

4/19

# MEMORIA PROYECTO "GLÓBULUS"

SISTEMA DE OPTIMIZACIÓN DE  
APROVISIONAMIENTO DE EUCALIPTO

# índice

<b>1. PRESENTACIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1 El proyecto	
1.2 DataTrust	
1.3 El Equipo	
1.4 ENCE	
<b>2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Procedimiento de negocio	
2.2 Competencia	
2.3 Análisis DAFO	
2.4 Marco Normativo	
<b>3. MODELO DE NEGOCIO</b> .....	<b>8</b>
3.1 Canvas	
3.2 Caso de Uso	
3.3 Objetivos estratégicos	
<b>4. PLANES OPERATIVOS</b> .....	<b>10</b>
4.1 Plan de Implantación y desarrollo	
4.2 Riesgos y contingencias	
<b>5. SOLUCIÓN</b> .....	<b>12</b>
5.1 Análisis funcional	
5.1.1 Solución Compras	
5.1.2 Solución Disponibilización	
5.2 Fuentes de datos	
· Histórico permisos	
· Información catastro	
· Información política de concejos de Galicia	
· Histórico incendios forestales Galicia	
· Histórico incendios forestales Asturias	
· Código identificativos de municipios	
· Información geoposicional	
· Histórico cortas de madera Asturias	
· Distritos forestales Galicia	
5.3 Ingesta de datos	
· Extracción	
· Transformación	
· Carga	
5.4 Procesamiento de los datos	
5.4.1 Modelos predictivos	
· Entrenamiento y Validación	
5.5 Visualización	
5.6 Arquitectura de la solución	
<b>6. PLAN ECONÓMICO</b> .....	<b>43</b>
6.1 Introducción	
6.2 Situación del mercado	
6.3 Inversión	
6.4 Financiación	
6.5 Ingresos	
6.6 Tesorería	
6.7 Balance	
6.8 Rentabilidad de GLOBULUS	
6.9 Otros factores a tener en cuenta en el éxito de nuestro negocio	
6.10 Conclusiones sobre aspectos económicos financieros del proyecto	
<b>7. CONCLUSIONES</b>	
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	

# El proyecto

- ENCE, el cliente, necesita agilizar el proceso de compra a los propietarios privados que poseen fincas con eucaliptos. Pero debido a la complejidad de los trámites para solicitar los permisos de corta, ENCE no puede predecir si finalmente podrá acopiar ese eucalipto ni el tiempo que tardará en poder hacerlo. Hasta ahora todo el proceso de licitación es “manual” y aleatorio, lo cual crea un importante perjuicio económico a la empresa, pues está gastando recursos humanos y financieros que nos sabe si tendrán retorno ni a qué plazo. Tras mantener varias reuniones entre el cliente y DataTrust con el fin de profundizar en el proceso de negocio y llegar a la mejor solución, se llega a la conclusión que los objetivos a alcanzar son:
- Orientar la compra de madera en función de los datos que dispone ENCE
- Con los mismos datos calcular un factor corrector del precio de compra en función del índice de éxito de la compra
- Ser conocedores de los puntos y agentes débiles del proceso para poder tomar las acciones adecuadas



# Data Trust



DataTrust apuesta por las nuevas tecnologías y ofrece servicios de consultoría de Business Intelligence y Big Data a través de los cuales colabora con empresas en la definición del “donde estamos” y “hacia dónde queremos ir” con la finalidad de implementar internamente la estrategia que les permita cumplir sus objetivos.

DataTrust cuenta con consultores certificados y su capacitación continua permite ofrecer a los clientes la solución más innovadora. Nuestros desarrollos se llevan a cabo en base a los requerimientos específicos de los clientes y adaptándose a los repositorios de información con los que cuente la empresa (ya sean ficheros, bases de datos locales, Cloud, o arquitectura DataWarehouse).

## CEO

### JUAN DEL VIEJO

Ingeniero Civil por la Universidad de Sevilla. Estudios de logística en la India y Alemania. Ha desarrollado distintos puestos relacionados con el mundo de la consultoría tecnológica aplicada a transporte y logística.



## CBO

### ESTHER CHULIÁ

Formación en Ingeniería de Montes y ejerciendo como técnico de inspección en Catastro



## CFO

### LOLA SARRIA

Licenciada en Filología Alemana, ha desempeñado distintas competencias dentro de la Diputación Provincial de Sevilla



## CTO

### JESÚS TÉLLEZ

Graduado en Ingeniería de Organización Industrial y con un máster en administración de empresas, se encuentra ejerciendo en la industria aeroespacial en las áreas de producción, calidad e I+D+i.



## CDO

### ALBERTO VARGAS

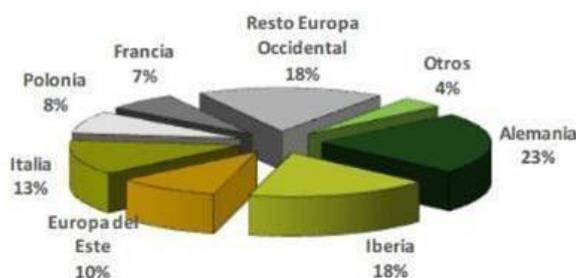
Formación en Ingeniería Mecánica y ejerciendo en el sector aeronáutico



# ENCE, el cliente



Se trata de una empresa dedicada a la producción de celulosa de eucalipto y energía renovable con biomasa, basada en la gestión integral y responsable de la madera. ENCE cuenta con una diversificación geográfica de mercados y una fuerte presencia en Europa, donde mantiene una cuota de mercado en torno al 40%.



En cuanto a sus instalaciones, si diferenciamos por sectores de producción, ENCE produce celulosa en sus dos plantas de Navia (Asturias) y Pontevedra (con capacidades de 605.000 y 465.000 t/año respectivamente) y genera electricidad a través de ocho plantas de producción.

Dos de esas plantas son de cogeneración con biomasa derivada del proceso de extracción de celulosa de sus fábricas de Navia y Pontevedra.

Para entender la dimensión de la empresa, se ofrecen sus magnitudes operativas entre los años 2012 y 2016.

	2012	2013	2014	2015	2016
<b>PRODUCCIÓN DE CELULOSA (t)</b>	1.249.636	1.271.389	1.115.811	898.166	931.443
<b>VENTAS DE CELULOSA (t)</b>	1.248.805	1.270.095	1.137.146	885.369	923.408
<b>PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD (MWh)</b>	1.558.919	1.553.595	1.158.164	1.420.000	1.403.000
<b>VENTAS DE ELECTRICIDAD (MWh)</b>	1.542.773	1.895.540	1.546.071	1.325.000	1.308.000

Destacar que a finales de 2018 el Comité Asesor Técnico (CAT) del IBEX 35 seleccionó a ENCE – Energía y Celulosa para entrar a formar parte del selectivo bursátil. La decisión, basada en criterios de liquidez, capitalización y la estabilidad, permitirá a ENCE cotizar en el selecto grupo de las compañías con mayor liquidez de la bolsa española.

# El problema



ENCE obtiene aproximadamente dos tercios (unos 2 millones de m<sup>3</sup>) de la madera de compra “a puerta de fábrica”, la cual llega con los certificados PEFC o FSC que aseguran que su gestión ha cumplido con todos los requisitos necesarios.

El tercio restante proviene de compras “en pie”, es decir, ENCE compra a propietarios de montes, encargándose la empresa tanto de la corta como del transporte.

Dichos propietarios reciben un pago inicial (aproximadamente un 10% de la estimación de m<sup>3</sup> que se espera obtener del monte) y se liquida por la cantidad y una vez que la madera entra en fábrica.

Para realizar dicha corta es necesaria la obtención de una serie de permisos administrativos que podrán variar en función de las características que recaigan sobre cada parcela. Una vez que el Departamento “SupplyChain” de la empresa ha comprobado que el propietario tiene todos los documentos en regla respecto a la titularidad de esa parcela o monte, ENCE se encarga entonces de solicitar los permisos, concretamente el Departamento de Disponibilización, el cual dispone de un visor GIS que proporciona los permisos necesarios de obtener por referencia catastral.

No es hasta que se obtiene hasta el último permiso cuando se puede proceder a la extracción de la madera y es aquí donde reside el problema, puesto que suelen sufrir largas demoras en la obtención de cada uno de ellos.

Estas demoras no sólo producen el déficit de stock ya comentado, sino que también es la causa que los propietarios decidan vender a otras empresas no tan estrictas con los permisos y por tanto más rápidas en la extracción y en el pago.

**Por último, apuntar el riesgo que corre el inmovilizado que ENCE deposita en el monte al compra la madera "en pie", ya que puede perderla en un incendio.**

**"No saben cuánto tardarán los permisos de corta y si serán concedidos. Tampoco tienen información sobre el riesgo de perder la compra por incendio"**

# La competencia



Dentro del rango de empresas relacionadas con la gestión de los bosques en España, destaca la empresa GREENALIA FOREST perteneciente a un grupo responsable de la compra a los propietarios forestales y posterior comercialización de los productos a sus clientes.



Actualmente gestiona un volumen superior a las 600.000 toneladas al año. Con una dilatada experiencia en el sector, la empresa es líder en la Península Ibérica en la actividad de suministro de materia prima forestal para diferentes actividades (celulosa, tablero, pellets, aserrado, producción de energía eléctrica, térmica, etc.).

**"Actualmente, presta servicios a la empresa Biomasa Forestal, competidora directa de ENCE"**

Actualmente gestiona un volumen superior a las 600.000 toneladas al año. Con una dilatada experiencia en el sector, la empresa es líder en la Península Ibérica en la actividad de suministro de materia prima forestal para diferentes actividades (celulosa, tablero, pellets, aserrado, producción de energía eléctrica, térmica, etc.).

El proceso productivo de la empresa abarca todas las áreas desde la compra hasta la comercialización de los productos forestales. La empresa dispone de una aplicación de gestión propia para la medición, tasación de las propiedades forestales y análisis de los costes de ejecución; esta aplicación permite la recogida de datos en campo de forma digital y posteriormente su procesamiento, de esta forma se obtiene todos los datos necesarios para poder tasar la masa forestal y obtener sus costes de ejecución, una vez procesados se hace la oferta al propietario; si esta es aceptada, la aplicación recoge todos los datos necesarios para hacer el pago, y comenzar la certificación y la planificación de la ejecución.

