



2ª Ponencia

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A LAS COMUNIDADES DE REGANTES

1º parte

Transición Digital, Administración Electrónica y Comunidades de Regantes

Autor: D. Enrique Torrente Poveda, experto del Grupo TRAGSA y
ex Delegado de la Comunidad Valenciana

Transición Digital, Administración Electrónica y Comunidades de Regantes

Autor: Enrique Torrente Poveda
Ingeniero Agrónomo
Fecha: marzo 2022, v 2.0

1. Antecedentes	3
2. La Transición Digital en Europa	4
3. Plan España Digital 2025	6
4. La Administración y el cambio tecnológico	8
4.1. Administración electrónica: evolución del marco normativo	10
4.2. Portal de la Administración Electrónica	13
5. Infraestructura de Datos Abiertos: data.europa.eu	15
6. Infraestructura de Datos Espaciales: idee.es	17
7. Transición Digital y Comunidades de Regantes	20
8. Padrón y Sistema Gráfico de Parcelas (SGP)	22
9. Comunidades de Regantes sin Padrón digital o SGP	23
9.1. Generación del Sistema Gráfico de Parcelas	23
9.1.1. Catastro-Inspire como referencia para la generación del SGP	26
9.1.2. Generación del Sistema Gráfico de Parcelas (Catastro-Inspire)	27
9.1.3. Generación del Sistema Gráfico de Parcelas editable (SGP-Inspire)	29
9.2. Digitalización del Padrón y su conectividad con el SGP	32
10. Comunidades de Regantes con Padrón digital y SGP	34
10.1. Adaptación de la información gráfica a la normativa Inspire	34
11. Actualización de datos: sincronización con Catastro	35
12. Coordinación entre organismos	36
12.1. Coordinación Catastro - Registro	36
12.2. Coordinación Catastro - SIGPAC	38
13. Proyecto A_FINCA: Catastro frente al Reto Demográfico	41
14. Agricultura e Inteligencia Artificial (IA)	42
14.2. Transformación Digital en la Agricultura	43
14.3. La Inteligencia Artificial y las Comunidades de Regantes	43
14.3.1. "Blockchain", "Big Data" y "Deep Learnig"	43
14.3.2. Bases de datos No SQL y Redes Neuronales	45
15. Resumen	46
16. Referencias	48

1. Antecedentes

La tecnología y la digitalización están transformando la sociedad en un proceso de cambio sin precedentes.

Siete de las diez empresas con mayor capitalización bursátil del mundo son empresas del ámbito digital: tecnológicas (Apple, Microsoft), de comercio minorista en internet (Amazon, Alibaba), o de servicios y medios interactivos (Google, Facebook, Tencent).

Los cambios tecnológicos están generando nuevas formas de negocio, consumo, gestión, comunicación, cooperación, trabajo, financiación etc. y lo están haciendo de forma rápida y abrupta. Este conjunto de cambios, es lo que se llama “*disrupción*”¹. La economía surgida de esta “*vorágine en permanente agitación*” es lo que se denomina “*Economía Disruptiva*” y supone un cambio social y cultural sin precedentes.

La Economía Disruptiva se han visto favorecida, en su vertiginoso desarrollo, por los bajos intereses y la aportación masiva de capital – las empresas tecnológicas son grandes consumidoras de capital-, lo que ha posibilitado crecimientos desorbitados que, de momento, no parecen tener límite.

Las empresas del siglo XX – tradicionalmente industriales - orientadas al crecimiento controlado y la estabilidad productiva -, se han visto arrolladas por el fenómeno tecnológico y obligadas a modificar, con urgencia, su modelo de negocio en un claro ejercicio de supervivencia.

Por hablar de fechas, en diciembre de 2000 la empresa número uno del mundo por capitalización bursátil era General Electric (0,47 billones de dólares² de capitalización, actividad: producción industrial y 150 años de existencia³). De las tecnológicas tan solo Microsoft se asomaba a la posición quinta con 0,25 billones de dólares de capitalización bursátil.

En 2007 Apple presenta el iPhone. En 2017, en apenas diez años, Apple se sitúa en el primer puesto de empresas a nivel mundial con 0,727 billones de dólares de capitalización bursátil y el 2 de agosto de 2018 superaba un hito histórico: el límite del billón de dólares de cotización bursátil.

A fecha de marzo del 2021 Apple había duplicado ese valor (2,035 billones), al igual que el resto de las empresas tecnológicas más grandes: Microsoft (1,7 billones), Amazon (1,5 billones), y Alphabet –Google- (1,3 billones), siendo Microsoft la única que se ha mantenido, a lo largo de estos veintidós años, en las primeras posiciones. Un auténtico esfuerzo de supervivencia tecnológica.

¹ “Rotura o interrupción brusca” (diccionario RAE)

² Dólares Usa (usd)

³ Fundada el 15 de abril de 1892, en Schenectady, Nueva York , entre otros por Tomás alva Edison

2. La Transición Digital en Europa

La Unión Europea (UE27), es la tercera potencia económica del mundo en términos de PIB (15 billones de euros, 16,5 USD⁴) tras EE.UU. (20,94 billones USD), seguida muy de cerca de China (14,72 USD) y seguramente superado por ella en próximas fechas.

A pesar de su estatus económico, Europa parece descolgada del proceso tecnológico: entre las cien primeras empresas por capitalización bursátil en marzo de 2021, hay que ir al puesto 21 (Lvmh Moet Henne, Francia, 0.318 billones de USD) y 26 (Nestlé, Suiza, 0.298 billones USD) para encontrar empresas europeas.

La primera tecnológica aparece en el puesto 67 (Accenture Plc, Irlanda, 0,166 billones USD) y 76 (SAP, Alemania, 0,151 billones USD). Es evidente que la tecnológicamente soñolienta Europa necesita irse despertando.

El NextGenerationEU, fue presentado por la Comisión Europea el 27 de mayo de 2021 como instrumento de recuperación de la crisis económica provocada por la crisis sanitaria. Dicho instrumento aprueba la disposición de un fondo de 750.000 M€ (el 5,5% del PIB de los 27 países miembros), creando para su ejecución diferentes mecanismos.

El más importante, por su volumen de recursos, es el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (RRF⁵), integrado por 672.500 millones de euros: en préstamos (360.000 millones de euros) y subvenciones (312.500 millones de euros).

Su alcance cubre seis pilares:

1. Transición Verde
2. Transición Digital
3. Cohesión económica, productividad y competitividad
4. Cohesión social y territorial
5. Salud, resiliencia económica social e institucional
6. Políticas para las nuevas generaciones

La importancia del desarrollo conjunto de la Transición Verde y la Transformación Digital, se refleja en el Reglamento del propio RRF, cuando establece que los estados deberán dedicar al menos el 20% del total de la asignación a iniciativas destinadas al fomento de tecnologías digitales, y el 37% del gasto en inversiones climáticas. Es sin duda un intento por recuperar pulso tecnológico en los próximos años.

Ejemplo del impacto de la economía disruptiva en la EU27, se puede comprobar en Irlanda: un país rescatado, que ha pagado su deuda y que en 2013 tenía un PIB de 179.000 millones de euros y en 2019 superaba los 400.000 millones de euros. Con un paro del 5,3% y del 4% en mayores de 24 años. Toda una lección.

La reducción espectacular del riesgo de pobreza y otros indicadores, se pueden consultar en la web del Banco Mundial.⁶

⁴ USD: dólar estadounidense

⁵ RRF: "Recovery and Resilience Facility", 672,5 billones de € en préstamos y subvenciones.

⁶ <https://datos.bancomundial.org/pais/irlanda>

Irlanda es desde hace años la subsede mundial de empresas tecnológicas como Apple. Este crecimiento no puede ser achacado únicamente al tema fiscal – como se gusta simplificar-, universidades, centros tecnológicos, de investigación, instituciones en general y jóvenes en particular, se benefician del impulso que procura la economía disruptiva. Europa lo tiene claro⁷: valores y nuevas tecnologías. Un tren que Europa no puede dejar escapar.

Por otro lado, la Transición Verde y resto de hitos, requieren del desarrollo de la tecnología de “infraestructuras de datos abiertos y comunes” que posibilite la comunicabilidad e interoperabilidad de sistemas. Sin Transición Digital la Transición Verde y el resto de objetivos, serán muy difíciles de alcanzar.

La Transición Digital es un proceso que trata fundamentalmente de personas y un proceso transformador de la sociedad. Es básicamente un cambio de cultura.

NO es únicamente el uso de un conjunto de tecnologías, o el avance en digitalización. Tecnologías y digitalización irán evolucionando, pero el proceso de Transición Digital, como proceso global, será el mismo.

Al objeto de *despertar digitalmente a la soñolienta Europa*, la Comisión, presentó el 9 de marzo de 2021⁸, una hoja de ruta para la **“Transformación Digital de Europa (horizonte 2030)”**, con cuatro objetivos :

- 1) Aumentar las capacidades digitales de la población y el número de profesionales en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)
- 2) Transformación Digital de las empresas
- 3) Infraestructuras digitales sostenibles y seguras
- 4) Digitalización de los servicios públicos

Como proceso transformador del conjunto de la sociedad, administraciones, organizaciones, instituciones, empresas y ciudadanos han de hacer un esfuerzo, sin precedentes, en cooperación digital y transparencia y todo dentro del impulso que supone la circunstancia excepcional que representan los Fondos de Recuperación.

La pandemia ha puesto en valor nuestras fortalezas, pero también ha evidenciado debilidades. La Transición Digital de las administraciones y el desarrollo de la *incipiente* Administración Electrónica, es un proceso transformador *urgente, esencial e irreversible*.

En relación al proceso de Transición Digital y su relación con las tecnologías, estas últimas son el conjunto de *“técnicas habilitadoras”* que la posibilitan. Las tecnologías habilitantes⁹ crecen de forma permanente y exponencial. Su velocidad de cambio hace casi imposible su seguimiento, y no obstante hay que hacer el esfuerzo por mantener una cierta *perspectiva* de sus posibilidades.

⁷ En un discurso pronunciado en el acto «Liderar la Década Digital» celebrado en Sines (Portugal) el 1 de junio de 2021, la presidenta de la Comisión, Ursula von der Leyen, declaró lo siguiente: «Abrazamos las nuevas tecnologías, pero defendemos nuestros valores».

⁸ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_es#itinerario-hacia-la-dcada-digital

⁹ IA, Deep Learnig, Maching Learning, Blockchain, Big Data.. y otras impensables

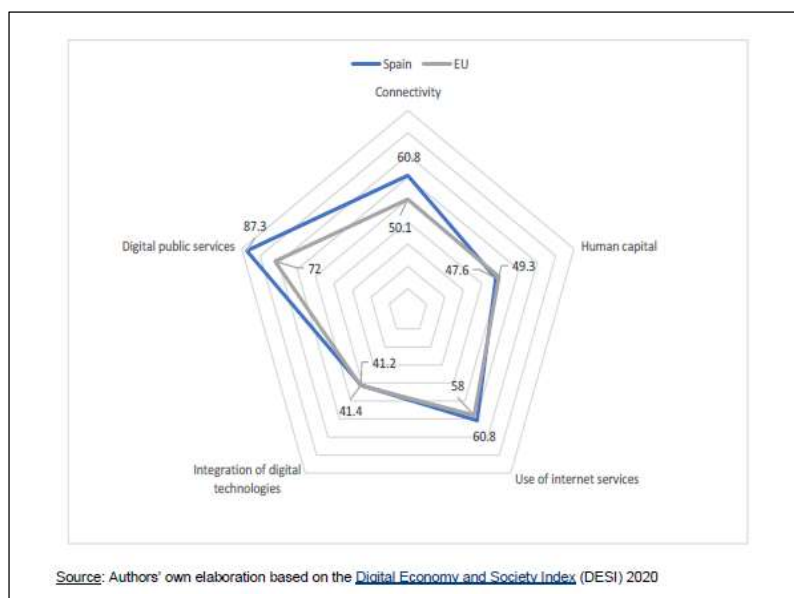
En tecnología siempre hay que mantener la perspectiva : “La perspectiva vale 50 puntos del cociente de inteligencia”¹⁰.

A pesar de lo anterior, las tecnologías que soporten la Economía Disruptiva en ¿cinco años? seguramente poco tendrán que ver con las existentes. Y las que perduren, de las actuales, no lo harán en la forma que actualmente las conocemos, por muy paradójico que esto parezca, quizás cuando esta ponencia se exponga, alguna de las comentadas ya habrá cambiado.

3. Plan España Digital 2025

En el reciente informe de la Comisión :” *Camino digital hacia la recuperación y la resiliencia en Europa*”¹¹, se analizan las propuestas en materia de transformación digital contenidas en los planes nacionales de los 27 países miembros.

Del análisis surgen una serie de indicadores: 1) conectividad, 2) capital humano, 3) uso de internet, 4) integración de la tecnología digital y 5) servicios públicos digitales.



El grado de digitalización de servicios públicos en España es muy alta (87,3%)– por encima de la media de los UE27 (72%)–. A pesar de disponer de una conectividad también alta (60,8%) por encima de la media europea (50,1%), se contempla en el documento del Plan Nacional, un importante conjunto de inversiones para la mejora de la misma y “..eliminar la brecha digital que separa la zonas rurales de las urbanas en banda ancha, tanto fijas como móviles..” (pag.5 informe DESI 2021¹²).

La conectividad es el medio, pero el objetivo final es *aumentar la formación digital de la sociedad y favorecer el desarrollo de nuevos servicios innovadores y más eficientes*, tal como se describe en el *Plan Europa Digital*:

¹⁰ “El mundo digital”, 1996, Nicholas Negroponte Media Lab MIT

¹¹ “Digital path to recovery and resilience in the European Union”, European Commission 2022

¹² https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_OBSAE/Posicionamiento-Internacional/Comision_Europea_OBSAE/Indice-de-Economia-y-Sociedad-Digital-DESI-.html

".. espacios de datos comunes europeos, interconectados, confiables, interoperables y sostenibles desde la nube hasta el usuario, incluidas infraestructuras plataformas, mercados y servicios", y "Estos serán de código abierto y accesibles para las empresas y el sector público en toda la UE".

Es decir: Infraestructuras de comunicación y datos abiertos, comunes, interconectados, confiables e interoperables.

En España a pesar de sus fortalezas (disponemos del mayor despliegue de fibra óptica de Europa), la pandemia ha evidenciado debilidades: *déficit de desarrollo de aplicaciones (software), debemos crecer en Administración Electrónica eficiente, en Sociedad Industrial, en competencias digitales (formación), en Inteligencia Artificial, en Ciberseguridad, en la Transformación Digital del Mundo Rural, eComercio, eJusticia, eSalud, etc.*

El resumen de objetivos vienen recogidos en el Plan:

1. Conectividad digital: "Garantizar una conectividad digital adecuada para toda la población, promoviendo la desaparición de la brecha digital entre zonas rurales y urbanas, con el objetivo de que el 100% de la población tenga cobertura de 100 Mbps en 2025"
2. Reforzar las competencias digitales de los trabajadores y del conjunto de la ciudadanía
3. Impulsar la digitalización de las Administraciones Públicas
4. Acelerar la digitalización de las empresas, con especial atención a micro pymes y Startup's¹³
5. Acelerar la digitalización del modelo productivo mediante proyectos tractores de transformación digital en sectores económicos estratégicos como el Agroalimentario, Movilidad, Salud, Turismo, Comercio o Energía, entre otros
6. "Transitar hacia una economía del dato, garantizando la seguridad y privacidad y aprovechando las oportunidades que ofrece la Inteligencia Artificial con el objetivo de que, al menos, el 25% de empresas usen Inteligencia Artificial y Big Data dentro de cinco años"

— ..

En referencia a la Transición Digital en la Agricultura, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) ya disponía de una estrategia de digitalización del Sector Agroalimentario, y Forestal y del Medio Rural, que se presentó el 3 abril de 2019¹⁴.

El conjunto de todas estas medidas de impulso, fueron resumidas por el ministro de Agricultura y Pesca – D. Luís Planas-, en el Foro Datagri el 16/11/2020¹⁵:

¹³ Anteproyecto de ley de fomento del ecosistema de empresas emergentes : <https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/Paginas/enlaces/060721-enlace-startups.aspx>

¹⁴ <https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/innovacion-medio-rural/digitalizacion/estrategia.aspx>

¹⁵ <https://www.mapa.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/luis-planas-el-gobierno-dar%C3%A1-un-fuerte-apoyo-a-la-transformaci%C3%B3n-digital-del-sector-agrario/tcm:30-551431>

“Este esfuerzo transformador se realiza a través de tres vías principales: la Estrategia de Digitalización del Sector Agroalimentario y Forestal y del Medio Rural, el Plan de Recuperación de la Unión Europea y la Política Agraria Común (PAC)”

Las actividades se encuentran recogidas en la componente 3ª (1.051 M€): “Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero” de la “Política Palanca 1: Agenda Urbana y Rural, lucha contra la despoblación y desarrollo de la Agricultura”.

