

GISWASTE Project. Why INSPIRE is important to develop real environmental applications

GUINEA, Alejandro; GONZÁLEZ, Nagore

The agrifood sector in the Basque Country currently generates around 4 million tonnes of organic by-products and waste. Agrifood by-products vary widely in nature, but they are characterised by their high organic content. Managing the by-products as waste is a difficult and expensive task; also, due to their high nutrient content, classifying and managing them as such entails losing a raw material which could be put to valuable use elsewhere.

The GISWASTE Life project offers an IT tool which assists users in choosing the option which makes best use of vegetable, meat, and dairy by-products from the agrifood sector, rather than treating them as waste products. In addition to the environmental benefits, there are also economic benefits associated with the creation of a new sub-sector which will give rise to the creation of new firms specialising in waste management and recovery.

Life GISWASTE is a local-level demo project which can be applied to any other European region which is struggling to manage its agrifood by-products. The aim is to develop a GIS-based methodology and IT tool which simulates the technical, economic, and environmental viability of the recovery alternatives for the agrifood by-products (chiefly vegetables, meat, and dairy products) in the Basque Autonomous Community. The recovery alternatives which are evaluated in the Life GISWASTE project focus on two specific areas: biogas generation and animal feed production.

To achieve the goals of GISWASTE project, GIS datasets are very important. The pilot project is in one region, but to apply it in any region around Europe, the availability of spatial datasets is the key. We could say that INSPIRE Directive is the difference between the success or the fall of the project.

Due the logistics, the geographic information is mandatory to get a realistic study. Spatial datasets such as transportation network, cadastral parcels, land use, hydrography and protected sites are the main datasets used in the project. All these datasets are included in the INSPIRE annexes.

At the beginning of the project, 3 years ago, there were not harmonised datasets available, which changed the strategy of the data. However, nowadays INSPIRE is opening new possibilities to the tool. The presentation will show what datasets are needed for the project, how they were 3 years ago, and what are the benefits for the project of a real implementation of INSPIRE, in a practical way.

INTRODUCCIÓN

El proyecto GISWASTE consiste en una metodología basada en Sistemas de Información Geográfica para simular la viabilidad técnica, económica y ambiental para priorizar las alternativas de valorización de productos derivados de alimentación en el País Vasco.

En otras palabras, se trata de estudiar las localizaciones alternativas para situar una planta que permita extraer valor añadido de los desperdicios producidos por la industria alimentaria.

El presupuesto de proyecto es 1,4MM de euros, y está financiado con un 49% por el proyecto LIFE de la unión europea.

El proyecto se desarrolló entre las fechas julio de 2013 y junio de 2017

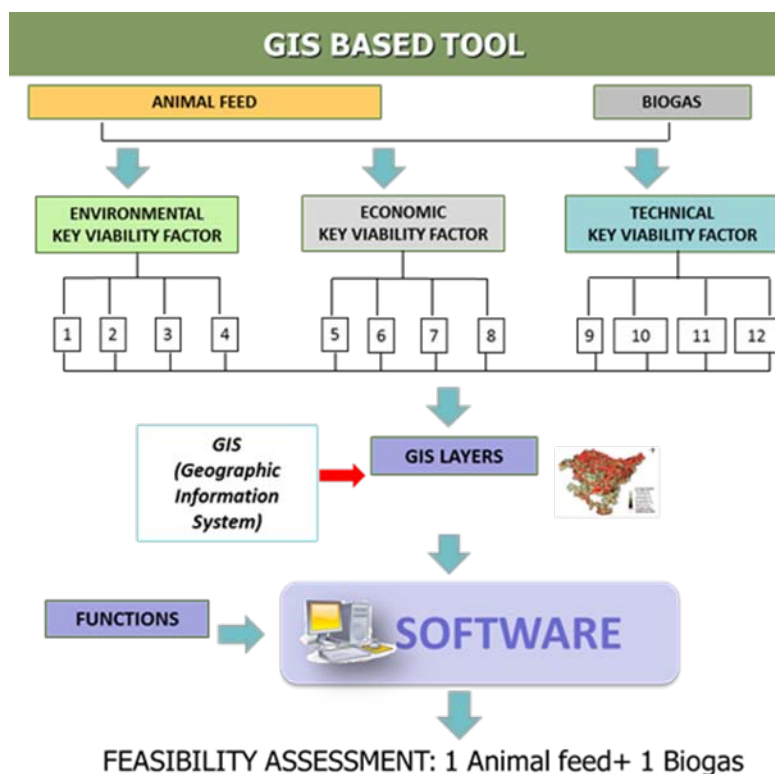


Figura 1: Esquema del proyecto

Los objetivos del proyecto es servir de soporte a la toma de decisiones para la gestión de residuos, y minimizar los riesgos inherentes a la implantación de nuevas plantas de valorización de residuos