Frente a esta aplicación ya desarrollada por GREENALIA, nuestras Principales propuestas de valor que nuestro proyecto va a aportar a ENCE, es la introducción de un estimador de precios y de riesgo en su sistema de compras.

# Debilidades y Fortalezas



A continuación, se presenta el análisis DAFO, con el cual se pretende establecer la estrategia en la que se basará el proyecto para afrontar su futuro a corto, medio y largo plazo. Se trata de un mapa a través del que se establecen las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la organización. Un análisis interno y externo del entorno en el que se desarrolla la actividad para mejorar su rentabilidad, funcionamiento y posicionamiento en el mercado. Se trata de una herramienta fundamental para conocer la situación en la que se encuentra la compañía a partir de la que se trazarán la estrategia del proyecto

## DEBILIDADES

- Desconocimiento del tiempo para la obtención de permisos en la “compra de madera en pie”, imposibilidad de planificación de cortas
- Propietarios no son capaces de gestionar el 20% de los permisos con la eficiencia necesaria
- Existen Ayuntamientos con dificultades y falta de agilidad a la hora de resolver los permisos
- Dificultad en establecer patrones para el cálculo de tiempos en permisos administrativos

## AMENAZAS

- Cambios normativos
- Cambios políticos que afecten a las administraciones modificando cualquier aspecto con relación a la obtención de los permisos.
- Cambios en el precio de la celulosa que afecten al precio de compra del eucalipto.
- Crecimiento de la competencia

## FORTALEZAS

- Patrimonio propio con certificaciones y permisos
- Sistema de información con capacidad de representación del estado de los permisos
- El proceso entero es gestionado por ENCE, excepto la extracción de madera
- Registro de datos estructurados por nuestro cliente
- El problema de los retrasos en la obtención de permisos administrativos en un tema recurrente en otros ámbitos
- Posibilidad de exportar la modelización del procedimiento de descarga de mercancías a otros sectores

## OPORTUNIDADES

- Mercado poco explorado hasta el momento
- Establecer nuevos canales de compraventa (cooperativas)
- Introducción del uso de tecnologías de valor añadido como son el Big Data y el Business Intelligence
- Transformación de los datos en un activo de la empresa que permita el análisis y refuerzo de los puntos débiles
- Capacidad de implementar este proceso en otros campos de la empresa

# Marco normativo



En este proyecto afecta el marco normativo en cuanto a la protección de datos de carácter personal ya que parte de solución pasa por guardar y analizar datos considerados de carácter personal.

Teniendo en cuenta esto, se debe prestar especial atención a la entrada en vigor el pasado 25 de Mayo de 2018 del nuevo Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), el cual sustituye a la anterior LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos) y cuyo principal cambio a tener en cuenta es que se tendrá que tener consentimiento explícito por parte de los clientes a la hora de guardar sus datos de carácter personal e informar del uso que se le va a dar a esos datos. Los responsables deben ante todo asumir que la norma de referencia es el RGPD y no las normas nacionales, como venía sucediendo hasta ahora con la Directiva 95/46



# Modelo de negocio y caso de uso



Para la realización del modelo de negocio se presenta el método gráfico denominado “Business ModelCanvas”. Dicho método consiste en analizar el caso de negocio de forma lógica para identificar los principales stakeholders implicados, fuentes de ingreso, costes y aportaciones de la solución propuesta entre otros aspectos. Los diferentes segmentos presentados a continuación abarcan las cuatro áreas principales del negocio: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica.



## Caso de uso

Se trata de una solución personalizada, GLOBULUS, para una problemática concreta de ENCE, la cual le permitirá optimizar al máximo sus compras a partir de un análisis de sus datos internos.

El cliente sabrá de antemano el tiempo estimado en el que podrá disponer de la madera y el riesgo que corre ésta durante ese periodo.

Además, la solución proporcionará automáticamente un factor corrector del precio al técnico encargado de realizar la tasación de la “madera en pie”.

# Objetivos estratégicos



El objetivo es implementar un procedimiento con las pautas a seguir para orientar y ayudar en la planificación de la compra de eucalipto destinado a la producción de celulosa, que lleva a cabo el Departamento de Compras (SupplyChain), para:



## REDUCCIÓN DE COSTES

- A través de la **mejora de la toma de decisiones**: el dpto. de compras dispondrá de información inmediata que le permita saber qué administraciones y entidades públicas son más ágiles en la gestión y concesión de permisos de corta.
- **Minimizando el inmovilizado** financiero que ha de soportar la empresa debido a la gestión de compras existentes y la optimización de la planificación de los diferentes equipos involucrados en este proceso



## AUMENTO DE TASA DE ÉXITO EN LA COMPRA

Por un lado ENCE tendrá información previa que le ayudará a saber qué permisos tiene más probabilidad de ser concedidos y sus tiempos medios de concesión. A ello se une el índice de riesgo de incendio. Todo ello permitirá a la empresa ofertar precios más ajustados, lo cual redundará en una mejor relación con los suministradores así como en un mejor flujo de acopio.

# Plan de implantación



El objetivo es poder completar la implementación de la solución en 6 meses y dar servicio de soporte y mantenimiento hasta finalización de contrato. Las fases de las que se compone el plan inicial son Análisis, Diseño, Construcción e Implementación.

- F1** La fase de Análisis consistirá en determinar los requerimientos de datos y procesos para los sistemas de transformación y análisis, esta fase se completa dentro del contexto de gestión de conocimiento de la organización. Abarcará un tiempo estimado de 6 semanas.
- F2** La etapa de Diseño consistirá en la refinera de datos y de los sistemas de análisis, basados en los requerimientos definidos en etapa anterior, para lo cual se emplearán 8 semanas.
- F3** En la etapa de Construcción se procede a desarrollar y testear el sistema de aprovisionamiento y análisis, en lo cual se invertirá 4 semanas.
- F4** Por último, en la fase de Implementación el sistema se pone en producción y le se dedicará un tiempo estimado de 4 semanas (dejando 2 semanas de margen para desviaciones).

	May	Ab	Ju	Jl	Ag	Sep	Oc	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
CONOCIMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA														
DESARROLLO DE LA IDEA SOLUCIÓN														
RECOPIACIÓN DE DATOS														
LIMPIEZA DE DATOS														
MONTAJE DE ARQUITECTURA														
CONEXIÓN CON ERP DE ENCE														
FASE DE PRUEBA														
FASE DE EVALUACIÓN														
FASE DE MANTENIMIENTO														
INTRODUCCIÓN DE EXTENSIÓN 1 (CONEXION CON SISTEMA SIG DE ENCE)														
INTRODUCCIÓN DE EXTENSIÓN 2 (CONEXIÓN CON DEPARTAMENTO FINANCIERO PARA PREVISIÓN DE FONDOS)														

# Riesgos y contingencias



Se trata de un proyecto con un perfil de inversión y costes muy discreto, por lo que el plan de Riesgos y Contingencias irá en la misma línea. Entre las principales contingencias que podrían afectar al proyecto destacamos las siguientes:

**Avería de equipos:** en gastos de constitución se ha previsto un fondo de reserva de 12.070 € que podrían cubrir la compra de otros nuevos, en caso de avería los primeros compases del proyecto.

**Retraso en los plazos de entrega:** ENCE pagará el 60% de GLOBULUS al firmar el contrato, esto es 136.517 €. Teniendo en cuenta que los gastos durante los 6 meses, que es el plazo de implantación, son de 102.098 €, se contará con unos 34.000 € para cubrir los sueldos de dos meses más de trabajo .

**Baja laboral de alguno de los socios trabajadores.** Esta contingencia tendría un especial impacto en los 6 primeros meses del proyecto, que es el periodo estimado en de la puesta en marcha de GLÓBULUS. El la dimensión técnica del proyecto está cubierto por dos de los socios, el CTO y CDO, lo que permitiría continuar con el proyecto mientras encontramos un perfil que pueda suplir durante le baja.

## Bajo riesgo económico

"GLÓBULUS destaca en este aspecto económico i eso hace que podamos abordar las contingencias de un modo más eficaz"