La orientación de posibles inversiones y reformas se resumen, entre otras en: “la mejora del uso sostenible de suelos agrícolas”, “el fomento de la digitalización y la economía circular y la modernización de regadíos para reducir el uso de los recursos naturales de insumos agrícolas y mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector agrario”, etc., en definitiva, asume la transformación digital como un elemento transversal a toda la cadena agroalimentaria.

Dentro del Plan de Recuperación, se encuentra el PERTE Agroalimentario¹⁶ con una inversión pública de 1.000 M€ hasta el 2023, se basa en tres ejes de actuación prioritarios :

- 1) Paquete de apoyo para la industria agroalimentaria (400 M€)
- 2) Medidas concretas para apoyar el proceso de adaptación digital (454,35 M€)
- 3) Medidas específicas de apoyo a la innovación e investigación (148,56 M€)

El Proceso de adaptación digital es un proceso global que se inicia en las explotaciones agrícolas y ganaderas. En este proceso la capilaridad es muy importante: si la formación no llega a nivel de responsables de explotaciones – agricultores y ganaderos-, no habrá Transformación Digital, tan solo digitalización de un proceso.

4. La Administración y el cambio tecnológico

La Administración, en su proceso de digitalización, ha pasado por diferentes etapas tecnológicas:

- 1) Administración en papel,
- 2) Administración Informatizada,
- 3) La **incipiente** Administración Electrónica
- 4) Y la **futura** y deseable Administración Simplificada¹⁷

Actualmente nos encontramos en el inicio de la Administración Electrónica. ¡Y muy en el inicio!, con una elevada asimetría entre el grado de digitalización alcanzado por las diferentes administraciones (Administración General del Estado, Comunidades Autónomas y Administración Local). Un principio básico, ya apuntado, es que la digitalización no asegura la eficiencia del procedimiento mecanizado.

A pesar del elevado porcentaje de digitalización de la Administración que refleja el informe DESI 2020 (87,3%), los procedimientos administrativos se tienen que simplificar y es urgente habilitar los cambios normativos que hagan posible una mayor automa-

¹⁶ <https://planderrecuperacion.gob.es/como-acceder-a-los-fondos/perter/perte-agroalimentario>

¹⁷ Que en algunas publicaciones llaman “Automatizada”

tización administrativa. La Administración Informatizada no ha sido garantía de eficiencia administrativa. Esto es particularmente urgente en aquellos procedimientos administrativos de mayor importancia por su repercusión en la actividad económica, y es, de especial relevancia, la mejora de la coordinación entre organismos esenciales, con la automatización de los mecanismos técnico- jurídicos que la regulan (Catastro – Registro).

Si bien el discurso es esperanzador, no está exento de riesgos que provienen de factores como: la amplitud del proyecto de Plan de Recuperación, lo ajustado de sus plazos, la limitación de recursos técnicos y la necesidad de formación en competencias digitales. Volvamos a recordar que la Transición Digital es cuestión de personas.

Hablando de riesgos, la *brecha digital* es un riesgo mayor que cualquiera de las brechas sociales conocidas, por la dificultad de recolocación en sectores alternativos. Todos los sectores – en mayor o menor medida- van a requerir conocimiento en competencias digitales. La formación digital es un derecho que se recoge en la “*Declaración Europea sobre los Derechos y Principios Digitales para la Década Digital*”¹⁸.

Lo anterior no es ajeno a las administraciones que se enfrentan con una gestión “nueva” (Fondo de Recuperación), con la circunstancia de un relevo generacional del funcionariado y con la concurrencia de nuevos actores (las startup's) que compiten por el recurso técnico especializado. La competencia afecta tanto a las administraciones como a las empresas de cualquier tamaño: todos concurren por el empleo cualificado. Un complicado panorama.

La Administración Electrónica, como explicaremos más adelante, tiene todavía un largo recorrido en su consolidación, siendo la simplificación normativa, el desarrollo de nuevos sistemas y la formación de gestores y usuarios en competencias digitales, los factores críticos para su desarrollo.

En relación con lo anterior, incidir nuevamente, que el exceso de normas es un freno a la Transición Digital eficiente. Si la Administración Electrónica acaba siendo una simple “digitalización de procesos”, sin simplificación: Ineficacia asegurada.

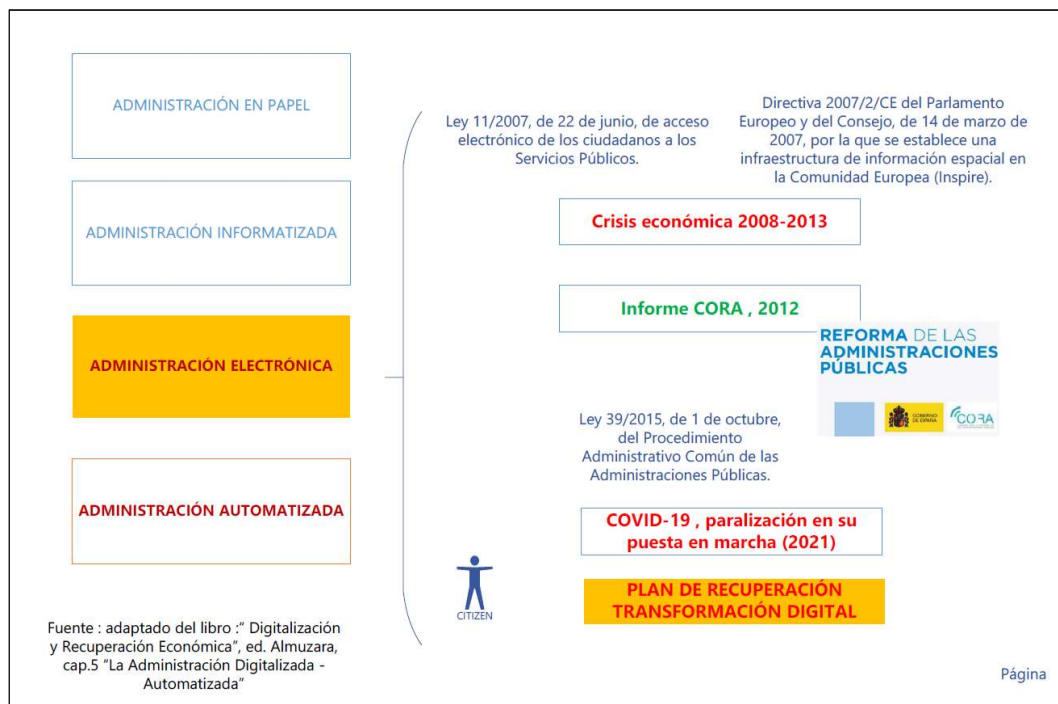
La Administración Simplificada es un hito difícil de alcanzar, pero con ejemplos de eficiencia ya demostrados. Un ejemplo es el programa de la declaración anual de la Renta, que ha sufrido numerosas modificaciones a lo largo de los años, pero que han sido transparentes al usuario, que sigue percibiendo el programa de la misma *forma*, aunque “interiormente” ha sido totalmente modificado. Si un proceso de mejora tecnológica de la gestión, añade complejidad, el procedimiento ha de ser previamente simplificado.

La introducción de la automatización en la Administración, conlleva la compleja tarea de recoger en la normativa los algoritmos que posibiliten la automatización y la posibilidad de corrección automática ante fallos y errores de los mismos. Se trataría de *un refuerzo normativo de la potestad administrativa y un cambio más allá del que ha supuesto la digitalización de los expedientes*. Será sin duda un hito en la Administración y el inicio de la era de la automatización.

¹⁸<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/declaration-european-digital-rights-and-principles#Declaration>

4.1. Administración electrónica: evolución del marco normativo

Las propuestas del Plan de Recuperación, en cuanto a la Transición Digital y sus objetivos, tienen una base normativa consolidada que se inicia en 2007 y que se puede resumir en la imagen siguiente:



En el 2007 se aprueban dos normativas: la Ley 11/2007 de 22 de junio, "de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos" y la Directiva 2007/2/CE, de 14 de marzo, "por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea" (Directiva Inspire).

La trasposición de la Directiva Inspire, se realiza en 2010 con la ley 14/2010, de 5 de julio. "Ley sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España" (LIGISE).

La Ley 11/2007 establece la base jurídica de la tramitación electrónica y la Directiva Inspire/LIGISE, las directrices técnicas para el desarrollo de la Infraestructura de Datos y Servicios de Información Geográfica en España.

En relación al riego, la LIGISE lo recoge en su "Anexo II: Datos Temáticos Fundamentales", " apartado 5º, la enumeración de los datos fundamentales a describir":

"Los Datos Temáticos Fundamentales comprenden la descripción de: ..calidad de las aguas superficiales, de baño, riego y consumo, geoquímica de suelos y rocas, etc.) o indirectamente vinculada con dicha calidad (alimentos, organismos modificados genéticamente, etc.). "

Sin embargo, la crisis económica del 2008 paraliza el desarrollo de estas normativas hasta 2012, año en que se publica el informe CORA¹⁹ sobre la reforma de las Administraciones Públicas.

En 2015, se aprueban las llamadas “leyes gemelas”: la ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público y la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas donde se emplaza a la tramitación telemática de forma prioritaria.

Importante resaltar que la Ley 39/2015 recoge las recomendaciones del informe de la OCDE: “España: De la Reforma Administrativa a la Mejora Continua” que evalúa la agenda de la reforma CORA. Sin avances importantes desde 2011.

La Ley 39/2015, tardía y lentamente aplicada, se vuelve a paralizar junto a las anteriores, pero ahora por la crisis del COVID-19.

A la Directiva Inspire, se le une en 2019 la Directiva (UE) 2019/1024 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2019, “relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público”. Esta directiva desarrolla una idea: **la de poder reutilizar datos públicos de la Administración en el desarrollo de servicios digitales, tanto por parte de las empresas, como de organismos y ciudadanos.**

Si el “dato” es la “materia prima” de la nueva economía digital, la Administración y su sector público son una gran fuente de datos. En resumen, la Administración como incentivador de la economía digital.

Con la aplicación de ambas directivas, en España se han implantado dos infraestructuras de datos: la Infraestructura de Datos Espaciales y la Infraestructura de Datos Abiertos, gestionadas por ministerios distintos: Infraestructura de Datos Espaciales (Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana) y datos abiertos (Ministerio de Asuntos Económicos y transformación digital).

La Infraestructura de Datos Espaciales, se encuentra mucho más desarrollada que la infraestructura de datos abiertos, que no acaba de dar el salto a las corporaciones locales – origen de los datos más próximos a los ciudadanos-, ni logra articular el desarrollo de comunidades de usuarios multidisciplinares con una motivación común en el uso de los datos.

Los datos abiertos son una vía a explorar por las Comunidades de Regantes, en el sentido de maximizar el valor de los datos de riego en toda España. Esto posibilitaría la evolución de los datos actuales hacia una infraestructura de datos abiertos del regadío y la generación de un espacio colaborativo con el soporte de la infraestructura de datos abiertos que <https://datos.gob.es/es> proporciona.

Sin duda la evolución de los datos basados en la geolocalización, ha sido la gran innovación de la Transformación Digital en su acercamiento al ciudadano. De repente la sociedad ha descubierto el valor de la información georreferenciada, los mapas han dejado de ser del uso de los especialistas para estar presentes en cualquier faceta de la actividad económica.

¹⁹ “Comisión para la reforma de las administraciones públicas”, <https://www.lamoncloa.gob.es/espana/historico/eh15/transparenciaycora/Paginas/index.aspx>

En sentido estricto, ya no se puede hablar de mapas, en la mayoría de los casos son herramientas de soporte a una gestión de datos generados por los ciudadanos y las instituciones y para su uso común. Un cambio radical de cultura de los mapas y su utilidad.

La geolocalización, a lo largo de estos años, ha ido dejando su huella en la normativa, hasta tal punto, que el 21 de enero de 2022, el BOE publicó el “Código geoespacial”²⁰ donde se recopila el conjunto de normas legales y reglamentarias de ámbito europeo y nacional, de interés para sectores de la Cartografía.

Y tal como se cita en Código: la localización (X,Y), es el pegamento que liga el dato físico y dato jurídico. Utilizando el aforismo del Derecho Romano, “**Ubi societas, ibi ius**, donde hay sociedad, hay Derecho”, se puede afirmar que “allí donde hay coordenadas hay Derecho”.



Esta aceptación global, ha ido conformando una Infraestructura de Datos Espaciales a nivel Europeo, que es soporte de un creciente mercado tecnológico, ligado al desarrollo de geoportales (sitios web que sirven mapas) y aplicaciones que explotan dichos datos (X,Y) georreferenciados.

Lo “geo” no se limita a institutos cartográficos u organismos oficiales de la Administración, ha irrumpido con fuerza en todos los ámbitos de la sociedad: eCommerce, eMarketing, eJusticia, eSalud, mapas colaborativos, etc. siendo protagonista indispensable de una gran parte de la Transformación Digital.

En el aspecto técnico, es la Directiva Inspire la que estableció las normas que permiten la interoperabilidad y comunicabilidad de la información espacial, con garantías y seguridad. Estas normas se están aplicando a disciplinas muy distintas y prácticamente a la totalidad de campos que utilizan el mapa como elemento de análisis, planificación y gestión (urbanismo, catastro, infraestructuras, movilidad, salud, etc.).

²⁰ https://www.boe.es/biblioteca_juridica/codigos/codigo.php?id=429_Codigo_Geoespacial&modo=2

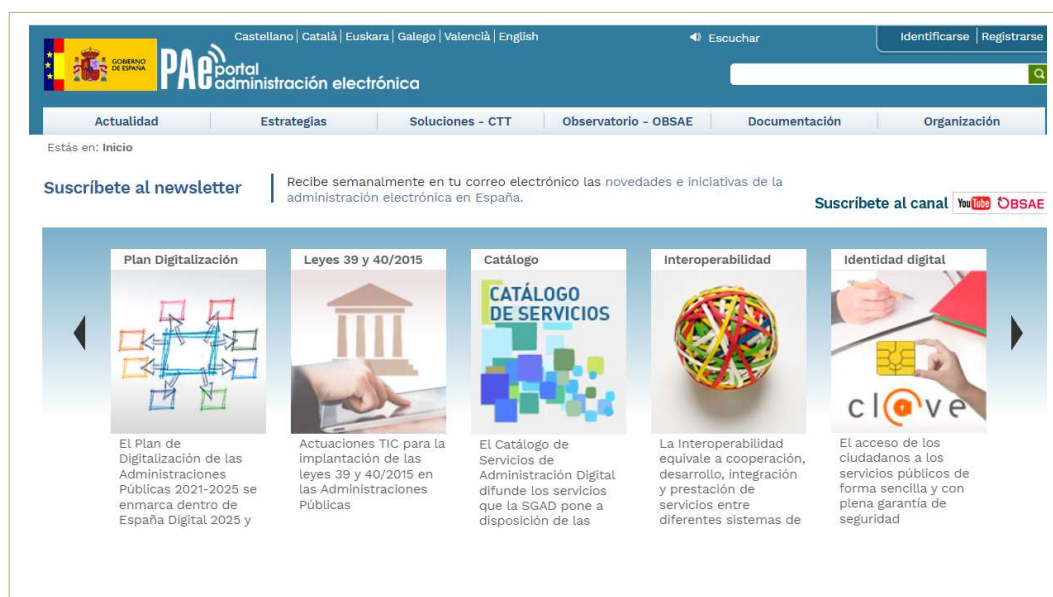
4.2. Portal de la Administración Electrónica

La digitalización de las administraciones públicas²¹, se enmarca dentro de la Agenda España Digital 2025 y el Plan de Recuperación lo contempla en la componente 11 de “Modernización de las Administraciones Públicas” (4.238 M€) .

Si bien el esfuerzo inicial, se ha centrado en sectores esenciales – Hacienda, Educación, Sanidad, Justicia etc -, se muestra urgente el objetivo de acercamiento al ciudadano, en este sentido el Plan presenta hitos como alcanzar que la mayoría de los servicios públicos sean accesibles desde aplicaciones móviles antes de 2025. Un ambicioso objetivo.

De momento, aplicativos como la “carpeta ciudadana”²² o el “registro electrónico”²³ - red Sara, o FACE²⁴ – punto general de entrada de facturas electrónicas- dirigida a empresas y particulares-, son portales de la administración electrónica plenamente operativos.

Como punto de acceso centralizado a todos estos servicios, se ha creado el “PAe portal de entrada a la administración electrónica”²⁵, que recoge información de los portales y servicios electrónicos disponibles, así como el Plan de Digitalización y el acceso a CL@VE como forma de acceso de los ciudadanos a los servicios electrónicos.



