Box 225			
831 04 Sundsvall			
Köpt: 2001-11-22, Andel: 1/7			
Kontaktnummer: 1 800 000 1234			



General part (Cadastre)

Land Register part

Taxation part

Address part

Buildings part

Cadastral Index Map

Lantmäteriet / Cad. authorities

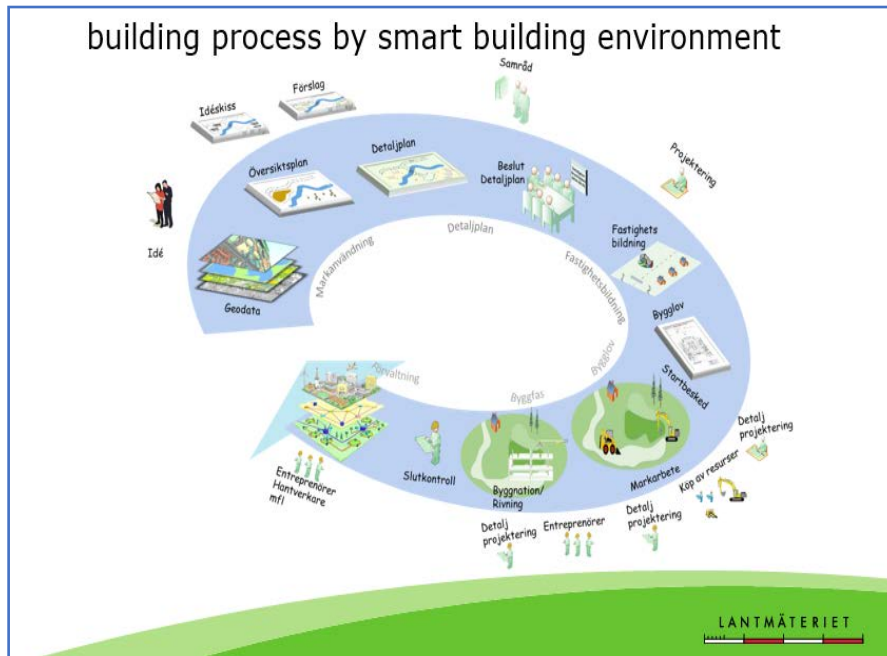
Swedish Tax Agency

municipalities

Lantmäteriet / Cad. authorities

Proceso de actualización de un edificio nuevo en Suecia

Descentralización eficiente: Aunque los datos de origen se gestionan localmente en los municipios, el proceso está altamente digitalizado y estandarizado, lo que facilita la colaboración entre las autoridades locales y nacionales. Los municipios tienen acceso en todo momento a la plataforma de Laantmaterieet



1. Los primeros pasos: permiso de construcción comprobaciones normativas de construcción, ambientales etc...se realizan digitalmente en los sistemas de los municipios.
2. Al recibir la confirmación de finalización de la construcción, y hacer las comprobaciones necesarias, el municipio genera un **informe digital de finalización**, que incluye detalles sobre la construcción, como el tipo de edificio, la ubicación, el tamaño, la situación, los planos presentados etc.
3. **Notificación electrónica a la plataforma de Lantmäteriet:**
 - El intercambio se realiza mediante un formato estándar definido mediante un acuerdo con los municipios que permite la actualización automática

El acuerdo sobre el **formato de intercambio de información** entre los municipios y **Lantmäteriet** fue el resultado de un proceso largo y sistemático de **estandarización, legislación, y digitalización** que involucró la **colaboración entre diferentes entidades gubernamentales, expertos en tecnología y la participación activa de las partes involucradas.**



Este proceso se desarrolló a lo largo de **varias décadas**, a medida que el gobierno sueco implementaba una infraestructura tecnológica

Desarrollo y Establecimiento del Formato Estándar de Intercambio

- **Desarrollo de interfaces digitales y sistemas de intercambio de datos estructurados** que garantizaban la interoperabilidad entre las bases de datos municipales y nacionales.
- **Definición del estándar usando XML y GML** (Extensible Markup Language) y más tarde **JSON** (JavaScript Object Notation)
- **2008 Plataforma común (eLantmäteriet)**:, que permite la transmisión de información digitalizada entre municipios y Lantmäteriet. Este portal también incluye funciones para la consulta y la actualización de los datos catastrales y de propiedad. Las plataformas usan estos estándares de intercambio de datos para garantizar que la información se envíe de manera fluida, precisa y eficiente.