# Solución

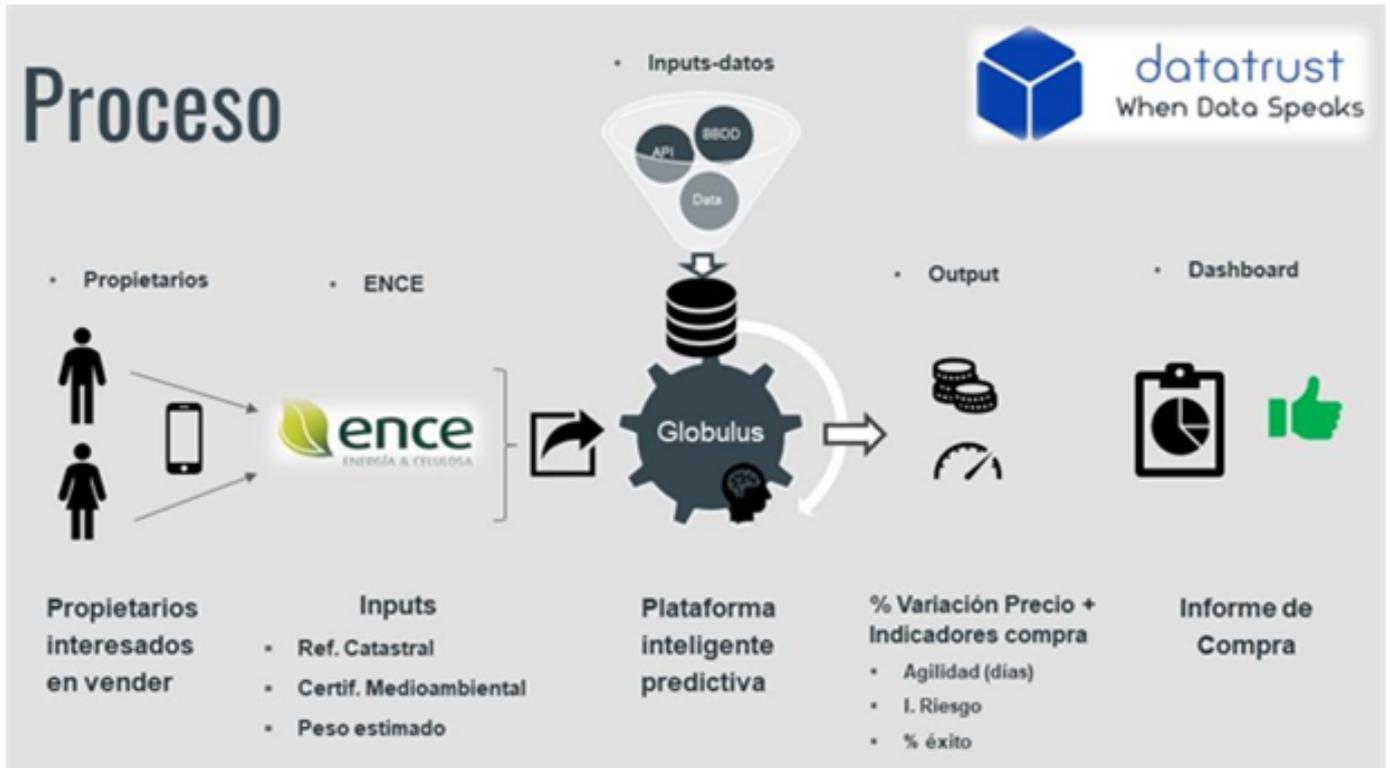


## Análisis funcional

El proceso desarrollado dentro del marco del proyecto GLOBULUS tiene dos soluciones diferenciadas y enfocadas a diferentes actores.

### Solución Departamento de Compras

La solución permite al Departamento de Compras obtener un presupuesto y valoración inmediata de una parcela con tan solo incorporar tres datos: Referencia Catastral, Certificados Medioambientales y Peso estimado de la corta.



Una vez dichos datos han sido incorporados en el sistema, la plataforma inteligente predictiva GLOBULUS cruza la información con la obtenida a través de APIs, BBDD del ERP empresarial y otros datos abiertos las cuales han sido previamente “tratados” con procesos “Data Analytics” y ajustados a través del Machine Learning.

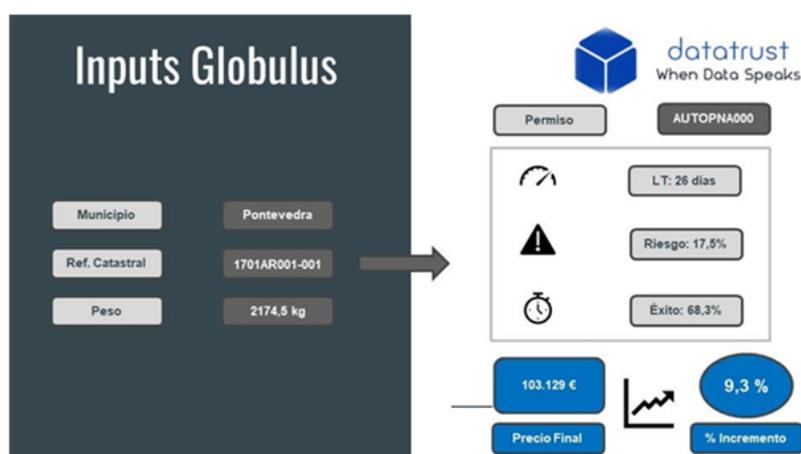
El Output ofrecido por GLOBULUS, el cual es la base de su valor añadido, se centra en ofrecer 3 KPIs estratégicos de compra y un valor porcentual de la variación del precio sobre el precio base actualmente utilizado.

**Agilidad (A)** - Se define como el número de días transcurridos desde que se solicita un permiso hasta que este es concedido, en el caso de necesitar más de un permiso se marca el de mayor magnitud. Este valor está relacionado con los permisos relacionados y asociados a el mismo organismo regulador.

**Índice de Riesgo (IR)** - Valor calculado analíticamente con la incorporación de la información meteorológica y riesgo de incendios obtenida a través de fuentes de datos abiertos. Está directamente relacionado con el input de la referencia catastral que se asociado con los diferentes municipios analizados.

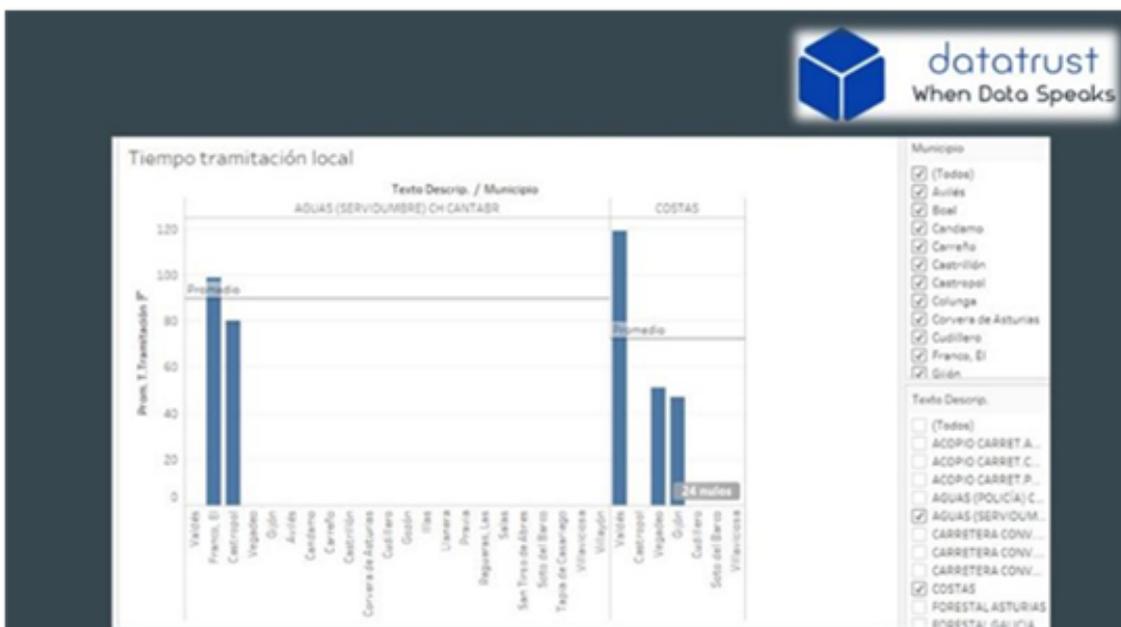
Porcentaje de Éxito (%E) - Valor calculado en base al número de permisos tramitados y aprobados satisfactoriamente según tipo de permiso y administración que lo concede.

**Porcentaje de Variación del Precio (%VP)** – Por último, y como factor clave de valor añadido, se calculará un porcentaje de variación sobre el precio base actual de compra de material. Dicho porcentaje varia en un 10% afectando al precio al alza e incluso a la baja. El objetivo de bonificar o reducir el precio base no es otro que promover las compras más fiables y seguras.



La solución está disponible vía web y aplicación móvil, en la siguiente figura se muestra la interfaz de la aplicación móvil la cual estará disponible tanto en Apple Store como en Play Store.

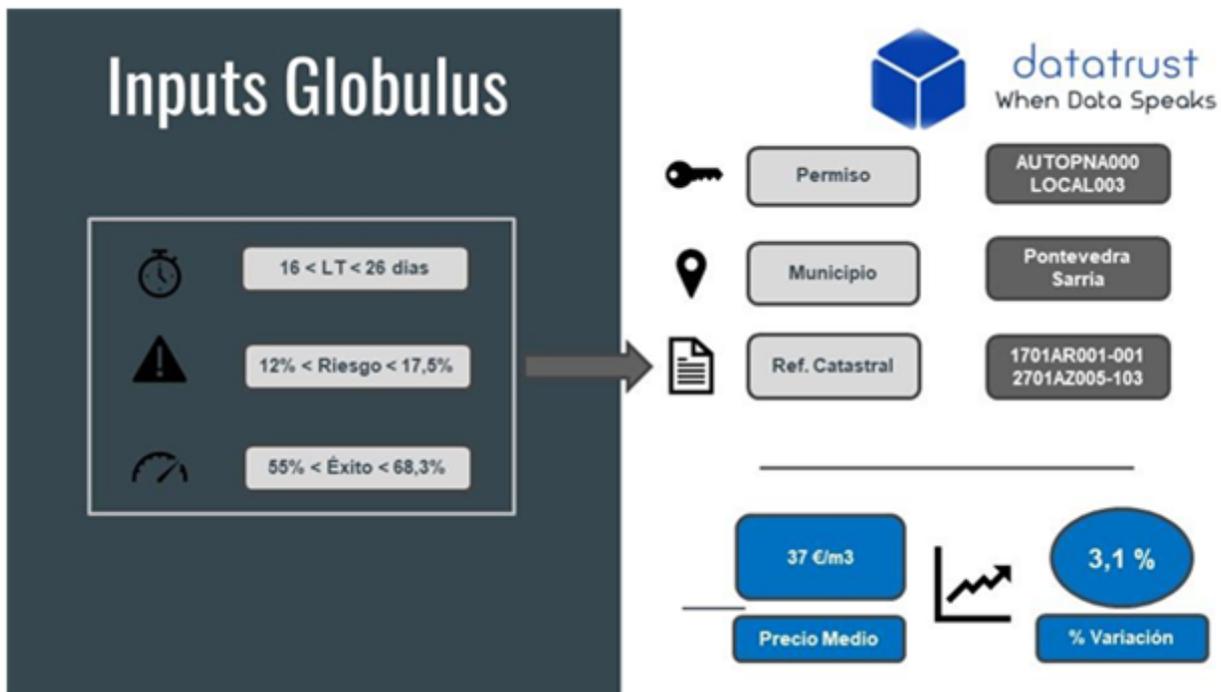
Por último, y como producto final se elaborará un Dashboard que permita de manera intuitiva y ágil mostrar los KPIs, precio base y porcentaje de variación del precio e incluso identificar aquel permiso que requiera especial atención de cara a priorizarlo a la hora de comenzar con los trámites pertinentes. Se presenta la solución propuesta a través de la herramienta Tableau con el objetivo de que sea una solución accesible y escalable en las próximas fases planteadas en el proyecto.