En relación a las CCAA, Según el informe" CAE 2021: La Administración Electrónica en las CCAA", 17 de ellas, incluidas Ceuta y Melilla, tienen un "Plan estratégico de

²¹ https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home

²² <https://sede.administracion.gob.es/carpeta/clave.htm>

²³ <https://rec.redsara.es/registro/action/are/acceso.do>

²⁴ <https://face.gob.es/es>

²⁵ https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/

transformación digital" o equivalente y el 69% de los trámites digitales de las CCAA permiten un "trámite digital completo".

Sobre Administración Digital e Innovación, hay mucho publicado²⁶, pero la realidad es que, excepto en sectores como los antes nombrados, la Transición Digital está siendo muy asimétrica y con un gran esfuerzo por parte de los usuarios – particulares y organizaciones. Es decir: no va al ritmo esperado.

Con carácter general – volvamos a insistir- la digitalización de un procedimiento administrativo, no es garantía de "eficacia en la gestión", y esto sucede principalmente por dos razones: *el exceso normativo y la insuficiente formación competencial*. además de otros factores –recogidos en el informe de la OCDE antes citado-, como es *"la excesiva descentralización y fragmentación institucional existente en todo el sector público español"*.

Acometer la simplificación normativa es esencial para el éxito de la administración electrónica y básica para una tramitación eficaz. La relación del ciudadano con la nueva administración (electrónica) **no** se puede resolver con la simple traslación del procedimiento actual a una tecnología más moderna. Es un problema que trasciende épocas y gobiernos, aunque avances se han producido.

Lo anterior es especialmente sensible – volvemos a insistir-, en los procedimientos administrativos que mayor impacto tienen en la actividad económica.

²⁶ La consulta en Google de "la administración pública digital e innovación pública", tiene ¡aproximadamente 32,700.000 (0,65 segundos) ¡

5. Infraestructura de Datos Abiertos: data.europa.eu

Al portal de datos abiertos de la UE se accede desde la dirección <https://data.europa.eu/es>,



El portal recoge fuentes de datos abiertos ²⁷, de 36 países – entre ellos España-, con más de un millón de catálogos de datos registrados. Toda esta información es reutilizable y redistribuible.

A nivel de España la gestión de datos abiertos, depende del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital – Secretaria de Estado de digitalización e Inteligencia Artificial, y se accede desde la dirección : <https://datos.gob.es/es>²⁸.



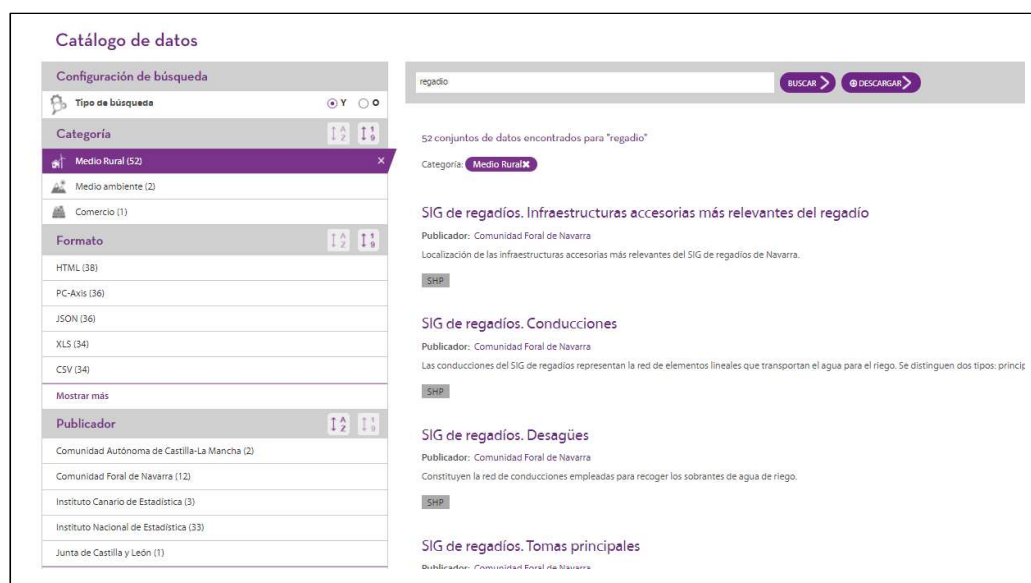
El portal recoge la información y el acceso a los catálogos de datos publicados en España y que afecta a 22 sectores de actividad, uno de ellos el Medio Rural con 1.284 catálogos de datos publicados.

²⁷ <https://data.europa.eu/en>

²⁸ <https://datos.gob.es/es>



De los cuales, 52 corresponden a la búsqueda “regadío” y se corresponden mayoritariamente con coberturas de regadíos en formato cartográfico (formato “saphe”).



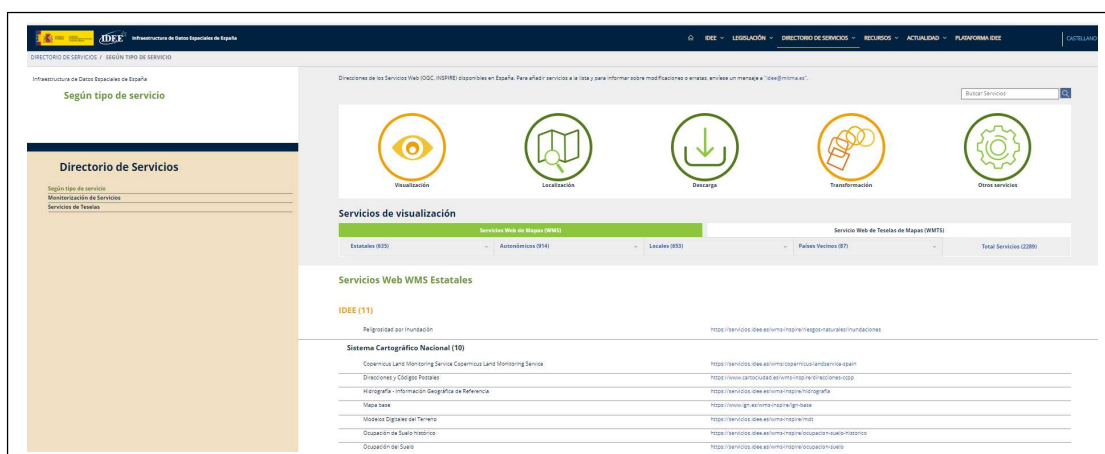
La búsqueda por “regantes” aporta dos ocurrencias:



6. Infraestructura de Datos Espaciales: idee.es

La política de datos abiertos geolocalizados se ha visto favorecida por el desarrollo de programas estratégicos impulsados por la UE - por ejemplo el “The Copernicus Programme”²⁹- que ha posibilitado el desarrollo de una economía digital, en permanente expansión y basada en la explotación comercial de esta información.

La “Infraestructura de Datos Espaciales de España, (IDEE)”, depende del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, y actualmente, tiene registrados 2.505 servicios³⁰ INSPIRE – 627 Estatales, 966 Autonómicos, 825 locales, y 87 de países vecinos.



El crecimiento de este tipo de servicios ha sido espectacular: en el informe de madurez³¹ publicado por la UE en 2020, resaltaba un crecimiento, entre junio de 2019 y junio de 2020, en más de 5.000 servicios de datos; esto sitúa a España muy por encima de la media europea – un 94% sobre el 74% de la media-.

En relación a los servidores de datos abiertos de las CCAA, en el portal de datos de la Administración General del Estado (AGE) se almacenan 13.378 catálogos de datos y otros 24.674 están alojados en servidores propios de las CCAA. Un número abrumador.

A pesar del número de servicios disponibles, y liderazgo indiscutible, la UE hace una observación en el referido informe “data.europa.eu”:

“La estructura administrativa de España es compleja. Gestión de servicios y la producción de datos se distribuye entre los distintos niveles existentes de administración (local, regional y central). Es urgente desarrollo de sistemas internos, que sean capaces de romper los silos de información en los que la actual administración se mueve, así como la aclaración de la gobernanza de datos dentro de cada una de las instituciones. Pasos para abordar este tema ya se ha tomado. Varias regiones de España están trabajando para armonizar las fuentes de datos internas a fin de garantizar la uniformidad de los recursos identificadores (URI), estructuras de datos uniformes por

²⁹ <https://www.copernicus.eu/es>

³⁰ <https://www.ideo.es/segun-tipo-de-servicio>

³¹ Disponible en **data.europa.eu**

sector y vocabulario para conjuntos de datos de alto valor de la administración local."

Estas indicaciones son reiterativas en los informes de la UE – recordar la reseña del informe de la OCDE-, que vienen a resaltar el endemismo que supone la dispersión en España de datos y servicios en multitud de recovecos normativos y fuentes incoexas de las diferentes administraciones.

En España la atonicidad de la información, la baja disponibilidad de servicios de datos en tiempo real y el déficit de desarrollos informáticos, puede limitar la Transición Digital e incluso impedir que sea posible. Un gran problema a solucionar.

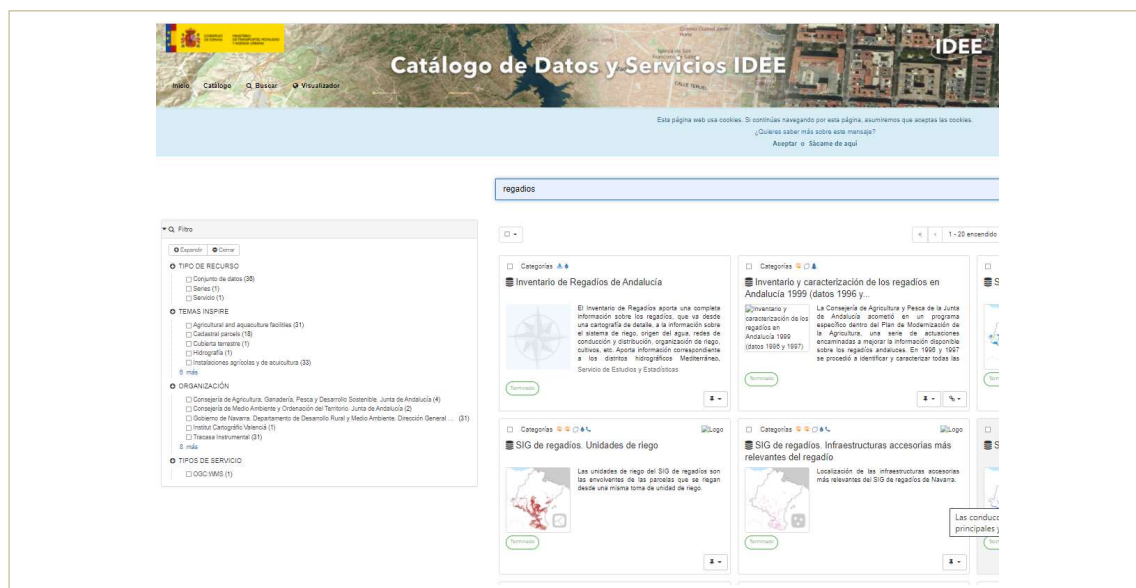
En Europa, como ya se ha comentado, la tendencia a integrar en portales especializados servicios y datos esenciales se refuerza de forma constante y se ha acelerado por el efecto de la pandemia y la crisis económica. Es un camino no suficientemente explorado en el pasado pero que va a marcar el futuro de la Transición Digital.

Aunque el conjunto de datos y servicios actual parezca muy amplio, los datos que van a posibilitar la creación de nuevos servicios inteligentes en el 2030, todavía no se han generado. Requisito indispensable es que los datos generados sean abiertos, estén comunicados y sean interoperables. Los datos aislados no generan economía disruptiva.

El fórum anual de INSPIRE, del 25 de octubre de 2021, se celebró bajo el título *"Hacia un espacio de datos del Pacto Verde Europeo, común para el medio ambiente y la sostenibilidad"*, y supone un impulso decidido hacia estos sistemas en red, fuertemente interconectados. Si bien esto dista mucho de ser una realidad, la confluencia de las tres tecnologías (Inteligencia Artificial, Internet de las cosas y Big Data) lo hace técnicamente posible. Es cuestión de tiempo.



En el servidor del Catálogo de Datos y Servicios Espaciales de España (IDEE)³² se puede realizar la misma búsqueda que en el servidor de datos abiertos por el término “regantes”, aparecen 34 servicios de los 2.505 registrados.



Se desconoce si la información entre ambos servidores (datos abiertos y datos geo-espaciales) está coordinada, pero sí parece que un cierto trabajo de armonización, tal como indica el informe de la UE sería necesario.

No obstante indicar que el desarrollo de aplicaciones que toman como base los datos de los diferentes servicios IDEE ha tenido un desarrollo muy intenso, existiendo una gran demanda de profesionales en desarrollos SIG. Esto es Transición Digital.

³² [Catálogo de metadatos de la Infraestructura de Datos Espaciales de España - CNIG en nombre del Consejo Superior Geográfico \(idee.es\)](https://catalogo.idee.es/)

7. Transición Digital y Comunidades de Regantes

La Transición Digital y sus tecnologías habilitantes (Inteligencia Artificial, Blockchain, Big Data, Internet de las cosas), generan un volumen de datos gigantesco. Si al crecimiento imprevisible del volumen de datos, se une el insuficiente *espíritu simplificador* de las administraciones, el escenario de la *complejidad* está servido.

Hoy en día esta complejidad ya nos desborda: pensemos cuantas fuentes de información se han de consultar para documentar un escrito a la Administración y sobre todo, ¿Quién se atreve a hacer una previsión para dentro de unos años?

Las fuentes de información de mayor interés para las Comunidades de Regantes, van a estar ligadas a datos geoespaciales – es la tendencia que une transición ecológica y digital: la geolocalización de los datos-. Para el manejo de esta información va a ser necesario, tanto sistemas de gobernanza público-privadas de las Infraestructuras de Datos Espaciales, cómo el desarrollo de infraestructuras complementarias para el soporte de las tecnologías habilitantes. En este sentido la UE tiene proyectos de infraestructuras corporativas para el desarrollo del Blockchain³³ y otras tecnologías de la IA y el Internet de las Cosas - IoT.

Mientras estas infraestructuras se desarrollan, nuevas propuestas se incorporan en el ámbito de la Agricultura, tanto a nivel de la UE - por ejemplo la iniciativa SEN4CAP para el empleo de satélites Sentinel en la PAC- como a nivel mundial - como el nuevo servicio "Google Earth Engine", que liberaliza el uso de cuarenta años de imágenes de satélite-.

En resumen: datos, datos, datos y MÁS datos.

En todos estos modelos de servicio, existe un factor común: se facilita el acceso a una gran cantidad de datos y a la vez se posibilita el trabajo colaborativo de empresas, instituciones y ciudadanos, permitiendo su uso para aplicaciones comerciales y hasta un cierto nivel, sin coste. Bueno, sin coste no...el resultado de tu trabajo está en sus plataformas, claro.

En el modelo disruptivo de la nueva economía digital, se minoran los costes fijos (de personal entre otros), trasladando la mayoría de los costes, a las ventas y el mantenimiento de las infraestructuras de soporte. En consecuencia estas empresas tienen una nueva contabilidad³⁴, que permite grandes liquideces y alta capacidad de inversión.

Y surge una pregunta: si encuentro la información que necesito ¿cómo puedo se podría explotar?. Claro, esto supone una premisa previa: que encuentres la información que buscas y además sea la adecuada. No todo es sencillo en Internet.

En un proceso de "primero lo primero" y copiando la idea del "Kit Digital para las Pymes", si pensamos en lo que necesitaríamos, no ya para explotar, sino para simplemente consultar datos, ese hipotético "*Kit Digital para las Comunidades de Regantes*", debería contener un software de SIG³⁵.