GISWASTE

El alcance del proyecto GISWASTE se centra en los siguientes parámetros

- Área geográfica: País Vasco, con la posibilidad de exportar el uso a otras regiones de la Unión Europea
- Residuos Orgánicos: vegetales, carnes y residuos diarios de plantas industriales y comercios
- Alternativas de valorización: Producción de biogas y pienso para animales

- Alcance del estudio: 70% de 4 millones totales de toneladas de residuos

DEFINICIÓN DE FACTORES

La primera fase del proyecto consiste en definir los factores que impactan en la viabilidad de las diferentes opciones de valorización.

Estos factores se han dividido en cuatro grupos: Técnicos, ambientales, económicos y geográficos.

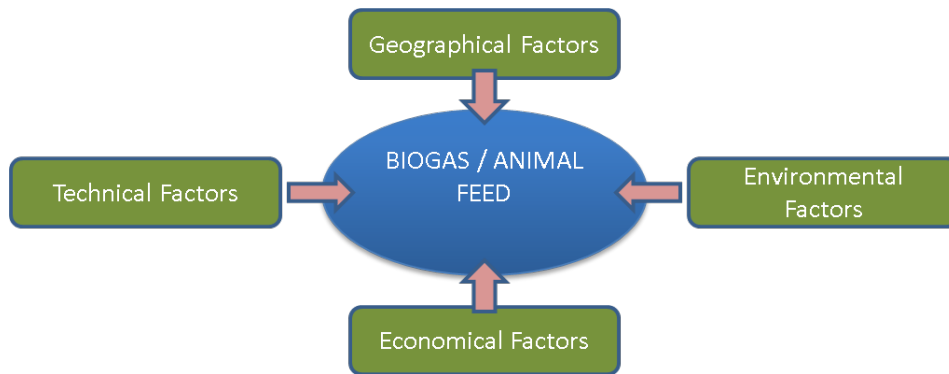


Figura 2: Factores de viabilidad

A lo largo del proyecto se ha ido confirmando la importancia de los factores geográficos para la viabilidad de las plantas. La localización de la planta influye en todos los factores, incluidos los técnicos. La localización puede influir en las toneladas y la naturaleza de residuos que se recogen, lo que hacen o no viable técnicamente la planta, pero también en el coste de recogida, lo que impacta en la viabilidad económica, y en el Co2 emitido para la recogida y transporte, lo que afecta al impacto ambiental. En resumen, la logística inherente a cada localización tiene un impacto en todos los factores de viabilidad.

Para la definición de los factores, se han definido los siguientes parámetros.

- Parámetros limitantes. Son valores por encima o debajo de los cuales el residuo no es válido.
- Parámetros condicionales. Establecen la puntuación ponderada que recibirá cada parámetro.

VIABILITY FACTOR	Limiting ranges		Conditional ranges	
	Maximum value	Minimum value	Maximum note	Minimum note
Price of the vegetable flour for animal feed (€ / tone)	500	125	10	0

Options: $\geq 500 \text{ € / tons}$ → FEASIBLE → 10 points (higher score)
 $< 125 \text{ € / tons}$ → NOT FEASIBLE → 0 points (lower score)
 $(500-125] \text{ € / tons}$ → FEASIBLE → 10 – 1 points (lineal proportional score)
 $312,5 \text{ € / tons}$ → FEASIBLE → 5,5 points

Figura 3: Valores que definen los factores de viabilidad

HERRAMIENTA

La herramienta está basada en aplicacione en la nube, la parte específica de SIG se basa en el Servicio de ArcGIS On line.