## Solución Departamento Disponibilización

La solución de aprovisionamiento es la que será usada por el Departamento de Disponibilización del cliente ENCE, que haciendo uso de la plataforma predictiva e inteligente GLOBULUS, permite identificar aquellas parcelas y zonas asociadas a KPIs más atractivos.

Los Inputs se realizan determinando unos márgenes acotados de Lead Time, % de riesgo y de Éxito, obteniendo un ranking por permisos asociados, municipio y referencia catastral, además de ofrecer un precio base medio con su variabilidad



**"Especialmente útil en picos de demanda"**  
Esta opción permitiría al dpto. de compras hacer búsquedas "urgentes" de las fincas en las que es más ágil comprar en caso de picos de demanda



# Fuentes de datos



Para poder ofrecer una analítica de datos que aporte a GLOBULUS buena información predictiva se necesitará alimentar al sistema con diferentes fuentes de datos.

La principal fuente de datos provendrá del ERP de ENCE, en este caso: SAP. La información adicional que aporte valor al sistema y que añade elementos diferenciadores con respecto a la competencia serán fuentes de datos como información de incendios forestales, información sociodemográfica, información política e información catastral.

Los orígenes de las fuentes de datos se detallan a continuación:

[SAP \(ERP\) ENCE](#)

**HISTÓRICO  
PERMISOS**

[WWW.SEDECATASTRO.GOB.ES](#)

**INFORMACIÓN  
CATASTRO**

[WWW.FEGAMP.GAL](#)

**INFORMACIÓN  
POLÍTICA DE  
CONCEJOS DE  
GALICIA**

[ABERTOS.XUNTA.GAL](#)

**HISTÓRICO  
INCENDIOS  
FORESTALES  
GALICIA**

[WWW.INE.ES](#)

**CÓDIGO  
IDENTIFICATIVOS DE  
MUNICIPIOS**

[WWW.ASTURIAS.ES](#)

**HISTÓRICO CORTAS  
DE MADERA  
ASTURIAS**

[ABERTOS.XUNTA.GAL](#)

**DISTRITOS  
FORESTALES  
GALICIA**

[WWW.BUSINESSINTELLIGENCE.INFO](#)

**INFORMACIÓN  
GEOPOSICIONAL**

[WWW.ASTURIAS.ES](#)

**HISTÓRICO  
INCENDIOS  
FORESTALES  
ASTURIAS**

## Histórico permisos

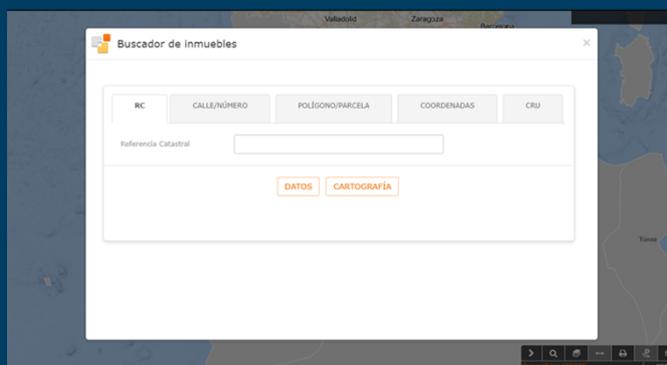
Proveniente del ERP de ENCE, esta fuente de datos proporciona el histórico de los permisos gestionados en los últimos años. Será complementada con la información de las fuentes de datos externas para conseguir enriquecer más el dataset que se entrenará para obtener el modelo predictivo más óptimo. El formato de extracción será una hoja de cálculo con las siguientes variables:

Nº Parcela	Desc.	Mod. Aprov.
Monte	F/Aviso Fin	Vol.Parcela
Desc.	Fec/Fin/Concesion	CREADO POR
Permiso	Desc.	Asociación
Texto Descrip.	F/Creación	AreaAprov.
Desc.	E.Virt.Parcela	F/Entrada
F/Solicitud	E.Virt.Monte	Desc. Especie
F/Aviso Inic/	Status parcela	Municipio Parc.
Fec/Ini/Concesion	Status monte	

2	No aplica	17/02/2017	DEST	DEST	DEST	DEST	M3	40	USUARIO 1	NA	23/01/2017		33019
3	No alcanzada	17/02/2017	DEST	DEST	DEST	DEST	M3	40	USUARIO 1	NA	23/01/2017	Eucalyptus globulus	33019
4	No aplica	17/02/2017	DEST	DEST	DEST	DEST	M3	40	USUARIO 1	NA	23/01/2017		33019
5	No aplica	17/02/2017	DEST	DEST	DEST	DEST	M3	460	USUARIO 1	NA	23/01/2017		33019
6	No alcanzada	17/02/2017	DEST	DEST	DEST	DEST	M3	460	USUARIO 1	NA	23/01/2017	Eucalyptus globulus	33019
7	No aplica	17/02/2017	DEST	DEST	DEST	DEST	M3	460	USUARIO 1	NA	23/01/2017		33019
8	No aplica	07/04/2017	NOAC	NOAC	NOAC	NOAC	M3	100	USUARIO 2	NA	29/01/2017		33076
9	No alcanzada	24/02/2017	NOAC	NOAC	NOAC	NOAC	M3	100	USUARIO 2	NA	29/01/2017	Eucalyptus globulus	33076
10	Permiso caducado	24/02/2017	NOAC	NOAC	NOAC	NOAC	M3	100	USUARIO 2	NA	29/01/2017		33076
11	No aplica	07/04/2017	NOAC	NOAC	NOAC	NOAC	M3	300	USUARIO 2	NA	29/01/2017		33076
12	No alcanzada	24/02/2017	NOAC	NOAC	NOAC	NOAC	M3	300	USUARIO 2	NA	29/01/2017	Eucalyptus globulus	33076
13	Permiso caducado	24/02/2017	NOAC	NOAC	NOAC	NOAC	M3	300	USUARIO 2	NA	29/01/2017		33076
14	No alcanzada	22/02/2017	NOAC	NOAC	NOAC	NOAC	M3	300	USUARIO 3	NA	20/02/2017	Eucalyptus globulus	33076
15	Permiso caducado	22/02/2017	NOAC	NOAC	NOAC	NOAC	M3	300	USUARIO 3	NA	20/02/2017		33076
16	No alcanzada	31/08/2017	ACT3	ACT3	ACT3	ACT3	M3	150	USUARIO 2	NA	27/04/2017		33056
17	No alcanzada	08/05/2017	ACT3	ACT3	ACT3	ACT3	M3	150	USUARIO 1	NA	27/04/2017	Eucalyptus globulus	33056
18	Permiso caducado	08/05/2017	ACT3	ACT3	ACT3	ACT3	M3	150	USUARIO 1	NA	27/04/2017		33056
19	No alcanzada	31/08/2017	ACT3	ACT3	ACT3	ACT3	M2	50	USUARIO 2	NA	27/04/2017		33056
20	No alcanzada	08/05/2017	ACT3	ACT3	ACT3	ACT3	M2	50	USUARIO 1	NA	27/04/2017	Eucalyptus globulus	33056

## Información Catastro

Esta fuente de datos será el que proporcione la información del municipio al que pertenece la parcela/finca gestionar la compra de madera, en base a la información de la referencia catastral.



## Información política de concejos de Galicia

Esta fuente de datos proporciona la información del partido político que gobierna en cada municipio (concejo) de la Comunidad Autónoma de Galicia a fecha de 31/12/2018. El formato de extracción será una hoja de cálculo con las siguientes variables:

- Concello
- Partido que gobierna
- Superficie (km<sup>2</sup>)
- Provincia
- Censo
- Entidades de poboación

	A	B	C	D	E	F
1	Concello	Provincia	Partido que gobierna	Censo	Superficie (km <sup>2</sup> )	Entidades de poboación
2	Abadín	Lugo	(PPdeG)	2.428	196	197
3	Abegondo	A Coruña	(PPdeG)	5.454	83,9	132
4	Agolada	Pontevedra	(PPdeG)	2.370	147,8	139
5	Alfoz	Lugo	(PSdeG-PSOE)	1.757	77,5	153
6	Allariz	Ourense	(BNG)	6.110	86	86
7	Ames	A Coruña	(PSdeG-PSOE)	31.278	80	118
8	Amoeiro	Ourense	(PSdeG-PSOE)	2.265	39,7	34
9	Antas de Ulla	Lugo	(PPdeG)	2.008	103,6	105
10	Aranga	A Coruña	(PPdeG)	1.894	119,6	140
11	Arbo	Pontevedra	(PPdeG)	2.637	42,9	138
12	Ares	A Coruña	(PSdeG-PSOE)	5.671	18,3	39
13	Arnoia, A	Ourense	(PPdeG)	995	20,7	20
14	Arteixo	A Coruña	(PPdeG)	31.917	93,4	121
15	Arzúa	A Coruña	(AxZ)	6.053	155,4	246
16	Avión	Ourense	(PPdeG)	1.806	120,5	36
17	Baiona	Pontevedra	(PPdeG)	12.134	34,5	46
18	Baleira	Lugo	(PPdeG)	1.268	168,8	119
19	Baltar	Ourense	(PPdeG)	968	94	15
20	Baña, A	A Coruña	(PPdeG)	3.505	98	103
21	Bande	Ourense	(PPdeG)	1.591	99	47
22	Baños de Molgas	Ourense	(BNG)	1.547	67,6	47

## Histórico incendios forestales Galicia

Esta fuente de datos proporciona la información histórica de incendios en la Comunidad Autónoma de Galicia. El formato de extracción será una hoja de cálculo con las siguientes variables.

La fuente de datos de la Comunidad Autónoma de Galicia proporciona datos de 2001 hasta 2016.