³³ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-strategy>

³⁴ Ver el libro de Gay de Liébana, "Revolución Tecnológica y Nueva Economía", Deusto 2019

³⁵ SIG : Sistema de Información Geográfica

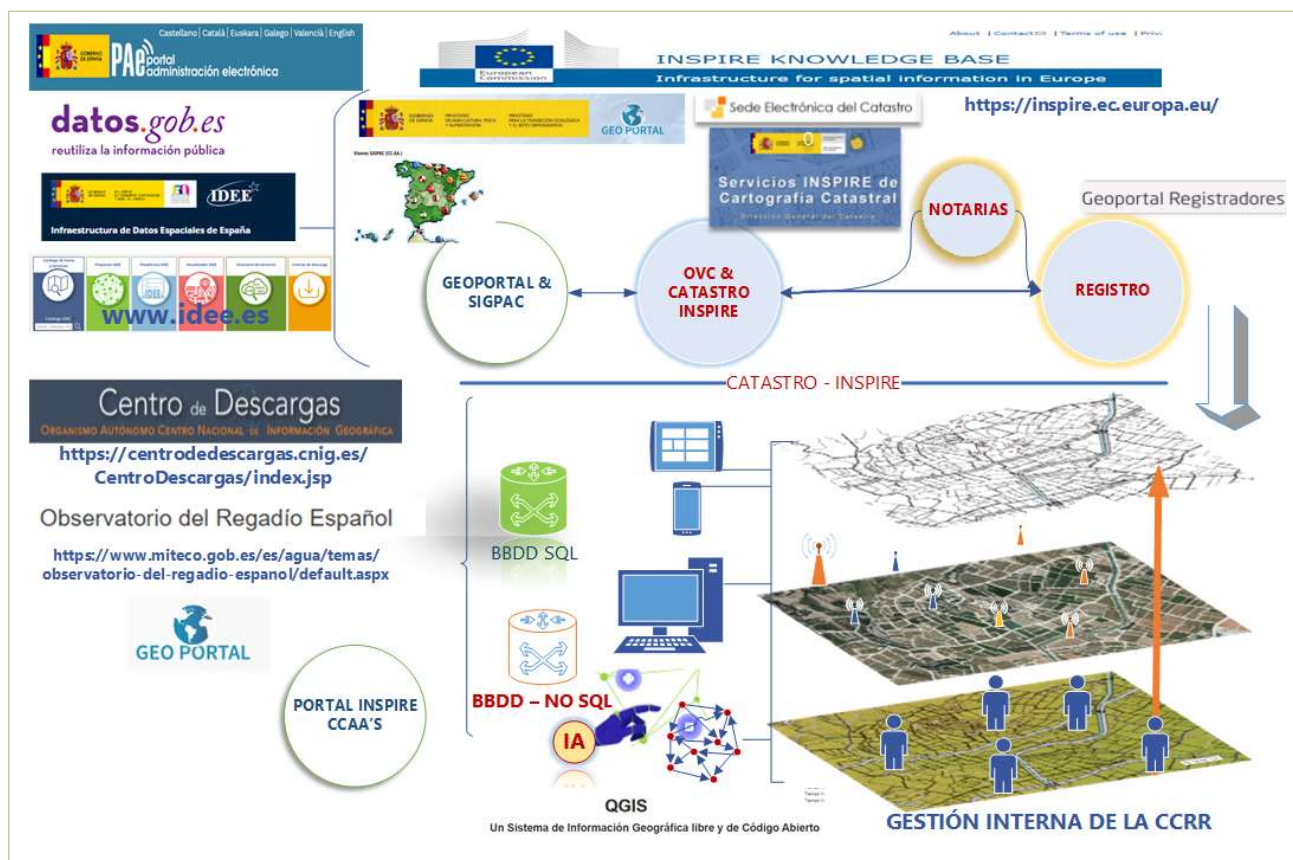
El software comercial de SIG, aunque están flexibilizando la política de precios y licencias, siguen teniendo un coste elevado. Hoy en día la madurez del software desarrollado bajo licencia "Open Source" (software totalmente libre, de uso colaborativo y redistribución), permite plantear alternativas al uso de software comercial con alta fiabilidad. Los sistemas abiertos, son la tendencia predominante en Europa.

En este sentido, no hay ninguna razón técnica o de coste, para que una Comunidad de Regantes - independiente de su tamaño o recursos-, no disponga de un Sistema Gráfico de Parcelas de Riego y de un programa SIG que le permita su manejo y pueda integrar en su gestión las numerosas fuentes de datos geoespaciales.

Si no dispone de parcelario digital, el programa le va a permitir generar uno y además usando los datos del servidor oficial de Catastro-Inspire. Catastro-Inspire dispone del parcelario completo de rústica y urbana, a nivel de término municipal.

La segunda herramienta del hipotético "Kit" sería una base de datos para la digitalización del Padrón, también aquí las herramientas "Open Source" ofrecen amplias posibilidades. Y así el "kit" podría ampliarse hasta un importante número de aplicaciones, todas en software libre, con una gran variedad de soluciones y usos.

La necesidad de esta herramienta se puede percibir en el siguiente esquema, donde se aporta un resumen del conjunto de servicios de información de interés para las Comunidades de Regantes. En el gráfico se refleja un ecosistema digital – muy simplificado- y las diferentes fuentes de datos y servicios de interés.



8. Padrón y Sistema Gráfico de Parcelas (SGP)

Aunque muchas Comunidades de Regantes ya incorporan en su gestión sistemas SIG y programas de CAD³⁶, se debe considerar el marco de referencia común que la Directiva Inspire establece para el intercambio de información gráfica oficial.

La convergencia, entre el Registro, el Sigpac y el Catastro, requiere de una base gráfica común de parcelas. Esta base gráfica es la que se aporta desde "Catastro-Inspire"³⁷.

Las Comunidades de Regantes podrían utilizar esta información como base de su Sistema Gráfico de Parcelas (SGP) – en el caso de no disponer de ellas- o se puede incorporar como referencia, tanto del parcelario de riego manejado, como de las sucesivas actualizaciones de Catastro.

Al igual que el SGP, se debería disponer de un Padrón digital. La digitalización del Padrón, se realiza a partir de una información concreta: fichas, planos, otros programas, etc. Si bien el Padrón digital, puede contemplar muchas variables, lo esencial es el mantenimiento actualizado de la relación nominal de regantes y parcelas de riego.

De la misma forma que el modelo de Registro de la Propiedad, recoge una "descripción gráfica" y una "descripción literal", el Padrón debe recoger mínimamente dos fuentes de información: 1) la base de datos de regantes con la referencia a sus parcelas (referencia catastral, manteniendo el paraje si existiera), y 2) la descripción literal de la información y documentos que han servido de base de la digitalización del Padrón (escaneado de : fichas papel Padrón, planos de parcelario topográfico, elencos agrícolas, etc.) .

Lo anterior requiere dos tipos de herramientas informáticas: una base de datos convencional SQL y una segunda base de datos "no convencional" (No SQL). Ambas se explican más adelante.

En relación al SGP, la fuente de información básica, como se ha indicado, debe ser el Catastro-Inspire (el Catastro, dispone de dos servicios de información gráfica: la Oficina Virtual del Catastro y el servicio Catastro – Inspire).

Igualmente se analizará ,en los apartados siguientes, la coordinación tanto entre Catastro y Registro de la Propiedad, como entre el Catastro y el Sigpac, cuyo objeto es el mantenimiento de un Catastro completo y actualizado³⁸.

En los siguientes apartados, se explica cómo se pueden dotar las Comunidades de Regantes de estos recursos (programa SIG, Sistema Gráfico de Parcelas, y base de datos para la digitalización del Padrón).

³⁶ CAD, "Computer-Aided Design", "Software de diseño asistido por ordenador" (Autocad, ZWCAD, etc..)

³⁷ <https://www.catastro.minhap.es/webinspire/index.html>

³⁸ La relación actualizada de ([PROPIEDAD] – [DATOS GRAFICOS PROPIEDAD] – [USO SUELO]).

9. Comunidades de Regantes sin Padrón digital o SGP

9.1. Generación del Sistema Gráfico de Parcelas

Si no se dispone de un Sistema Gráfico de Parcelas (SGP), se puede generar fácilmente a partir del Catastro-Inspire. Para ello, se necesita utilizar un programa SIG³⁹.

El desarrollo de herramientas SIG, bajo licencia de "Open Source", ha tenido un desarrollo espectacular en los últimos cinco años, lo que posibilita el uso de programas SIG estables, ampliamente implantados, con una comunidad de cientos de miles de usuarios y miles de desarrolladores en todo el mundo.

Uno de los programas SIG - Open Source" de mayor difusión es "Quantum GIS", al que se accede desde <https://www.qgis.org/es/site/>, donde se puede descargar el programa de instalación.

La última versión actualmente disponible es "3.22 Białowieża"⁴⁰ :



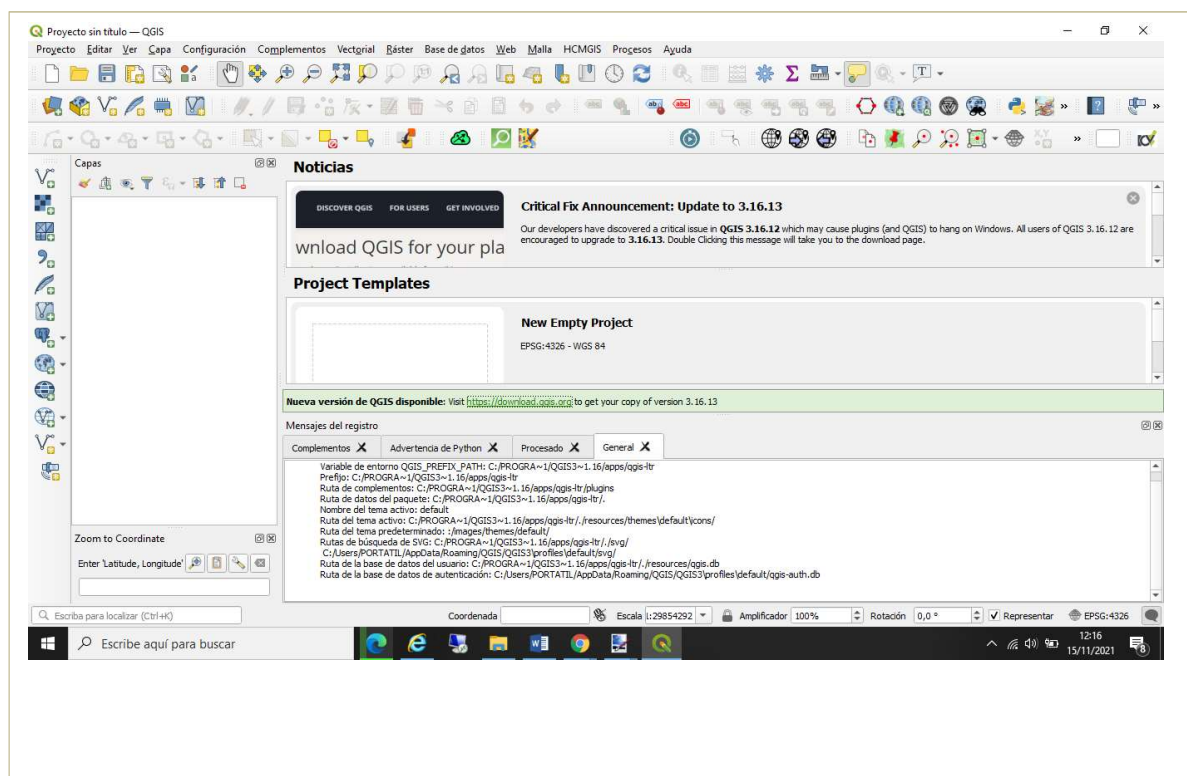
³⁹ SIG – Sistema de Información Geográfico

⁴⁰ Los ejemplos de este documento se han realizado con la versión QGIS 3.16 Hannover ("Long Term Release").

La descarga se realiza desde la página principal⁴¹. Tras seleccionar la versión de programa a instalar, se inicia la descarga del programa de instalación que se almacena en el disco local - "c:\descargas"- . La ejecución del ejecutable descargado, completa la instalación de QGIS que añade dos iconos a la pantalla:



Pulsando el icono "QGIS Destop", se ejecuta el programa cuya pantalla principal es la que se muestra en la figura:

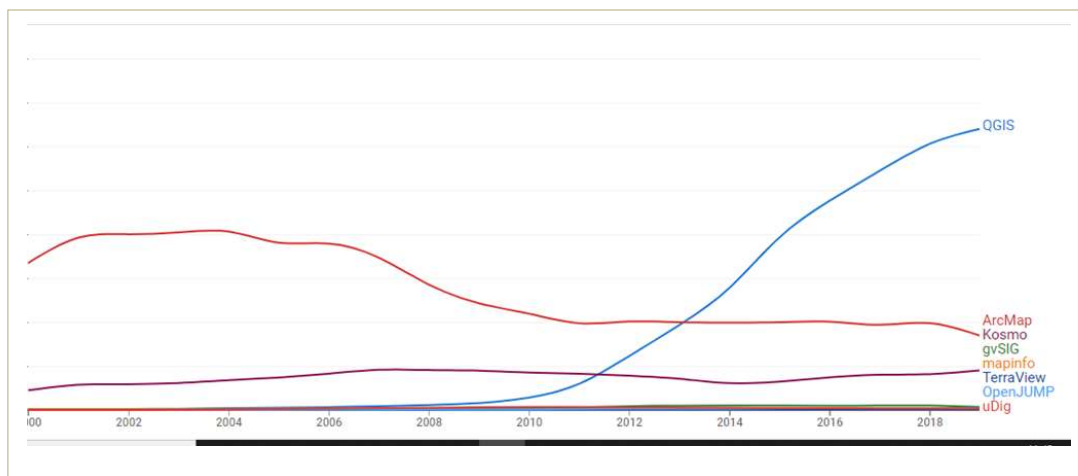


En YouTube se encuentran muchos tutoriales⁴² sobre la instalación y sobre el uso de QGIS, siendo uno de los aplicativos más utilizados a nivel mundial.

⁴¹ En YouTube se pueden encontrar numerosos tutoriales como instalar QGIS. <https://www.youtube.com/watch?v=PG3Xmt3S9Ac>

⁴² <https://www.youtube.com/watch?v=Wxj5WBT9xnY>

La consulta a la base de publicaciones Google-Ngrams, por la ocurrencia de aparición de los "SIG más usados", QGIS destaca sobre el resto de los programas incluso comerciales, iniciando su despegue en el año 2018 con la versión 3:



QGIS soporta la conexión con un gran número de bases de datos que podríamos llamar *convencionales*⁴³ (bases SQL, relacionales) de código abierto y que posibilitan la digitalización del Padrón, como se explica más adelante.

En relación a las bases de datos, se comentará la incorporación de otras bases de datos no convencionales. Son lo que se denomina "bases de datos No-SQL y que dan soporte a las técnicas de Big-Data.

En relación a QGIS, indicar que existe una comunidad de miles de desarrolladores que aportan multitud de funcionalidades a la configuración básica. Estas funcionalidades se incorporan como pequeños programas denominados "complementos" (plugin) y se instalan de forma sencilla desde el entorno visual de QGIS.

Existen complementos para incorporar información prácticamente desde cualquier portal de información de datos abiertos e información geoespacial.

En relación a los cálculos técnicos, existen componentes⁴⁴ en QGIS, para redes hidráulicas (QWater - EPANET), agricultura de precisión, cálculo de evapotranspiración (QWaterModel), etc., componentes para publicar datos gráficos en servidores web⁴⁵, o poder exportarlos a aplicaciones móviles⁴⁶.

Un aspecto muy importante es la conexión con los servicios de visualización Inspire (WMS) de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE). El servicio de mapas WMS es la forma más extendida de compartir mapas en internet y esto se puede realizar desde QGIS bien utilizando componentes o directamente conectando con el servicio.

⁴³ Convencionales en el sentido de ser las más implantadas

⁴⁴ La consulta en Google de "componentes qgis para riego", devuelve 12.300 resultados

⁴⁵ Por ejemplo la exportación a un servidor Leaflet (componente, QIS2 leaflet)

⁴⁶ Por ejemplo AgerMaps

9.1.1. Catastro-Inspire como referencia para la generación del SGP

Si no se dispone de ningún Sistema Gráfico de Parcelas (SGP), la forma más rápida de obtenerlo, es generar una capa base inicial desde el servicio Catastro-INSPIRE.

Al servicio se accede a través de la dirección (<https://www.catastro.minhap.es/webInspire/index.html>)



Inspire contiene tres fuentes gráficas de datos: parcela catastral, direcciones y edificios. El formato de Inspire es GML⁴⁷.

El servidor de datos Catastro- Inspire, se basa en un servicio web de redifusión de datos⁴⁸, al que se puede acceder bien de forma directa, y volcar los ficheros anteriores, o se puede acceder de forma indirecta usando el programa QGIS.