Implementación y Capacitación

- **Capacitación de los municipios:** Para asegurar que todos los municipios pudieran utilizar estos nuevos sistemas, Lantmäteriet organizó programas de **capacitación y soporte técnico** para ayudar a los empleados municipales a adaptarse a los sistemas digitales y los formatos de intercambio estandarizados.
- **Pruebas y ajustes:**

4. Actualización Catastral

- el formato de intercambio contiene la ubicación geoespacial del edificio y todos sus datos.
- Lantmäteriet,, **actualiza automáticamente** la base de datos catastral para reflejar el nuevo edificio en el mapa catastral y en los datos literales, actualizando tamaño, uso, valor catastral. Etc
- No tienen aun un verdadero 3 D pero están trabajando en ello. También estudiando BIM y otros estándares

5. Verificación y contrato notarial

6. Actualización en el Registro de la Propiedad

- Después de que Lantmäteriet actualiza el catastro, también realiza la actualización en el **Registro de la Propiedad**, que refleja los derechos sobre el inmueble (propiedad, hipotecas, servidumbres, etc.).

Por supuesto en el registro no se incorpora el plano catastral, ni sus coordenadas que ya están en catastro....solo se indica la parcela y el edificio con su identidad.....referencia catastral

Necesitamos disponer cuanto antes de un Plano Catastral Digital Continuo (PCDC)

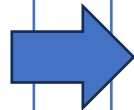
“**barridos catastrales**” procesos masivos de actualización o levantamiento de información catastral en un territorio determinado. Suelen involucrar brigadas de técnicos que **recorren predio por predio** para recopilar datos físicos, jurídicos y económicos sobre la propiedad inmobiliaria.

“Metodología habitual

1.Trabajo de campo: brigadistas visitan cada predio, toman fotografías, miden, entrevistan a ocupantes o propietarios.

2.Validación: confrontación de la información recogida con las bases de registros públicos y catastros anteriores.

3.Actualización: integración en el sistema catastral oficial y notificación a los contribuyentes.



Uso de nuevas tecnologías en la recogida de datos: imágenes satelitales, drones, dispositivos móviles para captura de datos.

Fit for Purpose.

Aprovecha que muchos límites de propiedad corresponden a características visibles como cercas, carreteras o edificios, características a menudo identificables en imágenes aéreas o satelitales.

A medida que los datos de observación de la Tierra (EO) se vuelven cada vez más accesibles y adecuados para el análisis automatizado, este enfoque ha cobrado impulso como una solución escalable

Trabajo colaborativo participación ciudadana pueden descargar parte del trabajo remoto al colectivo local, y luego un equipo técnico revisa y valida.

Estandares y plataformas

Reemplazar el trabajo en papel por recolección digital

Aplicaciones móviles de campo (Mobile GIS / Mobile Data Collection) permiten capturar directamente en el terreno datos georreferenciados, fotos, formularios, sin necesidad de pasar después de papel a digital.
(apps Android/iOS para recogida de datos con GPS + foto + atributos)

GIS Cloud Mobile Data Collection [GIS Cloud+1](#),
ArcGIS Field Maps [Esri+1](#),
QField o Mergin Maps como alternativa libre

Software libre o de bajo costo y flujo ágiles

- Usar **Software GIS libre** (QGIS, gvSIG, GRASS, Whitebox, SW Maps, etc.), plataformas ligeras que permiten preparar, procesar y validar datos espaciales, hacer mapas, vincular atributos y analizar resultados.
- **Establecer un protocolo de trabajo rápido** (“captura mínima viable” en campo, y completar en oficina después) puede disminuir el tiempo que cada brigadista pasa en cada predio, sin sacrificar calidad.
- **Y sistemas de control de calidad** y supervisión modular

Desafíos frecuentes

- Limitaciones de financiamiento
- Municipios responsables de catastro pequeños y sin capacidad.
- Descoordinación entre catastros y registros de propiedad.
- Conflictos sociales o resistencia de propietarios que temen aumentos de impuestos.
- Necesidad de capacitación técnica y actualización tecnológica.
- No siempre es posible la utilización de GNSS / GPS de precisión

Precisión típica

- Google Earth / imágenes libres (Sentinel, Landsat): error de 3–15 metros (a veces más, depende de la zona).
- Ortofotos aéreas oficiales (ej. catastro español, IGAC en Colombia, INEGI en México): precisiones de 0.2–1 metro.
- Drones con puntos de control terrestre (GCPs): precisiones centimétricas.
- GNSS/RTK en campo: precisiones de 2–5 cm.