- Provincia
- Número de lumes forestais
- Superficie rasa (Ha)
- Distrito forestal
- Superficie arborada (Ha)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Lumes forestais						
2	Número de lumes e superficie en Hectáreas						
3							
4		Provincia	Comarca	Concello	2001		
5					Número de lumes forestais	Superficie arborada (Ha)	Superficie rasa (Ha)
6	<b>Galicia</b>				<b>9985</b>	<b>4014,27</b>	<b>14339,32</b>
7		<b>A Coruña</b>			<b>2640</b>	<b>1351,03</b>	<b>2304,23</b>
8			<b>Arzúa</b>		<b>30</b>	<b>4,33</b>	<b>9,4</b>
9				Azúa	8	0,89	1,16
10				Bomoto	8	0,36	2,09
11				Pino, O	9	2,48	4,34
12				Touro	5	0,6	1,81
13			<b>Barbanza</b>		<b>357</b>	<b>178,55</b>	<b>309,49</b>
14				Boro	116	21,18	66,07
15				Pobra de Caramiñal, A	56	24,21	31,18
16				Rianxo	41	9,63	28,65
17				Ribeira	144	123,53	183,59
18			<b>A Barcala</b>		<b>102</b>	<b>28,55</b>	<b>57,43</b>
19				Baña, A	54	22,48	39,01
20				Negreira	48	6,07	13,42
21			<b>Bergantiños</b>		<b>218</b>	<b>44,79</b>	<b>119,5</b>
22				Cabana de Bergantiños	6	0,54	2,35
23				Carballo	77	8,9	17,31
24				Constanco	40	11,19	29,02
25				Laracha, A	21	3,97	8,51

## Histórico incendios forestales Asturias

Esta fuente de datos proporciona la información histórica de incendios en la Comunidad Autónoma de Galicia y, por otro lado, la información histórica de incendios en la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias. El formato de extracción será una hoja de cálculo con el siguiente detalle:

Datos resumidos de la comunidad autónoma de 1988 hasta 2007:

- Número de Siniestros
- Vegetación Leñosa (hectáreas)
- Vegetación Herbácea (hectáreas)
- Conatos
- Monte Arbolado
- Vegetación Forestal (hectárea)
- Incendios
- Monte no Arbolado
- Total
- Total Leñoso

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	<b>INCENDIOS FORESTALES EN ASTURIAS. Serie Histórica 1988-2017</b>								
3									
4		Número de Siniestros			Vegetación Leñosa (hectáreas)			Vegetación Herbácea (hectáreas)	Vegetación Forestal (hectáreas)
5	Año	Conatos	Incendios	Total	Monte Arbolado	Monte no Arbolado	Total Leñoso		
6									
7	1988	25	275	300	4.330,30	6.579,40	10.909,70	1,5	10.911,20
8	1989	325	1.457	1.782	15.980,80	23.194,70	39.175,50	1.438,60	40.614,10
9	1990	249	769	1.018	4.549,30	5.705,30	10.254,60	200,3	10.454,90
10	1991	69	350	419	1.002,30	2.721,20	3.723,50	42,6	3.766,10
11	1992	118	805	923	2.822,50	6.021,60	8.844,10	306,7	9.150,80
12	1993	100	387	487	829,8	2.000,10	2.829,90	26,9	2.856,80
13	1994	148	843	991	975,4	5.144,90	6.120,30	134,5	6.254,80
14	1995	292	1.470	1.762	2.650,10	12.574,80	15.224,90	197,3	15.422,20
15	1996	226	480	706	531,3	2.876,20	3.407,50	97,5	3.505,00
16	1997	278	1.670	1.948	5.241,80	19.994,20	25.236,00	323,4	25.559,40
17	1998	316	645	961	2.473,60	4.631,60	7.105,20	75,1	7.180,30
18	1999	411	1.101	1.512	2.954,57	8.615,73	11.570,30	105,65	11.675,95
19	2000	587	1.384	1.971	3.032,44	16.005,53	19.037,97	382,75	19.420,72
20	2001	541	644	1.185	516,37	2.463,09	2.979,46	100,88	3.080,34
21	2002	382	1.178	1.560	4.919,46	13.612,38	18.531,84	590,75	19.122,59
22	2003	970	1.097	2.067	1.561,86	4.597,58	6.159,44	252,34	6.411,78
23	2004	873	1.032	1.905	651,62	3.712,61	4.364,23	367,83	4.732,06
24	2005	928	1.309	2.237	1.397,90	7.112,82	8.510,72	207,15	8.717,87
25	2006	939	1.002	1.941	2.334,70	6.971,04	9.305,74	237,85	9.543,59
26	2007	648	435	1.083	359,48	2.189,83	2.549,31	141,00	2.690,31
27	2008	776	965	1.741	588,12	5.620,27	6.208,39	477,23	6.685,62

Y detalle por municipios de 2008 hasta 2017:

- Número de Siniestros afectados según Causa
- Vegetación Leños
- Total Forestal
- Superficies (hectáreas)
- Causa Desconocida
- Arbolada
- Rayo
- Incendio Reproducido
- No Arbolada
- Negligencias y Causas Accidentales
- Total
- Intencionado
- Vegetación Herbácea

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1												
2	<b>INCENDIOS FORESTALES EN ASTURIAS. AÑO 2017</b>											
3												
4		Número de Siniestros afectados según Causa					Superficies (hectáreas)					
5	TÉRMINO MUNICIPAL	Rayo	Negligencias y Causas Accidentales	Intencionado	Causa Desconocida	Incendio Reproducido	Total	Vegetación Leñosa		Vegetación Herbácea	Total Forestal	
6								Arbolada	No Arbolada			
7	ALLANDE	0		1	39	4	1	45	1.031,29	4.516,00	32,86	5.580,15
8	ALLER	0		3	35	9	1	48	88,16	470,02	0,00	558,18
9	AMIEVA	0		0	10	4	0	14	25,70	102,07	0,00	127,77
10	AVILÉS	0		2	3	2	0	7	0,30	0,54	0,01	0,85
11	BELMONTE DE MIRANDA	0		2	52	11	4	69	100,78	845,24	0,30	946,32
12	BIMENES	0		2	6	3	0	11	0,20	10,95	0,00	11,15
13	BOAL	0		0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
14	CABRALES	0		2	41	9	0	52	6,69	190,08	52,50	249,27
15	CABRANES	0		0	4	3	0	7	0,25	3,57	0,00	3,82
16	CANDAMO	0		1	1	5	0	7	0,00	8,41	1,00	9,41
17	CANGAS DE ONÍS	2		4	42	23	0	71	43,14	384,99	1,60	429,73
18	CANGAS DEL NARCEA	1		10	65	8	3	87	681,91	3.968,22	18,36	4.668,49
19	CARAVIA	0		3	1	0	0	4	0,00	0,35	0,20	0,55
20	CARREÑO	0		3	1	0	0	4	0,00	0,43	0,00	0,43
21	CASO	0		3	14	5	0	22	30,15	161,46	0,00	191,61
22	CASTRILLÓN	0		4	11	6	1	22	2,16	51,64	0,10	53,90
23	CASTROPOL	0		2	4	0	2	8	2,64	146,80	0,00	149,44
24	COANA	0		0	1	1	0	2	2,27	3,90	0,00	6,17
25	COLIJA	0		0	0	0	0	0	0,00	7,14	0,00	7,14

## Código identificativos de municipios

Esta fuente de datos, proveniente del Instituto Nacional de Estadística (INE), identifica el código utilizado por ENCE en su ERP para la identificación de los municipios en los que se encuentra la parcela. Serán extraídos los de las provincias que aplican para GLOBULUS: La Coruña, Lugo, Orense, Asturias y Pontevedra. El formato de extracción será una hoja de cálculo con la siguiente estructura

1	Relación de municipios y códigos por provincias a 1 de enero de 2019			
2	CORUÑA, A			
3	CPRO	CMUN	DC	NOMBRE
4	15	001	1	Abegondo
5	15	002	6	Arnes
6	15	003	2	Aranga
7	15	004	7	Ares
8	15	005	0	Arteixo
9	15	006	3	Arzúa
10	15	007	9	Baña, A
11	15	008	5	Bergondo
12	15	009	8	Betanzos
13	15	010	2	Boimorto
14	15	011	9	Boiro
15	15	012	4	Boqueixón
16	15	013	0	Brion
17	15	014	5	Cabana de Bergantiños
18	15	015	8	Cabanas
19	15	016	1	Camarinas
20	15	017	7	Cambre
21	15	018	3	Capela, A
22	15	019	6	Carballo
23	15	901	2	Cariño
24	15	020	0	Carnota

- CPRO
- DC
- CMUN
- NOMBRE

## Información geoposicional

Esta fuente de datos proporciona geolocalización y la información de habitantes en cada municipio del España. El formato de extracción será una hoja de cálculo con las siguientes variables.

- Comunidad
- Latitud
- Habitantes
- Provincia
- Longitud
- Hombres
- Población
- Altitud
- Mujeres

1	Listado preparado por "Business Intelligence fácil" a partir de la información del INE y de Google Maps								
2	Más información en: <a href="http://www.businessintelligence.info">http://www.businessintelligence.info</a>								
3	Comunidad	Provincia	Población	Latitud	Longitud	Altitud	Habitantes	Hombres	Mujeres
4	Andalucía	Almería	Abia	37,14114	-2,780104	871,1684	1504	783	721
5	Andalucía	Almería	Abrucena	37,13305	-2,797098	976,9387	1341	682	659
6	Andalucía	Almería	Adra	36,74807	-3,022522	10,97898	24373	12338	12035
7	Andalucía	Almería	Albánchez	37,2871	-2,181163	481,3123	815	422	393
8	Andalucía	Almería	Alboloduy	37,03319	-2,62175	388,4346	674	334	340
9	Andalucía	Almería	Albox	37,38979	-2,147483	426,4268	11178	5731	5447
10	Andalucía	Almería	Alcolea	36,97449	-2,961038	744,6956	908	486	422
11	Andalucía	Almería	Alcántar	37,33585	-2,596944	955,1331	603	315	288
12	Andalucía	Almería	Alcudia de Monteagud	37,23598	-2,266174	1018,354	141	74	67
13	Andalucía	Almería	Alhabia	36,9893	-2,587667	288,056	724	363	361
14	Andalucía	Almería	Alhama de Almería	36,95742	-2,570075	523,1963	3779	1906	1873
15	Andalucía	Almería	Alicún	36,9663	-2,601994	420,4872	254	130	124
16	Andalucía	Almería	Almería	36,84016	-2,467922	27,00703	188810	92396	96414
17	Andalucía	Almería	Almócita	37,00236	-2,790071	831,1343	167	83	84
18	Andalucía	Almería	Alsodux	37,002	-2,594579	312,0394	155	86	69
19	Andalucía	Almería	Antas	37,24516	-1,917543	107,2613	3403	1724	1679
20	Andalucía	Almería	Arboleas	37,35025	-2,074867	288,0828	4527	2281	2246
21	Andalucía	Almería	Armuña de Almanzora	37,34969	-2,411396	625,5285	335	165	170

# Histórico cortas de madera Asturias

Esta fuente de datos proporciona el histórico de volúmenes de madera en montes de particulares, por municipio y especie, cortados en la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias. El formato de extracción será una hoja de cálculo con las siguientes variables.