Conjunto de datos



La Dirección General del Catastro, en cumplimiento de la Directiva INSPIRE, contribuye a la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE), ofreciendo los datos transformados y servicios de los siguientes conjuntos de datos, en el ámbito de su competencia:

[Descripción del conjunto de datos](#)

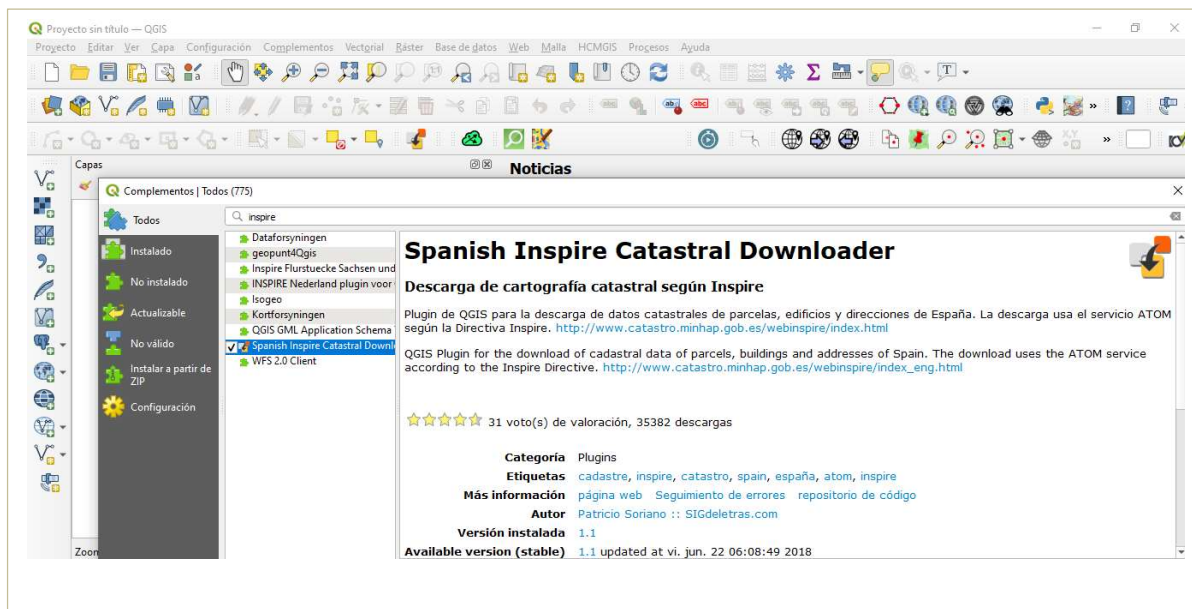
 PARCELA CATASTRAL (CP Cadastral Parcel) XML con los METADATOS	 DIRECCIONES (AD Addressee) XML con los METADATOS	 EDIFICIOS (BU Buildings) XML con los METADATOS
---	--	--

⁴⁷ ("Geography Markup Language", Lenguaje de Mercado Geográfico) .

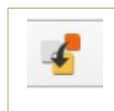
⁴⁸ Servicio ATOM- Inspire de Catastro : <https://www.catastro.minhap.es/webinspire/documentos/inspire-ATOM.pdf>

9.1.2. Generación del Sistema Gráfico de Parcelas (Catastro-Inspire)

Para el volcado indirecto de los datos de Catastro-Inspire desde la aplicación QGIS es necesario instalar la componente de Catastro: “Spanish Inspire Catastral Downloader”.



Desde el menú “complementos”, escribiendo “Inspire” en la barra de búsqueda, se obtiene el complemento. Se selecciona y se ejecuta mediante el botón de **[instalación]** que activará la componente. En la barra de herramientas aparecerá el icono que indica que la componente está instalada:



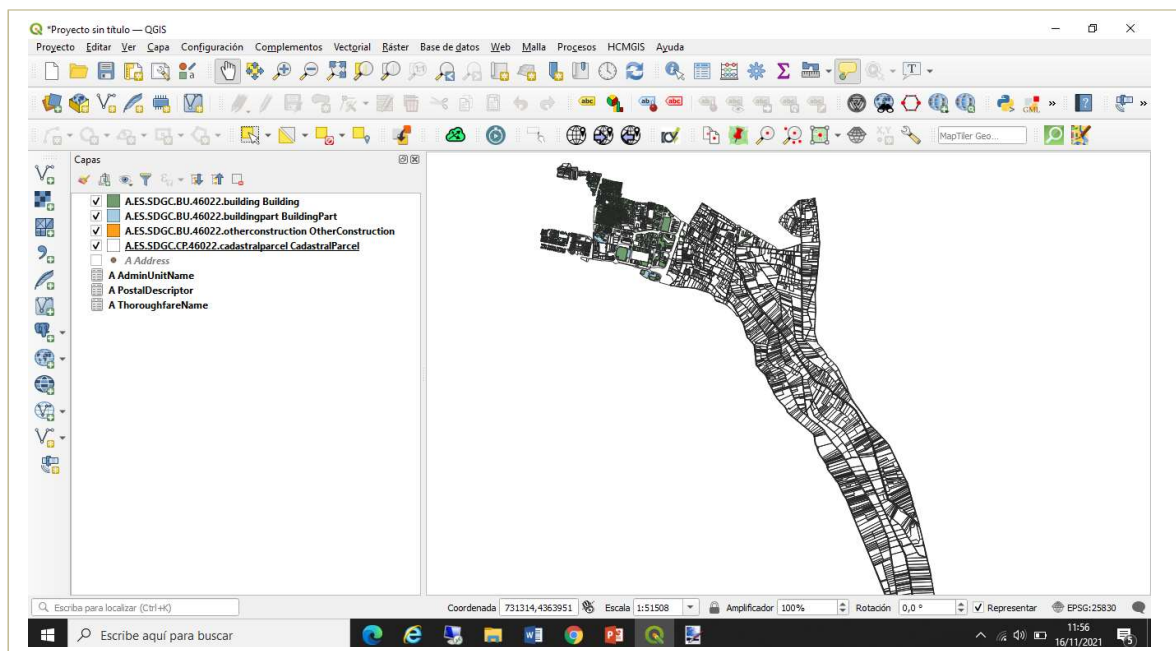
Pulsando este icono se accede a la pantalla de “descarga Catastro Inspire”.



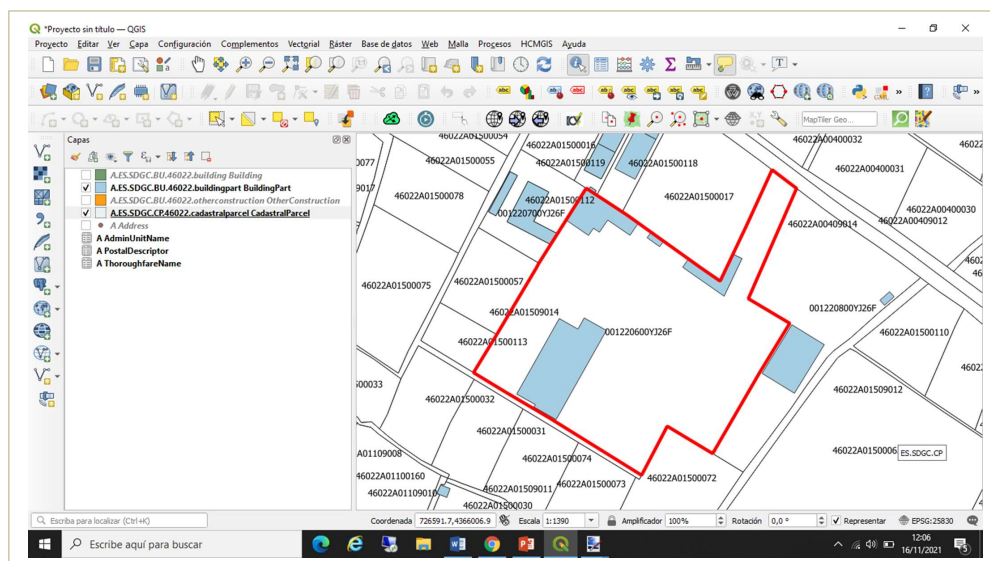
Se selecciona Provincia y Municipio y se marcan los archivos a descargar: **Parcelas catastrales, Edificios y Direcciones**. (se puede seleccionar uno a varios).

Marcamos “Cargar capas en el proyecto QGIS”, para que se dibujen los archivos volcados en la ventana de QGIS al cargarse, por último se escribe el nombre del directorio local donde se va a almacenar la información de los archivos descargados, y se pulsa el botón **[Ejecutar]**.

En el directorio indicado, se vuelcan los tres tipos de información, en tres ficheros distintos: parcela catastral, edificios y direcciones. Las parcelas son la totalidad de parcelas de catastro del término municipal – urbano y rustico-.



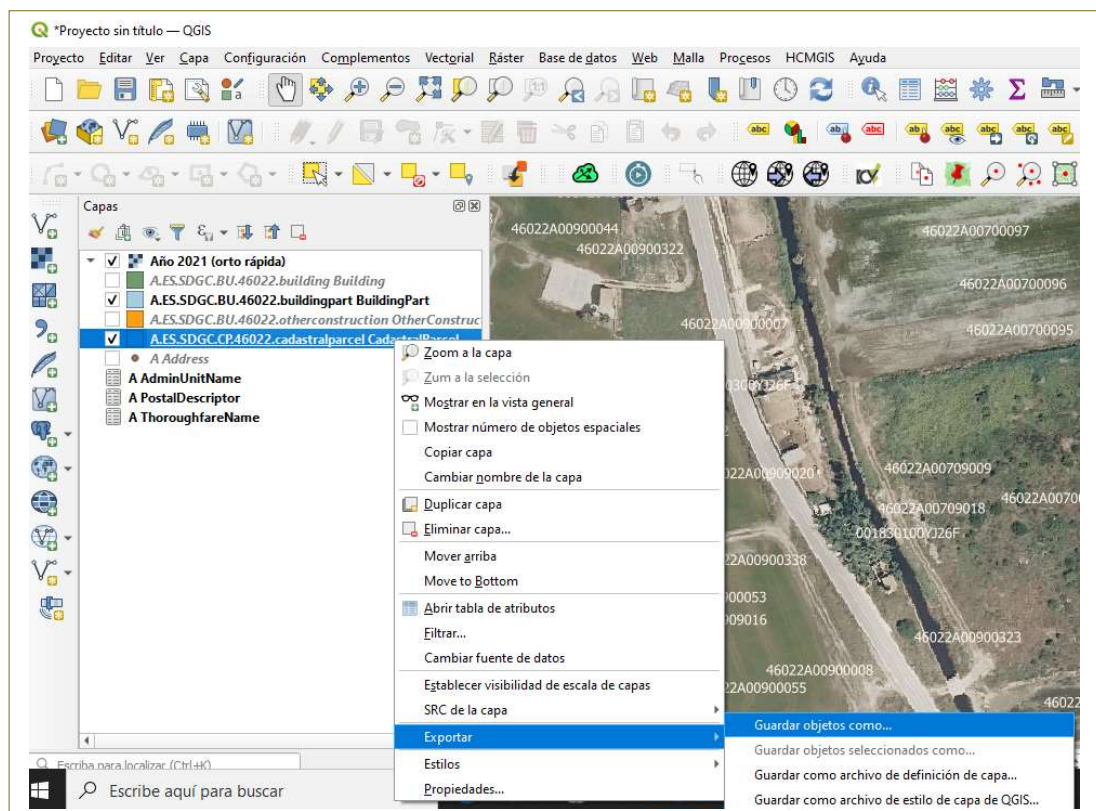
La cobertura de parcelas, tiene como identificador de cada parcela, la **referencia catastral**. Se puede automatizar la conexión con la Oficina Virtual de Catastro, para la obtención de la ficha catastral al pinchar sobre la etiqueta.



Como se ha indicado, la información incorporada a esta primera capa (Catastro-INSPIRE) se encuentra en un formato gráfico de intercambio que se llama “**GML** **Geography Markup Language (Lenguaje de Mercado Geográfico)**”, el estándar para el intercambio de información geográfica. Esta capa no se puede modificar.

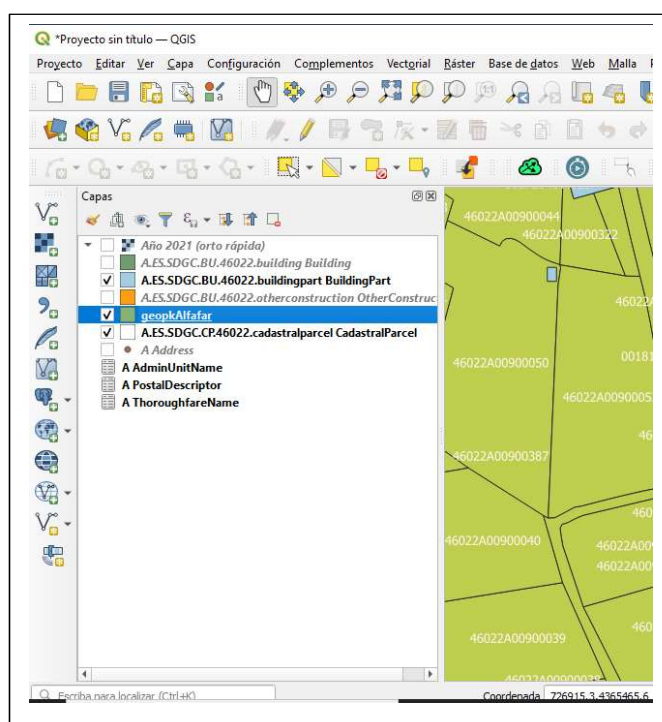
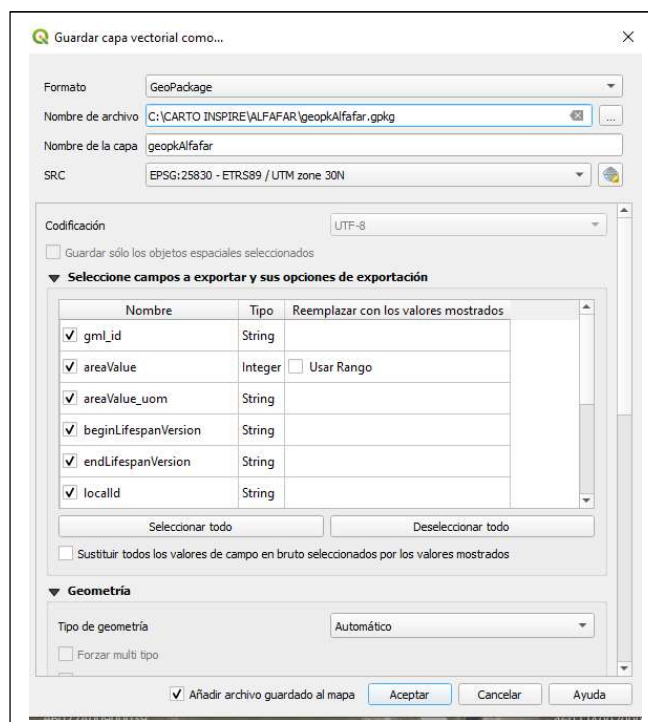
9.1.3. Generación del Sistema Gráfico de Parcelas editable (SGP-Inspire)

Para disponer de una capa que se pueda modificar, exacta a la anterior, basta con situarse sobre la cobertura de parcelas catastrales, pulsar botón derecho y seleccionar la opción: **exportar, guardar objetos como fichero “geopackage”** (formato nativo de QGIS).



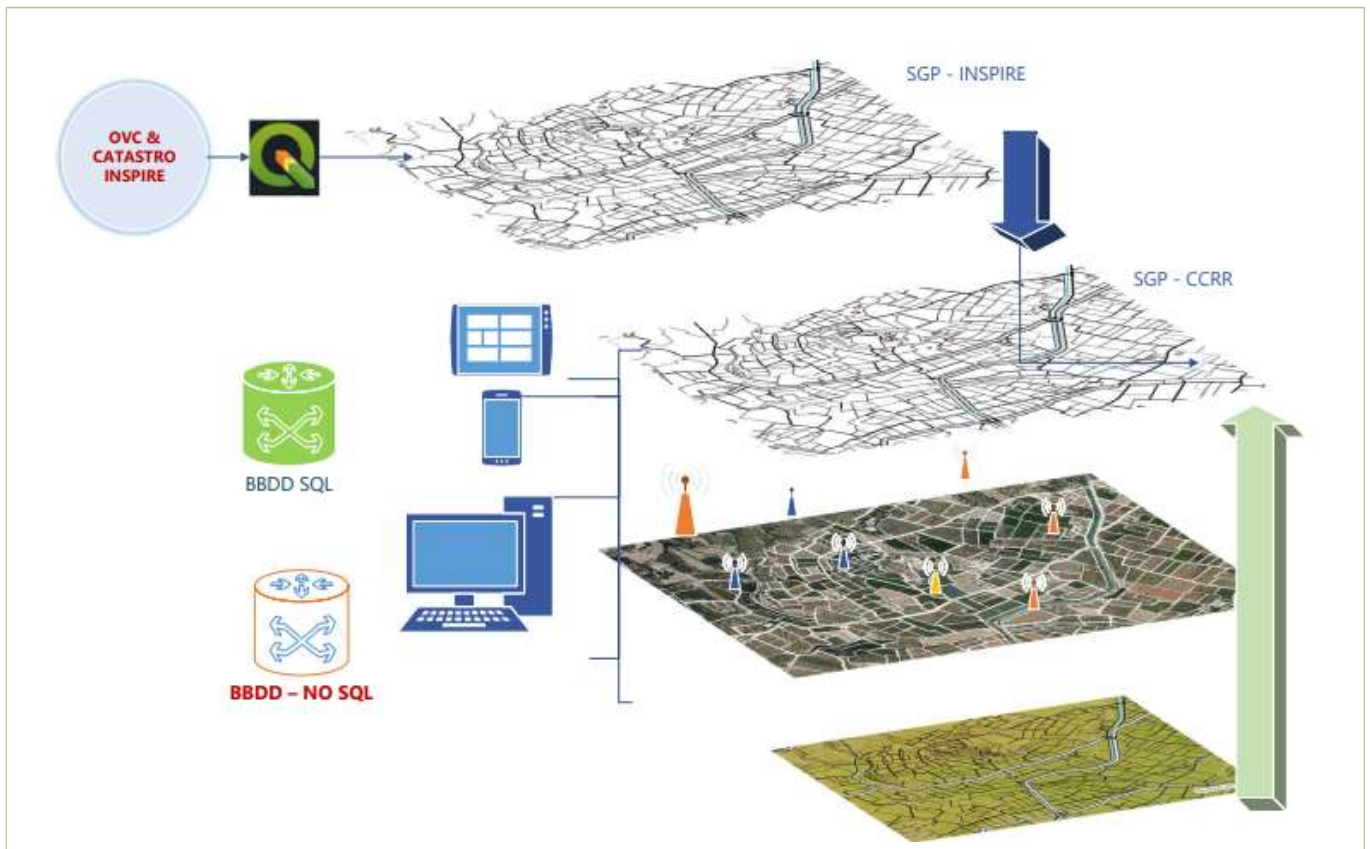
Esto crea una copia de la capa de parcelas original, ya editable, a la que se puede añadir información y modificar. **La capa editable así generada constituye la base de trabajo del Sistema Gráfico de Parcelas de Riego.**

La referencia con las parcelas originales de Catastro-Inspire siempre se realiza a través de la referencia catastral de las parcelas originales. Esta referencia debe de permanecer inmutable.