Obtener coordenadas desde imágenes satelitales

Plataformas como **Google Earth, Bing Maps, Sentinel Hub, USGS Earth Explorer (Landsat, Sentinel)** ofrecen imágenes ya asociadas a un sistema de coordenadas (WGS84 normalmente).

Programas como **QGIS** o **ArcGIS**, permiten cargar la imagen satelital y **digitalizar polígonos, líneas o puntos** sobre ella. El software te devuelve las coordenadas automáticamente en el sistema oficial de cada país.

¿Una misma talla es adecuada para todos?



Hacer un barrido catastral más barato, rápido y eficiente suele depender **de combinar tecnologías** con métodos de trabajo ágiles.

Hay muchas herramientas tecnológicas para conseguir cuanto antes el plano continuo completo, correcto y actualizado

La IA, especialmente el **aprendizaje profundo (deep learning)**, puede analizar las ortofotos y las imágenes satelitales para identificar características del terreno (como edificios, carreteras, cuerpos de agua, etc.) actualizar los mapas de manera casi automática o detectar discrepancias y corregirlos de manera eficiente. .

En Latinoamérica ya hay muchos ejemplos

En Holanda están trabajando en un proyecto escalable **CadastreVision**, que combina datos de referencia catastrales con imágenes aéreas y satelitales de alta calidad.

La adopción de estándares (**ISO 19152**) traería muchas ventajas

La utilización de este estándar permite de forma mas fácil la implementación de tecnologías avanzadas como **GPS, satélites y drones** que mejoran la **precisión** y la **frecuencia** de las actualizaciones catastrales, optimizando la forma en que se recogen y procesan los datos.

Además, facilita la integración de diversas fuentes de información y la incorporación de los datos catastrales a las IDEs

Son otros los problemas.....jurídicos...normativos.....capacitación.....falta de visión estratégica....intereses

LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL ES MÁS UN CAMBIO CULTURAL QUE TECNOLÓGICO.

La confianza en el gobierno es un tema crítico

Aunque la transformación digital debe ser decidida e implementada por los gobiernos, éstos no pueden permitir que la ciudadanía la perciba como un proceso ‘de arriba a abajo’, impuesto sobre ella..

lo que primero hay que generar confianza. ¿Cómo? Teniendo apertura con la ciudadanía, lo cual requiere pedagogía, honestidad y humildad por parte de las administraciones”.

El cambio a un sistema digital debe tener a la persona como centro y objetivo



La digitalización debe tener por objetivo ofrecer mejores servicios a los ciudadanos (a todos)

La transformación digital del catastro debe ir acompañada con el desarrollo digital del país

De nada sirve la digitalización catastral si no disminuimos la brecha digital

Conclusión

El paso a **datos y procesos digitales** cambia el paradigma.

El catastro deja de ser un archivo de planos en papel y de expedientes físicos **difíciles** de mantener actualizados



y se convierte en un **sistema dinámico y georreferenciado**, fundamental para la gestión territorial eficaz.

Aunque la inversión inicial es alta, el trabajo arduo y los problemas muchos



los ahorros en términos de tiempo, recursos y usabilidad, a largo plazo son muy significativos.

- **Falta infraestructura**
- **Existencia de brecha digital**
- **Carencia de regulaciones y normativas**
- **Compleja colaboración interinstitucional**
- **Necesidad de capacitación**
- **Problemas de cyberseguridad**
- **Etc...**



La digitalización del catastro es una **inversión estratégica** clave para la modernización del Estado y la gestión del territorio



XVI Simposio y XI Asamblea

Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica



GRACIAS
POR VUESTRA ATENCIÓN

Amalia Velasco
amvemava@gmail.com