- CMun
- OTRAS CONÍFERAS
- ABEDUL
- MUNICIPIOS
- EUCALIPTO
- OTRAS FRONDOSAS
- TOTAL
- CASTAÑO
- LEÑAS
- PINO PINASTER
- ROBLE COMÚN
- PINO RADIATA
- OTRAS QUERCIANAS

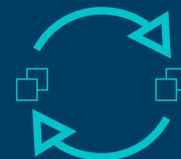
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
CORTAS DE MADERA EN MONTES PARTICULARES DE ASTURIAS (m <sup>3</sup> ) por municipio y especie. AÑO 2015												
CMun	MUNICIPIOS	TOTAL	PINO PINASTER	PINO RADIATA	OTRAS CONIFERAS	EUCALIPTO	CASTAÑO	ROBLE COMÚN	OTRAS QUERCIANAS	ABEDUL	OTRAS FRONDOSAS	LEÑAS
1	Allande	675	92	182	0	145	208	4	38	6	0	
2	Aller	484	0	0	0	0	414	45	0	1	25	
3	Amieva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	Avilés	6.670	0	0	0	6.662	0	0	0	0	0	
5	Belmonte	364	0	0	0	150	175	25	0	0	0	
6	Bimenes	740	0	6.16	0	80	12	8	0	2	2	
7	Bosil	5.790	1.034	1.346	2	2.771	267	68	0	49	15	2
8	Cabrales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	Cabrales	1.854	0	442	0	953	241	123	0	48	35	
10	Candamo	18.994	69	6.027	0	12.515	95	40	0	0	10	2
11	Cangas del Narcea	10.237	0	8.238	0	54	1.003	102	2	109	728	
12	Cangas de Onís	757	0	0	0	725	0	26	0	0	0	
13	Caravia	2.357	0	0	0	2.357	0	0	0	0	0	
14	Careño	56.484	228	0	0	55.670	180	36	0	6	28	3
15	Caso	89	0	0	0	0	50	12	0	3	1	
16	Castrillón	20.937	679	0	0	20.074	20	12	0	0	0	1
17	Castropol	54.648	2.872	6.916	0	43.732	192	14	6	30	61	8
18	Coaña	15.796	2.888	1.088	0	11.328	158	25	0	162	29	1
19	Colunga	61.733	36	116	15	61.193	129	44	28	26	143	
20	Corvea	43.652	116	0	0	43.334	8	16	0	0	0	1
21	Cudillero	20.956	3.674	166	0	16.484	209	17	0	5	69	3
22	Degaña	14	0	0	0	0	11	2	0	0	1	
23	El Franco	15.144	5.374	944	0	8.245	232	18	0	53	31	2

# Distritos forestales Galicia

Esta fuente de datos identifica a qué distrito forestal pertenece cada municipio de la Comunidad Autónoma de Galicia. La información se extrae de la página web estructurando los datos de la siguiente forma.

- NUMERO DISTRITO FORESTAL
- NOMBRE DISTRITO FORESTAL
- DEMARCACION
- MUNICIPIOS

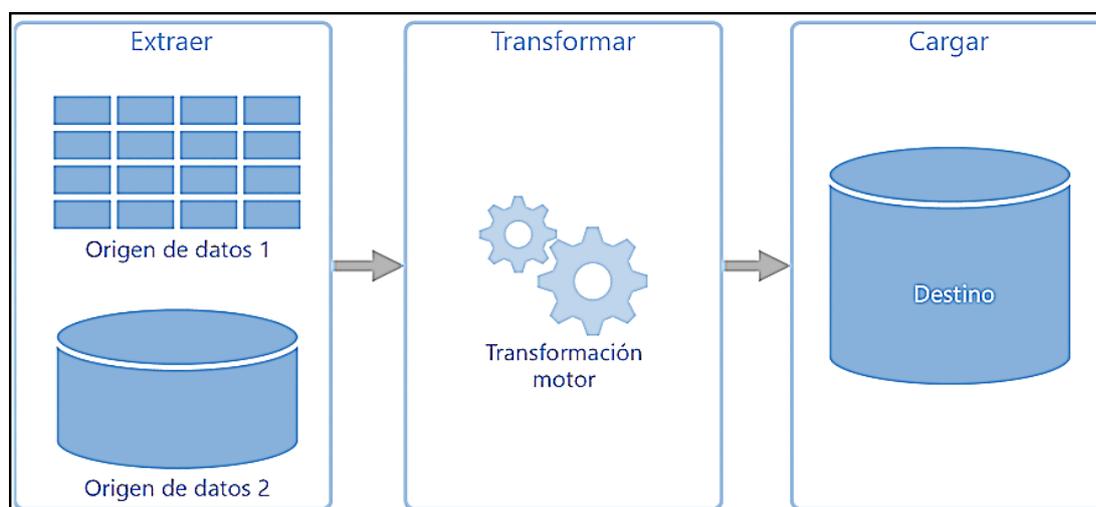
# Ingesta de datos



El primer problema identificado es cómo recopilar datos de varios orígenes, en varios formatos y moverlos a uno o a varios almacenes de datos. El destino puede no ser el mismo tipo de almacén de datos que el origen y, a menudo, el formato es diferente, o es necesario dar forma o limpiar los datos antes de cargarlos en su destino final.

La ingesta de datos es el proceso de introducción de datos en el sistema que se está construyendo. Los datos se leen de la fuente y luego se colocan en el sistema. Para ello los datos serán obtenidos de las fuentes, sobre los que se aplicarán las transformaciones correspondientes para limpiarlos y estructurarlos y posteriormente almacenarlos y trabajarlos en el sistema.

Los flujos de datos, las transformaciones aplicadas y la carga de los datos en la arquitectura se muestra de forma resumida en el siguiente gráfico.



Los procesos que se llevan a cabo para la implementación del sistema son los denominados ETL:

- Extracción
- Transformación
- Carga de datos

Implicará el uso de tablas de almacenamiento temporal para conservar los datos temporalmente a medida que estos se transforman y, finalmente, se cargan en su destino.

Las tres fases del proceso ETL se ejecutarán sucesivamente, una después de otra:

## Extracción

Aquí se trata de la identificación y canalización de los datos, ya descritos en el punto 1 (Fuentes de datos) que se utilizan para recopilar en el DataWarehouse. Todas las fuentes de datos con las que se trabajará serán hojas de cálculo.

## Transformación

Tras la tarea de extracción y obtención de los datos, será turno de la transformación de éstos, según las reglas de negocio, las cuales conllevan varias operaciones: filtrado, ordenación, agregación, combinación de datos, entre otras tareas. A continuación, se describen brevemente algunas de las muchas tareas que se realizarán:

### - Filtrado

En el archivo de Histórico permisos se filtrarán los datos para trabajar sólo con aquellos registros de permisos cuyo municipio pertenezcan a provincias de las comunidades autónomas del estudio: Galicia y Principado de Asturias.

### -Ordenación

Puesto que los datos obtenidos son hojas de cálculo con distintos formatos, la primera acción a llevar a cabo será la de normalización de los archivos extraídos, la cual será la parte que más recursos consuma.

### -Agregación

En la fuente de datos de Histórico permisos, se creará una nueva variable sintética, muy importante para el modelo predictivo: **LT = Fec/Ini/Concesion - F/Creación**

### - Combinación de datos

Adicionalmente se agregará y consolidará información de algunas de las fuentes de datos externas a la fuente de datos interna para su posterior uso en el modelo predictivo.



De forma análoga se hará para definir un ránking de riesgo de incendios:



La información geoposicional (latitud y longitud) del municipio, agregada a la información catastral, se utilizará para la visualización de aquellos municipios objetivo a los que deberán dirigirse los compradores de ENCE.

Con la información del censo y del partido que gobierna en cada municipio se buscarán patrones asociados, bien al partido político que gobierna y/o bien al volumen/densidad de población.

## Carga

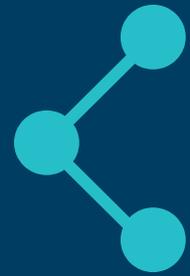
Tras el proceso de transformación, la siguiente acción será la carga de los archivos generados para su análisis.

Se tendrán 2 archivos de permisos (ya que se habrán segregado por Comunidad Autónoma) con toda la información agregada de partidos políticos, geoposicionamiento, etc.

Respecto a incendios, se cargará un archivo por cada municipio, donde estará consolidada la información de todos los años de los que se tiene información. Adicionalmente será cargado el archivo de distritos forestales de Galicia para la identificación del distrito al que pertenece cada municipio.

De esta forma serán cargados en la herramienta BigML para entrenar los modelos predictivos que se describen en el punto 5.4.1 (Modelos predictivos).

# Arquitectura de la solución



En esta sección se presenta la arquitectura de la solución propuesta para todas las diferentes partes del proceso (datos, carga de datos, DataWarehouse, etc.) y su correspondiente justificación.



En cuanto a los datos que van a ser usados ya se ha hecho una revisión durante los apartados anteriores, por lo que a lo largo de esta última sección se hará una revisión más en profundidad de los otros aspectos: carga y salida de datos, ETLs, aplicaciones generadas y base de datos a usar.

El proyecto estará basado en una base de datos MongoDB. Las razones para haber implementado esta solución residen en los siguientes puntos:

- Los tipos de datos de los que se disponen. Actualmente, los datos se constituyen de diferentes tipos en función de su origen (como ya se ha visto previamente). Estos datos pueden estar en tipo Excel (como los datos de ENCE), JSON (por las API), XML (referencias catastrales). De este modo, el valor añadido más importante que tiene MongoDB es la capacidad de integración de diferentes tipos de datos.
- Se trata de un sistema de bases de datos robusto. De esta manera se reduce el riesgo de pérdida de información.
- Se trata de una estructura descentralizada, por lo que la gestión de cada una de las bases de datos es más sencilla que si se usase una base de datos centralizada.