Cualquier información nueva incorporada – gráfica o numérica- al SGP se asociará a las referencias catastrales de las parcelas, como identificador primario.

El sistema descrito se resume en el esquema siguiente:



Dos observaciones en relación con las capas que se incorporen al sistema:

- 1) Es necesario adaptar los metadatos⁴⁹ de la información nueva incorporada a las especificaciones de INSPIRE, lo que es imprescindible en el intercambio de información con sistemas externos (Catastro, Registro ,etc..)
- 2) Incorporar las capas de información de referencia en formato geoespacial⁵⁰ de acuerdo a normativa. Si se mantienen diferentes formatos dentro del Sistema Gráfico de Parcela (Dxf, DWG, A00, WMS, etc.), aunque el sistema lo permita y se usen en determinados procesos, siempre se debería incorporar en el formato de referencia ⁵¹.

En relación a lo anterior, indicar que es un problema común mezclar capas de diferente origen y con precisiones distintas. Los programas permiten codificaciones numéricas con muchos decimales, pero es la precisión del levantamiento o la escala del vuelo, lo que determina su resolución.

⁴⁹ El "metadato" es "el dato de los datos": origen de la información, sistema de referencia, precisión, autor, etc... esencial en la tramitación electrónica para identificar el origen y contenido de la información.

⁵⁰ (GML,KML, SHP,GeoJSON,GeoTiff,Geo Package)

⁵¹ Por ejemplo , SRC:EPSG:25830 –ETRS89/UTM Zona 30 N - Proyectado

Esto produce un error de "generalización", lo que es especialmente importante, si queremos que tenga valor en un procedimiento administrativo. El metadato forma parte del expediente electrónico.

En resumen: la representación gráfica de cualquier capa de información (red de riego, telemetría, sectores y subsectores, infraestructuras, estadísticas, obras, servidumbres, necesidades hídricas, modelos de demanda, averías, estaciones de bombeo, consumo eléctrico, caminos, servidumbres, etc.) han de estar georrefenciados en el mismo sistema de referencia y huso que el sistema gráfico de parcelas. Esto es esencial para una gestión eficiente de los datos del parcelario.

9.2. Digitalización del Padrón y su conectividad con el SGP

La digitalización del Padrón, parte de la información existente en un momento determinado. Esto define una versión inicial digitalizada, como "Padrón Base Inicial".

Este Padrón Base, puede estar en cualquier soporte: papel (fichas y planos), parte en papel y parte informatizado o en muy distintos soportes (elencos previos, fichas de inventario, etc.).

Una relación básica, que debe gestionar el Sistema Gráfico de Parcelas, es la que define la relación: **[REGANTE $\leftrightarrow$ PARCELA]**⁵², donde la asociación con la referencia catastral, como se ha descrito, permite la actualización de las capas básicas del parcelario, tanto desde la Propiedad (Registro), como del uso agrario (SIGPAC).

La explotación de los datos, contempla básicamente dos tipos consultas: o consulta gráfica o consulta alfanumérica. La primera se resuelven con el SIG, y la segunda mediante la *interrogación* a una base de datos "convencional"⁵³.

Por lo tanto, el primer paso es disponer de una base de datos de propósito general (relacional) y conectada al Sistema Gráfico de Parcelas de QGIS.

Para que ambas consultas sean interoperables, es decir que una consulta gráfica permita recuperar información alfanumérica asociada y viceversa, ambos sistemas SIG y base de datos han de ser comunicables (ejemplo: consulta grafica -"dame las parcelas de menos de 0,1 ha que riegan hoy entre las 07h y 09h" + consulta alfanumérica : "los nombres de los regantes" + consulta alfanumérica : "régimen de tenencia de la propiedad").

Cuando las consultas no están prefijadas, las bases de datos **relacionales** (convencionales o SQL) son las que mejor se adaptan a la gestión y las más extendidas tanto en la Administración como en las empresas. La información se almacena en unidades de información denominadas "tablas"⁵⁴.

⁵² Lógicamente es parcelario aparente (catastral), que puede tener más de una finca registral, lo cual, si es importante, a efectos de la gestión de la CCRR, se puede asociar la nota simple de registro con acceso desde la BBDD.

⁵³ Se entienden por "bases de datos convencionales", las que se basa en un modelo relacional de datos y se pueden consultar utilizando un lenguaje estandarizado de consultas (SQL). Estas bases son distintas de las utilizadas en temas de Big Data (bases NO SQL) de las que se hablará en el apartado de nuevas tecnologías.

⁵⁴ Una "tabla" es semejante a una hoja Excel con información ordenada por columnas.

Al igual que QGIS, existen aplicaciones de bases de datos relacionales de uso "Open Source" estables y ampliamente utilizadas.

En esta línea, una de las bases de datos relacionales de código abierto más empleadas es **Postgresql**. Se puede descargar desde su página web⁵⁵.



Postgresql se comunica con QGIS, tanto a nivel de información alfanumérica, como a nivel de cobertura gráfica. Las capas gráficas (GML, SHP, etc) se pueden almacenar, además de en formato gráfico, en tablas, lo que facilita las operaciones de consulta al ser más rápidas de ejecución.

La instalación de Postgresql se realiza desde una utilidad GIS (Postgis), al igual que con la instalación de QGIS existen numerosos tutoriales de instalación en Youtube.

QGIS, permite además su conexión con otras muchas bases de datos relacionales, incluidas las comerciales como por ejemplo ORACLE. Cualquier otra información, incluidas las hojas de cálculo, se puede incorporar a QGIS.

Si en la digitalización del Padrón se hace necesario almacenar los documentos de base, se puede realizar empleando otros tipos de bases de datos no convencionales (bases de datos No SQL y bases de datos documentales).

Las No SQL son sistemas de gestión de bases de datos que se utilizan ampliamente en "Big Data" y que están teniendo un desarrollo espectacular en su aplicación a los SIG.

La incorporación Padrón de "documentos" escaneados, se puede realizar con bases de datos documentales⁵⁶. Existen muchas soluciones "Open Source" de este tipo de software que permite la digitalización de documentos y su consulta desde el Padrón.

En resumen: plantear un "Kit Digital" basado en soluciones "Open Source" de software abierto, es una solución estable, segura y eficiente. Siendo además compatible con los sistemas de gestión que las Comunidades de Regantes puedan tener en explotación (SCADA, Gestión Riego, Contabilidad, etc..), y permite un escalado de funcionalidades y resultados en base al desarrollo de componentes personalizados.

⁵⁵ <https://www.postgresql.org/>

⁵⁶ Alfresco es una base de datos muy extendida como gestor documental

Una idea básica en la Transformación Digital es que los sistemas deben crecer con la demanda. Esto supone escalar los sistemas "a lo ancho" y no "a lo alto". Es más eficaz un conjunto de programas que trabajan juntos, que un único programa que lo incluya todo. Desde el punto de vista de la seguridad es indudable y desde el punto de vista de la productividad incuestionable.

10. Comunidades de Regantes con Padrón digital y SGP

10.1. Adaptación de la información gráfica a la normativa Inspire

Si la CCRR ya dispone de un SIG implantado, distinto de la cobertura de Catastro – Inspire, debería considerar incorporar el parcelario Inspire, como capa de referencia del Catastro. La relación entre el parcelario de riego utilizado y el parcelario Inspire se puede obtener con una sencilla operación gráfica del SIG. La actualización de los datos de Catastro, siempre permitirá mantener un histórico comparando entre sí las sucesivas capas del parcelario Inspire ⁵⁷.

En relación a los metadatos de las coberturas del SIG, es importante que la información gráfica que se aporte en una tramitación administrativa disponga de la información de metadatos completa y de acuerdo al formato que marca la normativa⁵⁸.

El traspaso de información entre bases de datos de la Administración se realiza en formatos de texto normalizados (XML y JASON⁵⁹⁶⁰, ..)lo que obliga a remitir la información en estos formatos y además los ficheros han de ser verificados antes de su admisión.

Para la comprobación anterior, los Geoportales de diferentes organismos, disponen de herramientas para la validación de la información gráfica⁶¹. El propio QGIS dispone de un componente para generar ficheros GML de Catastro (PartcalGML).

En algunas tramitaciones no se admite cualquier formato gráfico y la normativa – como es el caso del urbanismo en muchas Comunidades Autónomas -, introducen anejos técnicos en sus Órdenes donde se establecen, de forma precisa, los requisitos que deben cumplir estos documentos gráficos para su incorporación a los expedientes de tramitación.

⁵⁷ Mantener el histórico de las actualizaciones, sería una fuente de información para la evaluación de futuras afecciones. La precisión de la cartografía catastral, en función de la escala de representación es (1:1000/1:5000).

⁵⁸ Esto es necesario en la tramitación electrónica.

⁵⁹ El tema de los metadatos está muy poco desarrollado, incluso en temas como el Urbanismo.

⁶⁰ XML, "eXtensible Markup Language", JASON (Java Script Object Notation".

⁶¹ Validación del formato GML del fichero para su incorporación en Catastro por ejemplo.

11. Actualización de datos: sincronización con Catastro

El Catastro Rústico en España⁶², está formado por unos 40 millones de parcelas, más de 50 millones de subparcelas, 8 millones de titulares catastrales, y más de 47 millones de hectáreas. el Catastro Urbano, por su parte, contiene más de 13 millones de parcelas urbanas, y 26,5 millones de titulares. Todo lo anterior distribuido en 7.608 municipios del ámbito nacional gestionados por Catastro. Las escalas gráficas son 1:5.000 (Rústica) y 1:2.000 (Urbana).

Los datos de transmisión de Derechos de Propiedad de parcelas rústicas – es decir, modificaciones- desde enero a septiembre de 2021, es de 335.934 parcelas (fuente INE), con una media mensual de 37.326 parcelas. Esto supone una estimación de cerca de **medio millón de modificaciones en 2021**. Si a esto añadimos las transmisiones de Derechos de la Propiedad en fincas urbanas (1,6 M en 2019, y 1,3 M en 2020), tenemos 2 millones de modificaciones, de media anual, del Catastro.

La estadística de consultas a la Sede Electrónica de Catastro (SEC, <https://www.se-decatastro.gob.es/>)⁶³, muestran los siguientes datos:

<u>DATOS ACUMULADOS desde el 01/05/2003</u>	
Visitas a la SEC	978.718.877
Consultas a datos protegidos	328.262.001
Certificados emitidos	92.933.457
Consultas a datos no protegidos	1.738.220.246
Consultas a Cartografía	3.362.929.965

En las modificaciones catastrales, hay que distinguir los Datos Físicos (superficie, linderos, etc.), de los Datos Jurídicos (propiedad).

Los datos de propiedad, objeto de tráfico jurídico, se organizan a través de la coordinación Catastro – Registro de la Propiedad. Esta coordinación, tras la reforma de la Ley Hipotecaria y el Texto Refundido de la Ley del Catastro Inmobiliario – Ley 13/2015, de 24 de junio –, **establece la Cartografía Catastral como base única de representación gráfica de los inmuebles**.

Desde el punto de vista de la Comunidad de Regantes, aunque no sea de su gestión diaria, es importante conocer las posibles discrepancias del parcelario con la Cartografía Catastral, no tanto en su régimen jurídico, como en sus datos físicos. **Sin duda el parcelario de la Comunidad de Regantes estará mejor que el Catastro en la mayoría de los casos donde existan discrepancias**.

Por esto se entiende, que estas bases Catastro-Inspire, son importantes, no únicamente a efectos de obtener un Sistema Gráfico de Parcelas (SGP) rápido, sino a efec-

⁶² Datos de la D.G. de Catastro en las VIII Simposio Ibero Americano de Catastro (2015)

⁶³ Datos a 29 de noviembre 2021

tos de identificar las posibles discrepancias, más en los datos físicos que en los jurídicos, sin desestimar estos a efectos de actuaciones que precisen de los Derechos de Propiedad.

Por otro lado, cualquier referencia a la cartografía oficial que la Comunidad de Regantes aporte en cualquier procedimiento, se debería hacer con referencia al parcelario Catastral, por lo que la correspondencia entre el Sistema Gráfico de Parcelas y la cartografía Catastral-Inspire debe ser mantenida de forma estricta, en la medida de lo posible y en base a la información disponible.

12. Coordinación entre organismos

Por la magnitud anual que supone la Trasmisión de Derechos de Propiedad- 2 millones de modificaciones -, es evidente que el Catastro no permite su actualización de forma automática. Las discrepancias entre Finca Registral y Parcela Catastral es una dicotomía que las reformas de la Ley Hipotecaria y de la Ley del Catastro, antes citadas, están tratando de solucionar.

La Ley 13/2015, de 24 de junio, viene a consolidar un Sistema Gráfico Parcelario único, como un sistema completo de representación y coordinación del Derecho de Propiedad y sus datos gráficos asociados. La Certificación Descriptiva y Gráfica es un documento básico que, con la ley citada, pasa a formar parte del tráfico inmobiliario.

12.1. Coordinación Catastro - Registro

La referencia a la coordinación, se encuentra recogida en el "Asistente de Coordinación CASTASTRO-REGISTRO", al que se accede desde la página principal de Catastro, en concreto:

https://www.catastro.meh.es/asistente_catreg/asistente_catreg.html



Página en la que se explica, con mucha claridad, en qué consiste esta coordinación.

En líneas generales, la modificación de la Ley Hipotecaria 13/2015 de 24 de junio, supuso que las **descripciones de las fincas en el Registro de la Propiedad, tendrían una representación gráfica georreferenciada de la parcela catastral en formato GML⁶⁴** (Inspire), siendo obligatoria en el caso de **"inmatriculación y en los casos de**

⁶⁴ GML: es un lenguaje de texto para la descripción de datos gráficos. Las bases de datos permiten la incorporación de datos vía GML.

reparcelación, concentración parcelaria, segregación, división, agrupación o agregación, expropiación forzosa, deslinde o subsanación que determinen una reordenación de los terrenos."

El objetivo es disponer de **un Catastro completo**, "con soluciones técnicas, medios y plazos razonables (esto afecta al nivel de precisión de los trabajos), para tener la base cartográfica asociada a los predios con su información Física y Jurídica actualizada⁶⁵."

La norma técnica que desarrolla esta coordinación, es la Resolución de **29 de octubre de 2015**, de la Subsecretaría de Hacienda, por la que se publica la "Resolución conjunta de la Dirección General de los Registros y del Notariado la Dirección General del Catastro, por la que se regulan los requisitos técnicos para el intercambio de información entre el Catastro y los Registros de la Propiedad."

La coordinación técnica, viene recogida en la **Resolución de 8 de abril de 2021**, de la Subsecretaría, por la que se publica la Resolución de **29 de marzo de 2021**, conjunta de la Dirección General de Seguridad Jurídica y Fe Pública y de la Dirección General del Catastro, por la que se aprueban las normas técnicas para la incorporación de la representación gráfica de inmuebles en documentos notariales"

En la norma técnica, se desarrolla el procedimiento para comunicar, vía servicio telemático (servidores WSDL –Web Service Description Lenguaje), las modificaciones, en base a una estructura de mensajes normalizados.