La herramienta trabaja por escenarios, es decir extracciones de los datos y configuraciones específicas para cada alternativa, que permite comparar las diferentes opciones. Dichos escenarios pueden ser los mismos puntos de producción de residuos con diferentes tipos de residuos (vegetal o cárnico, por ejemplo), los mismos productos con diferentes localizaciones, (zona norte, zona sur, por ejemplo), combinaciones de ambos, diferentes filtros limitantes de los residuos.

A partir de este escenario o selección de productores de residuos, se aplican fórmulas y algoritmos que eliminan aquellos residuos fuera de rango, y se obtiene un listado final de los productores a evaluar.

Con dichos datos y los datos específicos de la recogida, como tipo de vehículo, kilos que puede transportar, tiempo necesario en cada punto, tipo de residuo que puede acarrear, etc, se plantea un escenario geográfico que devuelve la distancia total recorrida necesaria.

Dicha distancia se utiliza como parámetro geográfico que condiciona la viabilidad económica y ambiental.

Como resultado se generan una serie de informes con valores ponderados para cada tipo de factor que permite comparar las diferentes opciones y escenarios.

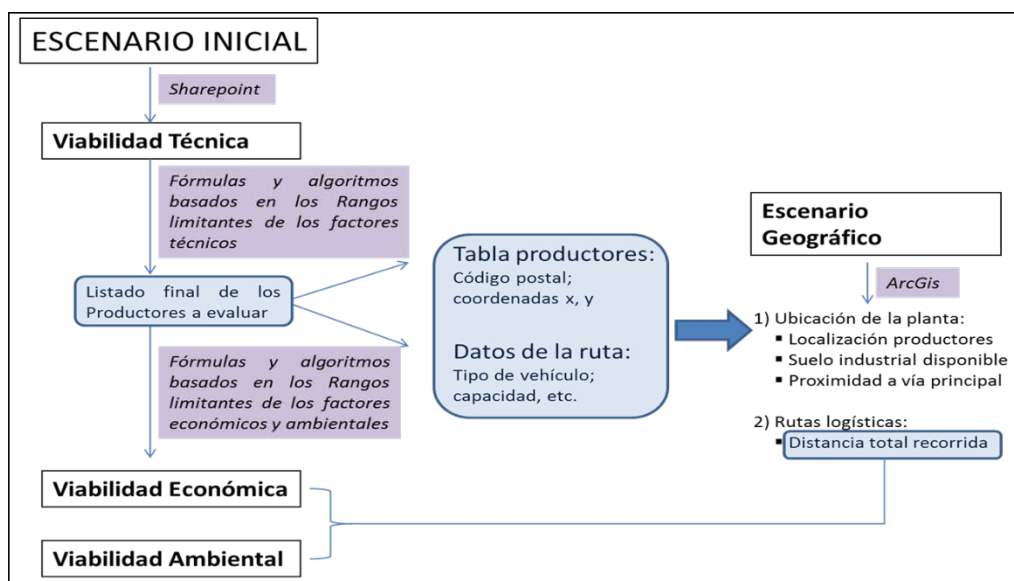


Figura 4: Esquema de operación de la herramienta

ANÁLISIS GEOGRÁFICO

Las fases de desarrollo de la parte geográfica de la herramienta son las siguientes:

- Registro de los puntos de generación de residuos
- Exportación de escenarios
- Filtro inicial de localizaciones potenciales de la planta
- Localización de la planta
- Cálculo de rutas logísticas

Para el registro de los puntos de generación de residuos, se introducen en la herramienta los datos necesarios, indicando la localización que permita el análisis geográfico. La herramienta utiliza filtros en los formularios de entrada para facilitar la entrada de datos y la coherencia de los mismos.

The screenshot shows the 'Productores' data entry form in the GIS waste management software. The form includes the following fields and options:

- Título:** Text input field.
- Ponderación:** Text input field.
- Alternativa:** Dropdown menu with '(Ninguno)' selected.
- Unidad:** Dropdown menu with options: '(Ninguno)', 'Biogás', 'Harina cárnica', 'Harina láctea', and 'Harina vegetal'.
- Tipo de factor:** Dropdown menu.
- Subtipo de factor:** Dropdown menu.
- Nombre Factor:** Dropdown menu with '(Ninguno)' selected.

Buttons for 'Guardar' (Save) and 'Cancelar' (Cancel) are located at the bottom right of the form.