Por tanto, la base de datos se trata de un modelo DataWarehouse, el cual correrá sobre un servidor externo con el objetivo de tener una estructura serverless y poder ahorrar en costes y riesgos de tener que gestionar servidores propios. De esta manera, se plantea usar un cluster en la plataforma Google Cloud. Las ventajas de usar la plataforma recién mencionada son las siguientes:

**Servidores dedicados al proyecto.** De manera que se asegura la robustez del sistema y la no pérdida de información. Esto junto con el ahorro de costes que supone a priori no tener que instalar unos servidores internos.

**Posibilidad de customización.** Así, se podrán configurar alertas, monitorización del funcionamiento de la base de datos, etc.

**Soporte 24 horas** por parte del proveedor (Google Cloud). Esto provee de seguridad y confianza para el funcionamiento del sistema.

**Replicabilidad de la información,** de manera que se asegura que no se pierde información.



Para la obtención de los datos en los repositorios de información se han implementado varias herramientas para hacerlo. A continuación se exponen estas:

**Manualmente.** Esta es la forma más básica para la implementación de información en la base de datos. No se usará la mayoría de las veces a no ser que sea para datos muy particulares.

**APIs de las diferentes fuentes de datos en internet.** La base de datos se conecta a las API rest y obtienen la información necesaria. También se ha desarrollado un software en Python para obtener la información de estas API e implementarlas en MongoDB, de manera que se automatiza el proceso de inserción de datos.

**Software Python** que toma los datos de los diferentes archivos excel provisto por los clientes, ajustando y parametrizando los datos para que concuerden en la base de datos propuesta.

**Aplicación creada para los proveedores de materia prima.** Esta aplicación estará creada en un servidor en Google Cloud. Se hará a través de un contenedor en Docker.

Esta aplicación recogerá la información de los proveedores en una base de datos que posteriormente será volcada en la base de datos final en MongoDB

En el caso de una posible implementación del sistema a nivel de cliente se propondría una ETL para que los datos fueran cargados automáticamente desde las plataformas existentes (ERPs, CRMs, bases de datos internas, etc.).

En lo referente al sistema de actualización de la base de datos, existen dos posibles situaciones:

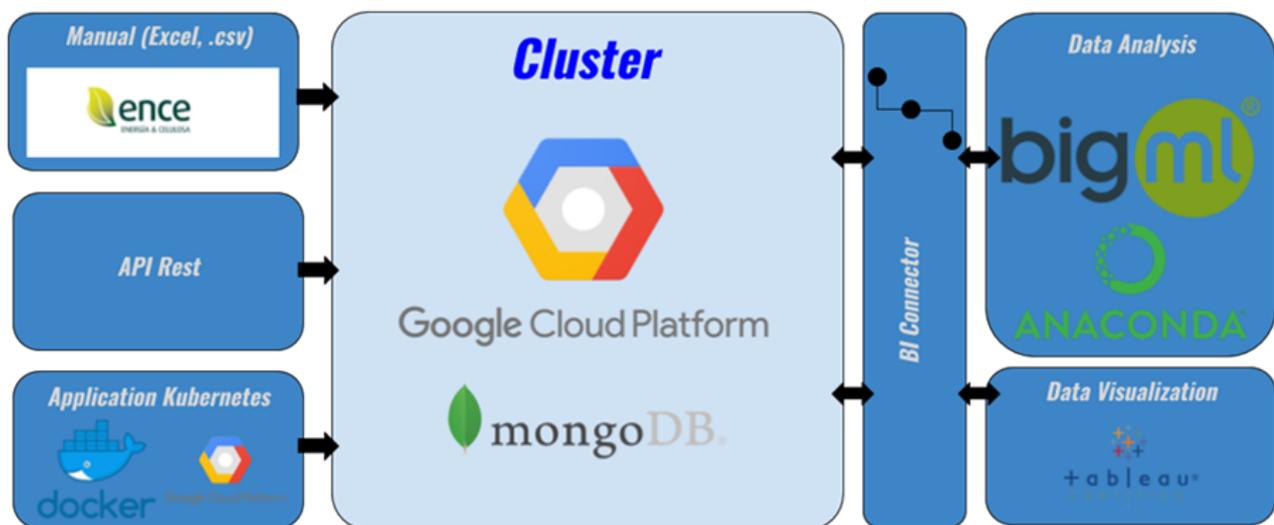
- Datos “open source” obtenidos de las API se tendrá una recarga de la información de carácter mensual, de esta manera se automatiza el proceso de obtención de los datos.
- Los datos que sean provistos por parte del cliente tendrán que ser cargados a través del software desarrollado. Estos datos serán actualizados entonces cada vez que el cliente lo necesite, proporcionando la nueva información.
- Los datos obtenidos a través de la aplicación de proveedores serán actualizados en la base de datos central directamente.

En último lugar, la integración del dato final se hará a través del servidor contratado en Google Cloud Service. Las herramientas de las que se disponen tanto para la presentación (Informes y Tableau) y el modelado (BigML y Python) tienen la capacidad de conectarse a este servidor y realizar las operaciones directamente desde ahí. Se escoge esta forma de trabajo por las siguientes razones:

1. Aprovechamiento de las plataformas ya existentes para reducir en costes y evitar un sobredimensionamiento de las plataformas
2. Mayor flexibilidad a la hora de trabajar con los datos. De esta manera se reduce el riesgo de fallo humano y se consigue una automatización completa del proceso
3. Escalabilidad, de esta forma se podrá trabajar directamente sobre servidores externos, los cuales podrán ser aumentados de tamaño a mínimo coste y evitando futuros problemas en mantenimiento, caída del sistema, etc.

Finalmente, para la conexión de la base de datos creada con las diferentes aplicaciones se contará con un conector BI. Este conector permitirá a las aplicaciones creadas en Tableau y BigML conectarse a la base de datos final.

A continuación, un esquema que refleja la arquitectura final de la aplicación global creada.



Como conclusión cabe decir que la arquitectura propuesta está basada en los pilares de la robustez del sistema, en la capacidad de implementar diferentes tipos de datos (y poder trabajar con ellos sin sobrecoste alguno) y la posible escalabilidad de este sistema si fuere necesario.

# Procesamiento de los datos



Tras las acciones de ETL, los datos ya estarán listos para ser procesados. Uno de los objetivos es definir los coeficientes que intervendrán en la fórmula del cálculo de la oferta.

El precio ofertado por ENCE tiene las siguientes componentes:

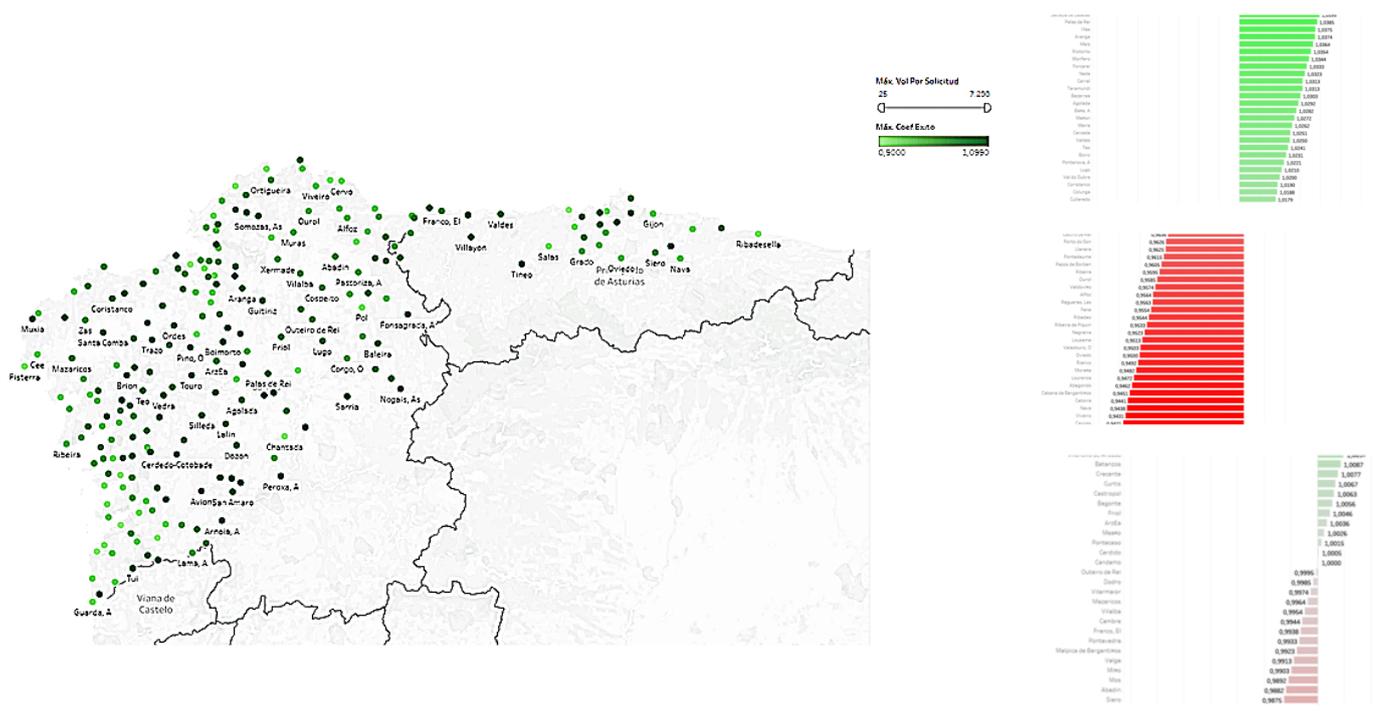
- Componente fijo
- Componente variable
- Certificación Gestión Forestal
- Cantidad Compra
- Coto Redondo

GLOBULUS calculará un coeficiente, entre 0,90 y 1,10, que se aplicará sobre el Componente fijo, siendo la fórmula siguiente:

$$\text{Componente fijo GLOBULUS} = \text{Componente fijo} * \text{CGLOBULUS}$$

$$\text{CGLOBULUS} = (\text{CAGILIDAD} + \text{CINDICE RIESGO} + \text{CEXITO})$$

- **CAGILIDAD.** Este coeficiente será extraído tras aplicar el modelo predictivo sobre la información del histórico de permisos, con la información externa agregada.
- **CINDICE RIESGO.** De igual forma que con el coeficiente de agilidad, este coeficiente será obtenido tras aplicar el modelo predictivo a la información de incendios de los últimos años.
- **CEXITO.** Para el cálculo de este coeficiente se trabajará en Tableau, aplicando herramientas descriptivas que identifiquen los municipios más “rentables”, es decir, aquellos de los cuales se extraiga mayor volumen de madera por menor número de permisos gestionados.