Lo anterior abre la posibilidad a **una nueva relación "digital" con el Catastro**, al que los particulares, técnicos y fedatarios, pueden comunicar propuestas de modificación de sus parcelas. Es un paso esperanzador hacia el objetivo de la *automatización*.

Esta "transición digital" hacia una nueva forma de gestionar, incorpora un nuevo diccionario de conceptos: **Archivo en formato GML, Certificación descriptiva y gráfica, Código Seguro de Verificación (CSV), Georreferenciación, Editor Parcelario**, que se añaden a los ya conocidos de la Transmisión de Derechos de Propiedad.

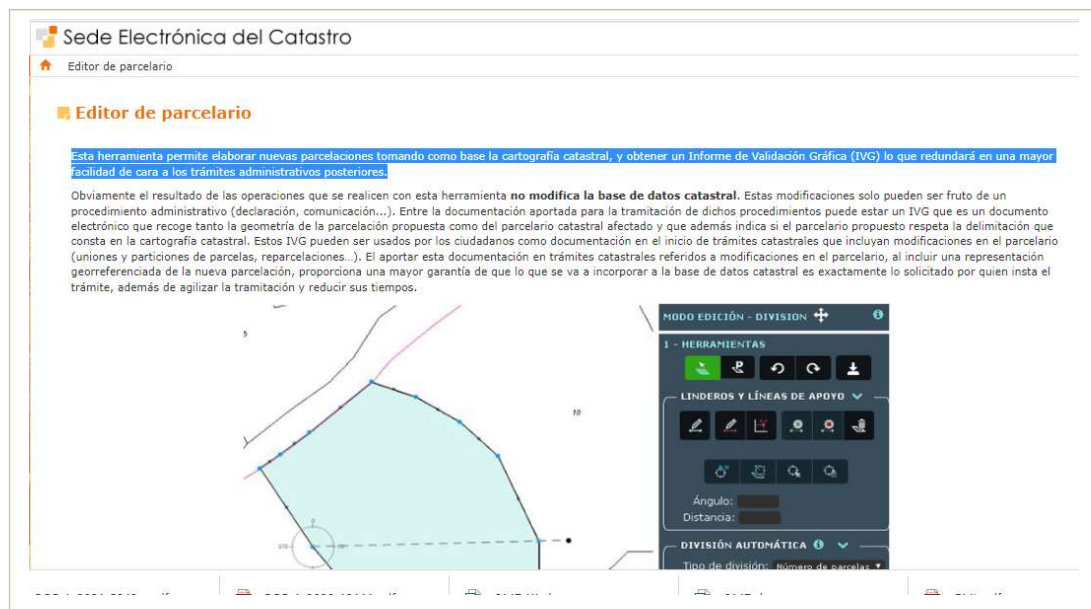
Si la Administración Electrónica ha de dar un salto cualitativos, uno de ellos ha de ser la agilización del mantenimiento del Catastro.

Es evidente que el mantenimiento del Catastro tiene un amplio camino de mejora, donde la automatización de los procedimientos de actualización, tienen un largo recorrido, tanto en la regulación de los algoritmos de validación automática de datos gráficos, como en la incorporación automatizada – sin intervención - de la información remitida por Registros y Notarías previamente validada.

⁶⁵ Esta gestión la realiza el medio propio de Ministerio de Hacienda y Función Pública, SEGIPSA

Desde el punto de vista de los usuarios, es de utilidad, el Editor Parcelario ⁶⁶, herramienta , que se accede desde la Oficina Virtual de Catastro:

"Esta herramienta permite elaborar nuevas parcelaciones tomando como base la cartografía catastral, y obtener un [Informe de Validación Gráfica](#) (IVG) lo que redundará en una mayor facilidad de cara a los trámites administrativos posteriores."



12.2. Coordinación Catastro - SIGPAC

El instrumento básico para la gestión de Pagos a los agricultores de la UE es **el Sistema Integrado de Gestión y Control (SIGC)**.

Hasta la publicación del **Reglamento 1593/2000 del Consejo**, no se usaba ningún sistema gráfico de parcelas como apoyo a las declaraciones, siendo la identificación gráfica del predio una limitación muy importante a la hora de los controles administrativos.

El reglamento ordenaba la elaboración de un **Sistema para la Identificación de las Parcelas Agrícolas (SIPA)**, mediante **el uso de ortofotos**, con una precisión mínima de 1/10.000, y el empleo de un Sistema de Información Geográfico (SIG) para su gestión. Este fue el origen del SIGPAC.

El SIGPAC se constituyó en 2005, iniciándose en 2006 la renovación de ortofotos, con la participación del Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA), en el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA)⁶⁷. La ortofoto utilizada es "equivalente" a una escala 1/5.000 (resolución espacial 50 cn, excepto en Islas Baleares, Canarias y norte de la península donde la resolución es de 25 cn).

⁶⁶ https://www.catastro.minhap.es/ayuda/ayuda_editor_parcelario.htm

⁶⁷ Convenio FEGA con el IGN en 2011.

Lo equivalente en concepto de cultivo a la “**parcela de referencia**”⁶⁸ en el SIGPAC es el **recinto**, siempre dentro del límite de la parcela catastral y con la que “**debe mantener la adecuada coherencia**”⁶⁹.

La elaboración del SIGPAC, supuso el acopio de la información agrícola⁷⁰ y catastral disponible – además de información de apoyo⁷¹-, para la generación de un “parcelario aparente”, pero la dificultad de la identificación física desde la “descripción literal” de un predio, puso de manifiesto la necesidad de disponer de una base parcelaria gráfica, continua, completa y oficial, por lo que la referida “**adecuada coherencia**” se tradujo en un **Plan de Convergencia con el Catastro** que se inicia en 2008, tras la firma en 2007, de un primer convenio de colaboración entre el Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) y la Dirección General de Catastro (DGC) para el intercambio de información relativa a parcelas agrícolas.

Los trabajos del Plan de convergencia se finalizaron a finales de 2013 estableciendo una “**mallla de referencia común entre Catastro y SIGPAC**”. Desde 2011 se han venido firmando convenios entre los dos organismos – FEGA y DGC-, para el mantenimiento de la convergencia con SIGPAC.

Con este proceso de convergencia, **el Catastro se encarga del mantenimiento de los parcelarios y el SIGPAC de los recintos y los usos** (*un recinto tiene un solo uso*), como se recoge en la Ley 13/2015, de Reforma de la Ley Hipotecaria y del texto refundido de la Ley del Catastro Inmobiliario, que modificó el artículo 14 de la Ley Hipotecaria:

“e) La información con trascendencia catastral que debe remitir el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, relativa a los cambios de los cultivos o aprovechamientos de los bienes inmuebles rústicos, de la que tenga conocimiento con motivo de las solicitudes de ayudas de la Política Agrícola Común.”

Esta información, remitida por el MAPA, el Catastro la incorpora sustituyendo la geometría de subparcela catastral por la de recinto SIGPAC y la asignación del cultivo a la parcela – códigos SIGPAC y equivalencia a códigos cultivos de catastro- y la intensidad productiva.

⁶⁸El recinto se define “como una superficie continua dentro de una parcela (catastral) **con un uso agrícola único** de los definidos en el Anexo II RD 1077/2014 y con una referencia alfanumérica única”

⁶⁹ **Real Decreto 1077/2014** de 19 de diciembre (B.O.E. 20.12.14); por el que se regula el Sistema de Información Geográfico de Parcelas Agrícolas.

⁷⁰ Sig Oléicola, sig vitícola, sig citrícola, controles por teledetección

⁷¹ Mapas topográficos, concentraciones parcelarias, registros agrícolas, etc..

Las declaraciones de campaña, se encuentran recogidas en el Visor del SIGPAC, al que se accede en la dirección: <https://Sigpac.mapama.gob.es/feqa/visor/>, donde se representan los datos de la parcela y del recinto en el caso de que haya sido objeto de declaración de cultivo.



Desde el visor se puede acceder a los datos públicos de la declaración de cultivo de la parcela. En el detalle de los datos de la parcela, aparecen **la fecha del vuelo**, **la fecha de la cartografía catastral y la referencia catastral de la parcela**.



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



FONDO ESPAÑOL DE GARANTÍA AGRARIA (FEQA)

sistema de identificación de parcelas agrícolas

La siguiente información es la vigente en SigPac a fecha 02/01/2020.

Fecha de vuelo: 07/2018

Fecha de la cartografía catastral (1): 17/11/2019

Provincia	Municipio	Agregado	Zona	Poligono	Parcela	Superficie (ha)	Referencia Catastral
46 - VALENCIA	232 - SILLA	0	0	6	31	0,3255	46232A006000310000XS

Básicamente, la cartografía de predios, relaciona el dato jurídico de la propiedad (sin representación gráfica), con el dato gráfico (parcela catastral) sin dato de propiedad, pero se limita únicamente a las parcelas declaradas en la PAC, y existentes en el Registro.

El cruce de las declaraciones de la PAC con la parcela catastral, al establecer la obligación de aportar, en las declaraciones anuales, las modificaciones detectadas, **son una fuente complementaria de información que se puede usar para la planificación de demandas y la actualización el elenco de cultivos**.

Las alegaciones al SIGPAC que se producen en la declaración de las campañas, deberían estar resueltas al inicio de la campaña siguiente, por el efecto acumulativo que tendrían las no resueltas. La discordancia por elementos físicos (nuevas infraestructuras o resultados de procesos de concentración parcelaria), son más fáciles de resolver que las alegaciones a la Propiedad donde, como se ha citado, el número de solicitudes anuales en parcelas de rústica es muy elevado y a veces sobrepasa la capacidad de los medios administrativos disponibles.

La referencia del SIGPAC a las parcelas catastrales, aporta información del cultivo que se ha usado, en algún Plan Hidrológico de Cuenca para la estimación de los consumos en la fase de planificación, siendo este un dato que la Comunidad de Regantes debería poder evaluar por sus propios medios.

13. Proyecto A_FINCA: Catastro frente al Reto Demográfico

El despoblamiento de amplias zonas del medio rural está generando el abandono de servicios y una pérdida de propiedades sin precedentes.

Al objeto de facilitar la inversión en estas zonas, la DG del Catastro, está elaborando el proyecto "A_FINCA, CATASTRO FRENTE AL RETO DEMOGRÁFICO"⁷². El objetivo es *"dotar de seguridad jurídica suficiente para facilitar la inversión en el territorio rural. Entendiendo la parcela como unidad mínima de gestión para las políticas públicas."*

Para la realización de este proyecto, se va a actuar en los 2.950 municipios escasamente poblados, del total de 7.608 del ámbito nacional gestionados por Catastro, y un plazo de ejecución de dos años, separado en dos fases de un año.

La seguridad jurídica inmobiliaria, se basa en la perfecta identificación de: la identificación, ubicación y delimitación de la propiedad, los títulos de propiedad y la inscripción en el Registro. El proyecto es una iniciativa de Transición Digital en los municipios más pequeños y requiere de una importante colaboración entre administraciones y ciudadanos cuyo interés radica en que puedan minimizar las cargas que soportan.

El resultado de este proyecto, además de una mayor seguridad jurídica y reducción de cargas, sería la generación de **fuentes de datos abiertos** (Bancos de tierras, Bosques por el clima, Áreas Rurales de Desarrollo Económico, etc..) que puede fomentar la participación público – privada y facilitar el desarrollo de iniciativas económicas.

En este modelo de recuperación de las zonas rurales más desfavorecidas, las zonas intermedias entre la costa y el interior, tienen un protagonismo especial. Son zonas de transición y de desarrollo, algunas alcanzadas por la despoblación. Si se transfiere el modelo de desarrollo de áreas de servicios peri-urbanos a estas zonas intermedias, se puede obtener un modelo de Áreas Rurales de Desarrollo Económico. No siendo objeto de esta ponencia, indicar que en estas áreas que aglutinan entre 5.000 – 10.000 habitantes, las Comunidades de Regantes están casi siempre presentes. Es un hecho a considerar.

⁷² https://www.catastro.minhap.es/ayuda/PROYECTO%20A_FINCA%20SEC.pdf, página web en elaboración a fecha de redacción de esta ponencia.

14. Agricultura e Inteligencia Artificial (IA)

Hemos visto que la Transición Digital y la Nueva Economía son posibles por el desarrollo de nuevas tecnologías altamente disruptivas. Estas son básicamente las relacionadas con la Inteligencia Artificial (*Maching Learning* – ML- y *Deep Learning* –DL-), el Internet de las cosas (IoT), las técnicas de Big Data y el disruptivo Blockchain. Estas son las actuales, pero en los próximos años vamos a ver otras muchas.

En los últimos años el aumento espectacular de las plataformas, software y sistemas basados en estas tecnologías – especialmente en ML y DL- ha sido de tal calibre, que no hay sector donde no se hayan introducido, incluso los sectores más verticales entre ellos el sector agrícola.

Abusando del término, empiezan a ser *elementos de consumo habitual*, en un proceso global por “tecnologizar”⁷³ todos los sectores. Las cifras en I+D de las grandes tecnológicas son abrumadoras, Alphabet (Google) invirtió en 2018 16.625 M de dólares, Apple 14.236 M de dólares, más que la mayoría de los países.. incluida España.

Como ya se ha citado: la Economía Digital es una gran consumidora de capital, difícil de alcanzar por la mayoría de los países de forma individual, por esto la UE tiene una estrategia común ⁷⁴ - presentada en 2018- a la hora de enfocar el desarrollo de la IA y sus limitaciones actuales:

“Europa ha desarrollado una infraestructura informática sólida (mediante, por ejemplo, ordenadores de elevado rendimiento), lo que resulta fundamental para el funcionamiento de la inteligencia artificial. Además, posee un gran volumen de datos públicos y de la industria, cuyo potencial está infrutilizado actualmente.”

Todo lo anterior conduce a que los sistemas comentados en esta ponencia, van a sufrir un profundo impulso en los próximos años. Detrás de este cambio, va a estar la Inteligencia Artificial (IA) y la agricultura va a ser uno de sus objetivos.

La IA es una disciplina (¿ciencia?) global que contempla un conjunto de campos que comprende desde el reconocimiento de imágenes hasta la robótica y el reconocimiento del lenguaje.

A lo largo de los últimos 35 años, la informática en general y las comunicaciones en particular, han sido objeto de muchas tendencias y modas. Saber distinguir realidades de “ilusiones” sin dejarse arrastrar por las “narrativas económicas”⁷⁵, es muy difícil; sin embargo, hay campos de la IA que se consolidan en esta “narrativa compartida” que suponen las tecnologías disruptivas y de ahí la reacción colectiva de aceptación que está provocando la nueva “economía del dato”.

Este cambio es mucho más perceptible en las empresas tecnológicas. Las empresas de comunicaciones, por ejemplo, han cambiado como modelo de negocio la “voz” por los “datos”. Hablar por el teléfono será gratis, lo que importan son los datos. Los datos tienen un precio y en la “Red” cuando algo no cuesta, el “negocio eres tú”.

⁷³ Término recogido en el libro “Revolución Tecnológica y Nueva Economía”, Deusto, Gay de Liébana, 2018

⁷⁴ https://ec.europa.eu/info/publications/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust_en

⁷⁵ Noticias que crean tendencias y mercados, a veces vacíos de contenido

Cuanto antes sean las organizaciones conscientes del valor de sus datos, antes empezarán a entender que supone la Transformación Digital y el cambio cultural que supone. Ignorar la realidad no la hace invisible.

14.2. Transformación Digital en la Agricultura

El Ministerio de Agricultura, desde hace mucho, impulsa la digitalización del sector agrario. Un ejemplo es la Red Agroclimática Nacional, primera red agroclimática en usar tecnología "GSM" para su comunicación y en conectar todas las redes autonómicas, empleando la tecnología de dominios Windows-NT, puntera en aquel momento.

Luego vinieron el Sig Oleícola, el Vitícola, el Sistema Integrado de la PAC, Las redes fitosanitarias, la automatización de los regadíos, la teledetección, la agricultura de precisión, la digitalización del sector agroalimentario⁷⁶, etc.

Sin embargo, como se ha resaltado de forma insistente en esta ponencia, la Transformación Digital supone, en esencia, un profundo y radical cambio cultural.

Que la IA incrementará la eficiencia de la Agricultura, es indudable, pero debemos ser conscientes que estos procesos han de ser transparentes al usuario que ha de recibir los beneficios pero no las dificultades. En resumen : hay que hacer fácil la IA.