Figura 5: Formularios de entrada de datos

La herramienta requiere de una capa de localizaciones potenciales, basadas en el suelo disponible. Esta capa de suelo disponible se basa en el suelo industrial. Las localizaciones potenciales se han filtrado por cercanía a vías principales, y lejanía a lugares protegidos para asegurar el mínimo nivel de impacto y optimización logística.

De esta forma se obtiene una primera aproximación de qué localizaciones son aptas para la implantación de una planta de valorización.



Figura 6: Localizaciones potenciales filtradas por proximidad a vías principales

A partir de las localizaciones potenciales y los puntos de generación previamente geolocalizados, se calcula la localización óptima más próxima a todos los puntos. Es importante reseñar que esta localización es orientativa, para plantear la zona en la que la planta arrojará mejores resultados en lo que a la logística se refiere. La localización exacta dependerá de todos los factores y de la comparación de los diferentes escenarios.

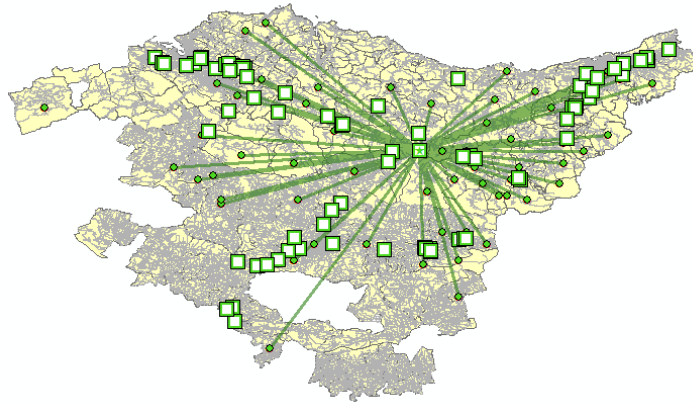


Figura 7: Área más próxima a los puntos de generación de residuos orgánicos

El siguiente paso es calcular las rutas en función de las características de los vehículos de recogida. Como resultado de este cálculo se obtienen los viajes necesarios y los kilómetros recorridos. Asimismo, se detectan aquellos puntos que por localización o toneladas a recoger no son viables, restringiendo aún más el escenario a valorar.

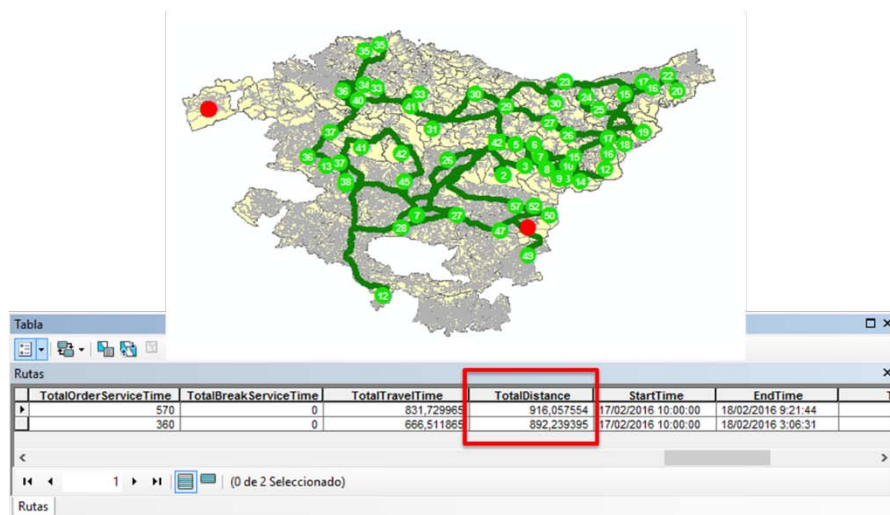


Figura 8: Resultado del cálculo logístico

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

La información geográfica disponible para los análisis se revela con gran importancia en el proyecto. Dada su aplicabilidad en cualquier punto de Europa, a priori la directiva INSPIRE se antojaba de gran utilidad al comienzo del proyecto.

Sin embargo, el estado actual de la directiva no es lo suficiente maduro como para llegar a la situación ideal de desarrollar una aplicación capaz de funcionar con diferentes conjuntos de datos de cualquier parte de Europa.