En el momento actual, si el sector "digital" fuera un sector económico como tal, su peso en el PIB superaría el 19%. Y esta cifra va a ir en aumento. Rozar la superficie, nos llevaría muchas páginas que están fuera del alcance de este escrito, pero vamos a intentar describir, siquiera superficialmente, alguna de estas tecnologías de aplicación a la Agricultura y a las Comunidades de Regantes.

14.3. La Inteligencia Artificial y las Comunidades de Regantes

14.3.1. "Blockchain", "Big Data" y "Deep Learnig"

Uno de los ejercicios que con relativa frecuencia suelo plantearme, es cómo hubiera resuelto determinados problemas si hubiera dispuesto de las tecnologías actuales. Es un buen ejercicio, créanme. Pongo un ejemplo:

Hace bastantes años - 2002/2003-, con el cierre del mercado americano a la exportación de cítricos desde España, se planteó el desarrollo de un sistema para la trazabilidad y seguimiento de la fruta a exportar: "del campo al mercado". El programa se llamó CLEMUSA.

Básicamente asociaba una base gráfica de parcelas, ajustadas sobre ortofoto, con los datos de la declaración para exportación y los controles del organismo de supervisión. Aquello fue el germen del SIG Citrícola y sirvió de base a la redacción del protocolo de exportación a EEUU.

La primera reunión de coordinación - en el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias de Valencia (IVIA)- con los inspectores del USDA (EEUU), al acabar la exposición del sistema, uno de ellos mostró la etiqueta de una caja de naranjas del mercado de Washington, y nos solicitó la información del campo donde se había recolectado y los datos correspondientes. El campo correspondía a una plantación, que

⁷⁶ Véase el recién aprobado PERTE Agroalimentario del Plan de Recuperación.

mostramos en el SIG, junto con la información asociada. Se trataba de una plantación joven y aislada. El inspector, seguramente, había visitado la plantación.

Si tuviéramos que hacer lo mismo con los medios actuales, la trazabilidad la haríamos con una técnica de "Blockchain". El inspector no tendría que mostrarnos ninguna etiqueta, porque sabría perfectamente de donde procede la naranja sin ninguna duda, solo con ver el código NFT de la caja.

La utilización de NFT (Non - Fungible Tokens) a la cadena agroalimentaria, es hoy una realidad, en sustitución de los códigos de barras y códigos QR (bastante inseguros.), si bien es una tecnología, de momento, cara y esto limita su aplicación a productos de alta gama.

Sin embargo, la tecnología de encadenamiento de bloques – con o sin NFT-, es directamente aplicable a los registros públicos: derechos de Pago Único, registro de explotaciones, vitícola, etc.. hasta el propio Padrón digital.

El "blockchain" puede actuar como una especie de "organizador" tecnológico de la gestión administrativa, eliminando intermediarios en la relación Administración – administrado. Es indudable que un procedimiento de notificación por "blockchain" otorga un plus sobre la notificación convencional. Sin embargo, para el despliegue de esta tecnología en las administraciones, son necesarias infraestructuras y empresas que hagan de facilitadoras de la misma, para esto alguna Comunidad Autónoma ya ofrece, sobre sus redes propias, aplicaciones "blockchain"⁷⁷ con el soporte de empresas públicas.

A nivel global, su aplicación a los controles en frontera de importaciones sería un hito importante y tecnológicamente viable. Lo anterior supone una infraestructura global que la UE impulsa dentro de su estrategia de IA y que va a tener un inmenso recorrido.

En relación al "Big Data", no tendría demasiado sentido aplicarlo únicamente a una única Comunidad de Regantes. El volumen, variedad y velocidad de cambio de los datos que se manejan (energía, consumos, climatología, suelo, fertilización, precios, etc), no se ajustaría a un patrón "exacto" de "Big Data". No al menos a nivel individual. Otra cosa distinta es su aplicación, en un conjunto de Comunidades de Regantes y volúmenes de datos importantes con cambios muy rápidos.

En relación a las Redes Neuronales, las aplicaciones son amplísimas en la agricultura y sus disciplinas conexas. Pero hay una reflexión limitante: las Comunidades de Regantes han de poner en valor los datos que manejan. Los datos son la memoria histórica que permite establecer modelos (las redes neuronales, no son más que modelos predictivos) que tomando las situaciones del pasado, permiten aprender para el futuro. Las redes neuronales son tanto más eficientes cuanto mejor sean sus datos de "entrenamiento". Datos malos, redes peligrosas.

En el ejercicio de recordar cómo acometer cosas del pasado con las herramientas del presente, en 1996 tuvimos que modelizar la Real Acequia de Moncada, dentro del proyecto de modernización había que modelizar la totalidad de elementos de regulación (acequias secundarias, molinos, *quadrats*, *semicuacrats*, etc..).No encon-

⁷⁷ En la Comunitat Valenciana, se ha creado la empresa, medio propio de la GVA, "Istec Impulsant connexions", para la aplicación del "blockchain" y puesta en valor de la red de comunicaciones de la GVA.

tramos un programa informático en el mercado que lograra reproducir esta modelización. Finalmente se hizo por tramos, recurriendo a los "detalles" del manejo del canal y acequias que nos contaron los responsables de la Acequia y sobretodo, los regantes. Se modelizó en régimen uniforme y los resultados se llevaron, sobre un programa a medida, que manejaba el parcelario de la Real Acequia y los datos de la modelización. Se calibró con los datos obtenidos del riego a lo largo de varios meses.

Si lo tuviéramos que hacer ahora, emplearíamos una red neuronal. El problema es que la red neuronal necesita muchos más datos que una modelización convencional y además precisa datos de entrenamiento. Y esos datos habría que obtenerlos. La ventaja, la red aprende de sí misma y el modelo puede evolucionar con las condiciones del canal y el riego. Las redes neuronales son de gran futuro en la agricultura.

Siendo las aplicaciones ilimitadas, se quiere comentar su aplicación a los modelos predictivos de averías. En las instalaciones industriales están muy extendidas y sería de aplicación, no solo a las estaciones de bombeo y elementos mecánicos, sino a las propias tuberías y elementos singulares.

En el ámbito de la PAC, las Redes Neuronales aplicadas a la identificación de imágenes y reconocimiento de patrones (Redes Neuronales Convolucionales), ya se están utilizando en la identificación de patrones de cultivo. Tiene la limitación de necesitar cientos de miles de imágenes para la calibración de los modelos.

Otras aplicaciones, se han desarrollado para la identificación de variedades de cultivos en la elaboración de registros e inventario o la identificación de plagas; todo mediante imágenes y aprendizaje profundo (Deep Learning). Este es un amplio campo de desarrollo en el mundo agrario y especialmente en la verdadera revolución tecnológica que vendrá de la mano de la biotecnología.

14.3.2. Bases de datos No SQL y Redes Neuronales

Las bases de datos No SQL, llamadas así para diferenciarlas de las bases de datos convencionales (relacionales), han tenido un desarrollo espectacular con el "boom" de la IA. Estos sistemas no sustituyen a las bases de datos convencionales, de hecho, el Padrón se debe mantener en una base de datos convencional, pero conviene conocer sus posibilidades, de mucha aplicación como veremos.

En la actualidad el 80% del almacenamiento de datos en el mundo, se encuentra sobre sistemas centralizados de bases de datos (convencionales) y tan solo el 20% en este tipo de datos nuevas del "Big Data". Esto va a cambiar y por lo que recoge en el informe sobre IA de la UE:

*"El volumen de datos producido en el mundo va en aumento rápidamente, de **33** zetabytes en 2018 a una previsión de **175** zetabytes en 2025⁷⁸"*

Es decir, vamos a multiplicar los datos por 5 y todo este volumen de información va a estar almacenado en base de datos No SQL.

En las bases de datos convencionales, es necesario establecer "a priori" tanto los objetos de información (entidades) - REGANTE, PARCELA, HIDRANTE, RED, BOMBEO, CULTIVO, etc.-, como las relaciones entre ellos. El decir la información que no se contemple en el modelo, no se puede explotar.

⁷⁸ COM(2018) 795. Todo el internet en 2015 ocupaba 5 zetabytes

En las bases de datos No SQL orientadas están orientadas al “**agregado o documento**”⁷⁹ (**una agrupación de información**) , no hay fijación previa del tipo de dato que se puede incorporar; todo tipo de dato de cualquier fuente se puede integrar en el modelo y en cualquier momento. Tienen sus limitaciones, pero la flexibilidad que otorga es una gran ventaja. Otra importante es el carácter distribuido de estas bases de datos y la gran velocidad para las búsquedas superando a muchas bases de datos SQL.

Existen bases No SQL disponibles en “open source” y tienen una amplia implantación en empresas de servicios y distribución.⁸⁰

Otras bases de datos No SQL son las orientadas a las “**relaciones**” por ejemplo: [PARCELA –**tiene**-> HIDRANTE], [PARCELA- **pertenece** -> PROPIETARIO], [CABEZAL – **sirve**-> PARCELA], [ACEQUIA – **toma de**-> ACEQUIA], etc. Estas bases de datos se basan en la teoría de grafos y son extremadamente útiles en la gestión⁸¹. y con un gran crecimiento en los últimos años.

15. Resumen

La Transición Digital no es un cambio que se pueda ignorar: “o te sumerges, o el agua te lleva”. Así de simple. Ningún ámbito de la sociedad va a quedar al margen de este “cambio silencioso”.

Si subirse a este cambio no se cuestiona, sí lo es la forma de hacerlo. En esto las organizaciones han de hacer una profunda reflexión de su estado digital, intereses y estrategias, en definitiva, definir una hoja de ruta. Puede que se piense sólo en un gesto de modernidad sin profundizar en cambios culturales importante. Es una opción de cada organización.

La Transición Digital también es una oportunidad de recuperación de activos que nunca deberíamos de haber perdido, como por ejemplo los sistemas de asesoramiento agrícola esta vez ampliados con competencias digitales. Recordemos que la formación es una de las grandes limitaciones de esta transición.

Se impone la formación de **redes** de datos abiertos, comunicados, interoperables y geolocalizados. Las estructuras “atomizadas” no son eficaces en los ecosistemas digitales, aunque la “atomicidad” es la norma y no la excepción en España, cómo así nos lo recuerda la UE en la mayoría de sus informes.

Hay que avanzar en el “**kit digital cartográfico**”, para incrementar el acercamiento de estas tecnologías a instituciones básicas, microempresas, autónomos y ciudadanos en general. No se puede ignorar el impulso de lo “geo” a las políticas disruptivas.

La PAC sostenible requiere de sistemas eficaces soportados por redes de datos abiertos, intercomunicados y colaborativos, donde los datos geoespaciales son la base de esta arquitectura colaborativa. Iniciativas como el “*Desarrollo de una lanzadera de proyectos tractores en el sector agroalimentario español, Sistema de Infor-*

⁷⁹ El agregado es cualquier agrupación de información del tipo “clave-valor” {dni:xxx , edad , parcelas, cuota, mail, propietario, arrendatario, ...}

⁸⁰ El Corte Inglés con más de 40 M de clientes tiene su red en una base de datos No SQL (MongoDB)

⁸¹ Neo4j es una base de datos open source, No SQL orientada a grafos.

mación de Explotaciones Agrarias (SIEX)" del recién presentado PERTE Agroalimentario, son iniciativas que, como fuente de datos abiertos, pueden ser dinamizadoras del sector, si son ágiles en su desarrollo y sobretodo en la difusión a los sectores interesados, facilitando su accesibilidad y gestión colaborativa.

La Administración tendrá que dar el gran cambio. No se puede dar el salto tecnológico sin avanzar en la **Administración Simplificadora**. La tramitación administrativa no puede ser una limitación al crecimiento económico. La aplicación de la IA a los procedimientos administrativos es una vía a explorar, con carácter prioritario, en aquellos procedimientos de mayor impacto en la actividad económica.

Ningún ámbito de la sociedad va a quedar a salvo del "cambio silencioso". Las Comunidades de Regantes tampoco.

La primera mujer en ganar un Premio Nobel de Economía en 2009 – Elinor Ostrom-, fallecida en 2012, hubiera encontrado en la IA un campo abonado para su teoría de los bienes comunes. No conozco ningún bien común más evidente, ni más necesitado de "gestión de los comunes", que los datos que todos producimos y casi nunca gestionamos.

Valencia, 29 marzo, 2022.

16. Referencias

- .1 "La Década digital de Europa : metas digitales 2030", La Década Digital de Europa: metas digitales para 2030 | Comisión Europea
- .2 PERTE Agroalimentario, <https://planderecuperacion.gob.es/como-acceder-a-los-fondos/perfes/perte-agroalimentario>
- .3 Tribunal de Cuentas Europeo, "Uso sostenible del agua en la agricultura", <https://www.eca.europa.eu/es/Pages/DocItem.aspx?did=59355>
- .4 (Coord.) Jose Joaquin Flechoso, "Digitalización y recuperación económica, el papel de la digitalización en la recuperación económica tras la pandemia", Manuales de Economía y Empresa. EDITORIAL. AIMUZARA. 2021
- .5 Jose Mª Gay De Liébana, "Revolución tecnológica y nueva economía". Editorial DEUSTO.2019.
- .6 -Alex Preukschat (Coordinador) , " Blockchain : la revolución industrial de Internet", Editorial Booked, 2019.
- .7 Tribunal de Cuentas Europeo, "Uso sostenible del agua en la agricultura", <https://www.eca.europa.eu/es/Pages/DocItem.aspx?did=59355>
- .8 Poliyapram Vinayaraj, Venkatesh Raghavan an Shinji Masumoto, " Geographical Weighted Regression Model Improved Near-shore Water Depth Estimation from Multispectral Imagery". Media Centre Osaka City University.
- .9 Ricardo Marín-Brualla , Noha Radwan, Medhi S.M. Sajjadi, Jonathan T. Barron, alexey Dosovitskiy, and Daniel Duckworth , "NeRF inte Wild : Neural Radiance Fields for Unconstrained Photo Collections", Google Research.
- .10 Sarthak Agarwal, K.S. Rajan, "Perfomance Analysis of MongoDB Vs. PostGis/PostGreSQL Database For Line Intersecction and Point Containment Spatial Queries" Free and Open Source software for geospatial (FOSS4G) conferencing proceedings :Vol15 Article 50, <https://scholarworks.umass.edu/foss4g/vol15/iss1/50/>
- .11 Agarwal, Sarthak and Rajan, KS (2017) "Analyzing the performance of NoSQL vs. SQL databases for Spatial and Aggregate queries," Free and Open Source Software for Geospatial (FOSS4G)Conference Proceedings:Vol.17,Article4.DOI: <https://scholarworks.umass.edu/foss4g/vol17/iss1/4/>
- .12 J. France ,J.H.M.Thornley, " Mathematical Models in Agriculture".Researchs Institute, Hurley Maidenhead, Butterworths, 1984
- .13 E.F. Codd, "Relational completeness of data base sublanguages", IBM Research Laboratory, San Jose, California
- .14 "El mundo digital", 1996, Nicholas Negroponte Media Lab MIT, ediciones B. 1995
- .15 Telefonica , "Soberania digital de Europa . de regulador a superpotencia en la era de la rivalidad entre EE.UU y China". <https://www.telefonica.com/es/wp-content/uploads/sites/4/2021/06/COLECCION-DE-ENSAYOS-FINAL.pdf>
- .16 Jeremy Shapiro, European Council on Foreing Relations,"Introducción a la soberanía digital de Europa",
- .17 Moncloa, "Carta de derechos digitales", https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2021/140721-Carta_Derechos_Digitales_RedEs.pdf
- .18 European Commission,"Digital path to recovery and resilience in the European Union". <https://joinup.ec.europa.eu/collection/nifo-national-interoperability-framework-observatory/news/digital-path-recovery-and-resilience-european-union>
- .19 [European Blockchain Services Infrastructure | Shaping Europe's digital future \(europa.eu\)](#)
- .20 [European data strategy | European Commission \(europa.eu\)](#)
- .21 Documento de trabajo para la elaboración de Planes nacionales.[document travail service part1 v2 en.pdf \(europa.eu\)](#)
- .22 [European Quantum Communication Infrastructure \(EuroQCI\) | Shaping Europe's digital future \(europa.eu\)](#)
- .23 Informe CORA , 2012 <https://www.lamoncloa.gob.es/espana/historico/eh15/transparenciay-cora/Paginas/index.aspx>
- .24 BOE, Código Geoespacial, https://www.boe.es/biblioteca_juridica/codigos/codigo.php?id=429_Codigo_Geoespacial&modo=2
- .25 OCDE , " España : de la Reforma Administrativa a la mejora continua", <https://www.oecd.org/spain/spain-from-administrative-reform-to-continuous-improvement.htm>
- .26 Q. Martín, Yanira del Rosario,"Aplicación de las Redes Neuronales artificiales a la regresión".ed. la Muralla