Los conjuntos de datos necesarios para el desarrollo de los análisis son sin embargo muy generalistas.

La primera necesidad es disponer de conjuntos de datos capaces de geocodificarlo, esto es, convertir direcciones postales en coordenadas geográficas. En la fecha de inicio del proyecto, no estaban disponibles conjuntos de datos con esta capacidad, por lo que se recurrió a soluciones de pago para VIII Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales

una geolocalización a nivel de códigos postal. Esta solución fue la más equilibrada en relación funcionalidad, resultados obtenidos y precio.

Los lugares protegidos, al ser un tema de INSPIRE localizado, conocido y del anexo I, se obtuvo sin problemas. A pesar de no seguir el esquema INSPIRE aun, su utilización fue fácil y rápida debido principalmente a que únicamente se requerían los polígonos.

Para la localización potencial de las plantas, se requería la calificación de suelo industrial disponible en el área objeto de estudio. Este tema no se encuentra como tal dentro de los temas INSPIRE, y se obtuvo de un conjunto de datos desarrollado por un departamento, que se conocía por estar relacionado con otros proyectos al margen del actual. En definitiva, es una capa desarrollada ex-profeso, conocida gracias al conocimiento local, no extrapolable a otras situaciones.

Las red de carreteras, imprescindible para el análisis logístico, se obtuvo de OpenStreetmap, por no encontrar en el portal regional un conjunto de datos específico y organizado en el momento de la realización del proyecto.

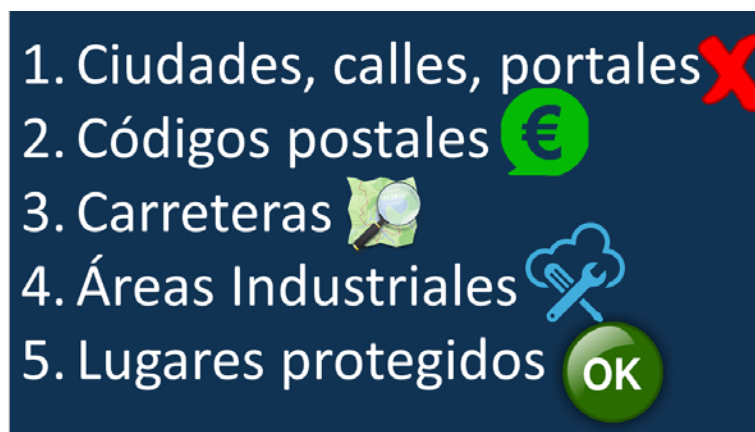


Figura 9: Información Geográfica requerida en el estudio y su disponibilidad

CONCLUSIONES

La disponibilidad de la información geográfica es imprescindible para un estudio real de viabilidad de gestión de residuos, en tanto en cuanto la logística es clave para obtener resultados que ayuden en la toma de decisiones

Los conjuntos de datos, en el estado de implementación de la directiva INSPIRE en el momento del desarrollo del proyecto, no estuvo accesible, suponiendo una barrera para la aplicación del proyecto en otras regiones y escenarios. La disposición de los conjuntos de datos de forma accesible y estructurada al final del período de implementación de la directiva, por el contrario, tiene un gran potencial de aportar valor añadido a los estudios.

A pesar de lo específico del proyecto, los conjuntos de datos que se requieren son muy básicos, con lo que su disponibilidad puede mejorar la toma de decisiones en un alto número de casos, sectores y situaciones.

El esfuerzo que se ha dedicado a la búsqueda de los conjuntos de datos necesarios ha sido muy alto. Cualquier mejora y coordinación institucional al respecto puede tener un impacto positivo a la hora de facilitar la reutilización de la información geográfica.

La inminente fase de implementación de INSPIRE, donde la disponibilidad de datos armonizados y accesibles se prevé mucho mayor, previsiblemente favorecerá el desarrollo de aplicaciones ambientales específicas y redundará en la gestión del territorio y el medio ambiente de forma directa.

PALABRAS CLAVE

GISWASTE, Valorization, waste management, INSPIRE datasets

AUTORES

Alejandro Guinea

Alejandro.guinea@geograma.com

Geograma

GeoSystems Department

Nagore González

Nagore.gonzalez@geograma.com

Geograma

Geoinformation Department