# Modelos predictivos



Los modelos predictivos son aquellos que relacionan el rendimiento específico de un caso en una muestra y uno o más atributos o características del mismo caso. El objetivo del modelo es evaluar la probabilidad de que un caso similar tenga el mismo rendimiento en una muestra diferente.

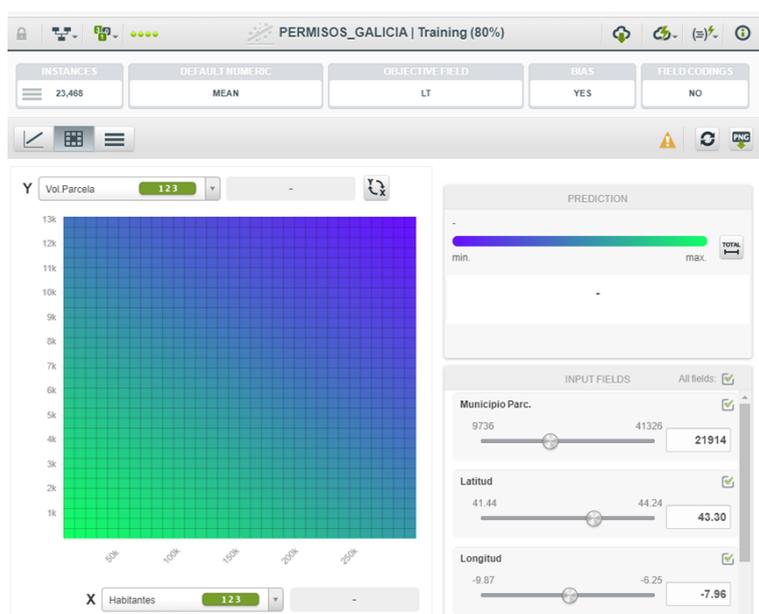


Para ello, la tecnología actual permite técnicas de Machine Learning, las cuales consisten en procesos de inducción de conocimiento a través de un programa que es capaz de generalizar comportamientos a partir de una información no estructurada en forma de ejemplos. En el proceso se genera un modelo que aprende de los datos y sirve, bien para clasificar o predecir, o bien para conocer alguna característica de los datos que antes no se conocía.

La herramienta utilizada para la aplicación de Machine Learning será BigML, que ofrece una selección de algoritmos de aprendizaje automático diseñados de forma robusta y probados para resolver problemas del mundo real mediante la aplicación de un marco único y estandarizado.

Para este proyecto se definirán modelos supervisados, cuyo objetivo es hacer predicciones a futuro basadas en comportamientos o características que se han visto en los datos ya almacenados (el histórico de datos). Se basan en la existencia de un conjunto de datos de entrenamiento que contienen la respuesta correcta al problema.

Para el cálculo del coeficiente AGILIDAD se aplicará un algoritmo de regresión lineal, ya que el objetivo es predecir una variable continua: LT (Lead Time).



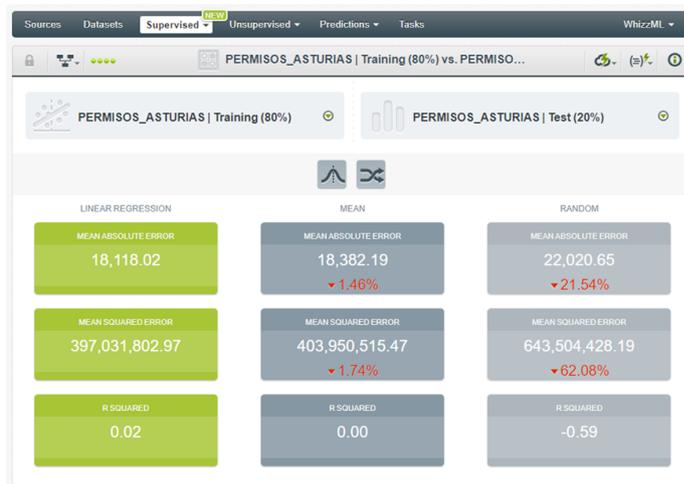
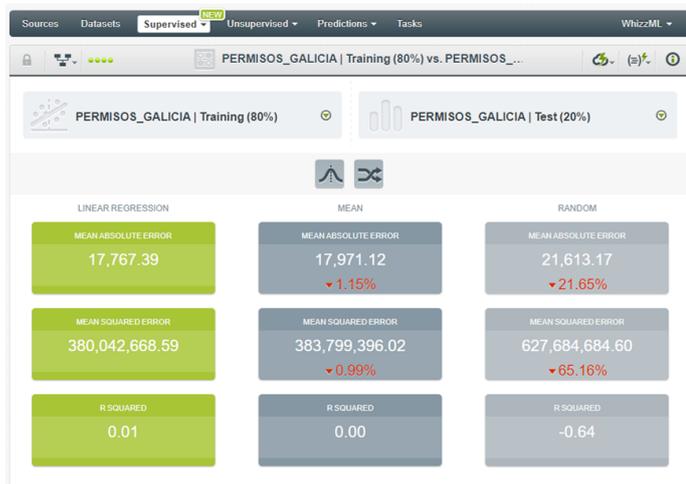
Mientras que para el cálculo del coeficiente INDICE RIESGO, se aplicará un algoritmo de series temporales, para analizar su comportamiento a medio y largo plazo, intentando detectar patrones y poder hacer pronósticos de cómo será su comportamiento futuro, con la información que se tiene tomada a intervalos de tiempos regulares.



## Entrenamiento y Validación

Los modelos serán entrenados con un conjunto de los datos (80%), utilizando los datos restantes para llevar a cabo la validación, usando éste para monitorizar el entrenamiento y saber cuándo se debe parar.

Se evaluará el rendimiento de los modelos a través de métricas tomadas del mismo en el conjunto de validación. Estos valores aproximan al rendimiento que se espera en la realidad cuando se aplique el modelo sobre datos nuevos.

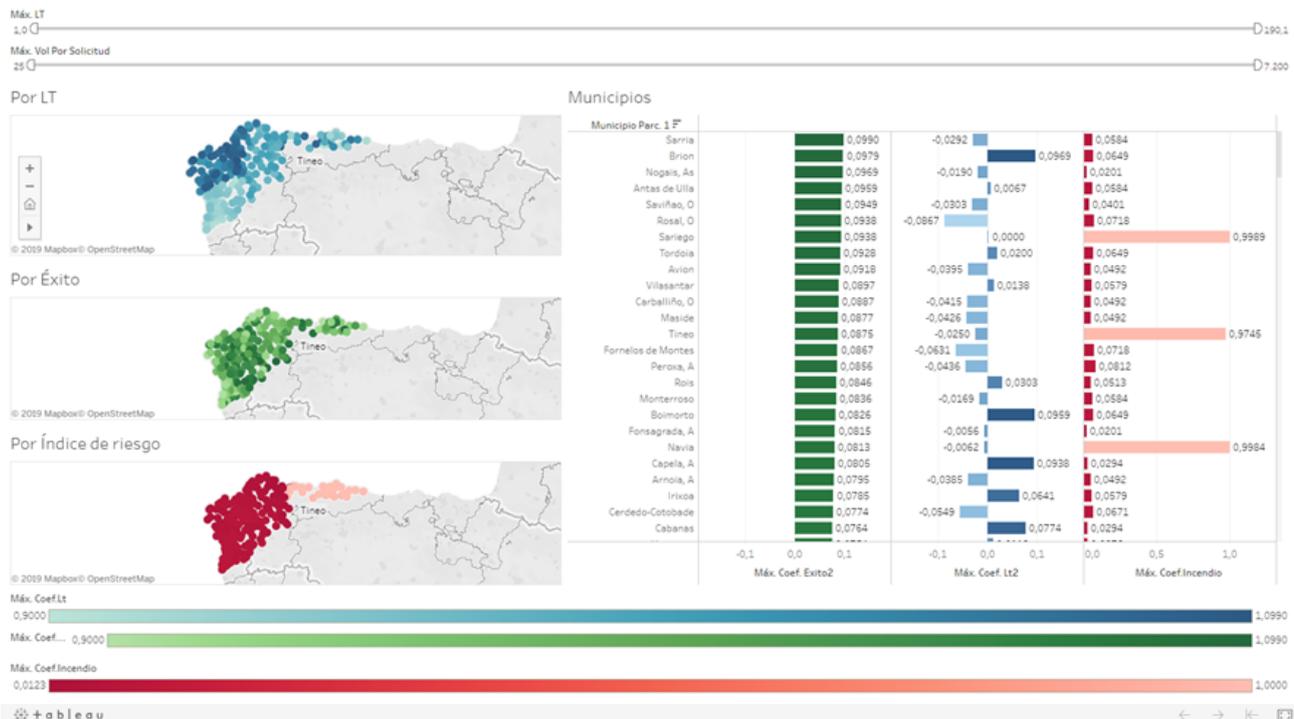


# Visualización

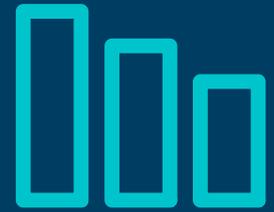


Los resultados obtenidos serán graficados mediante la herramienta Tableau para su visualización en la solución web para facilitar la interpretación de éstos.

Tableau contiene una funcionalidad de mapas, y se puede trazar cualquier coordenadas de latitud y longitud, además de ofrecer geocodificación personalizada.



# Plan Económico



## Introducción

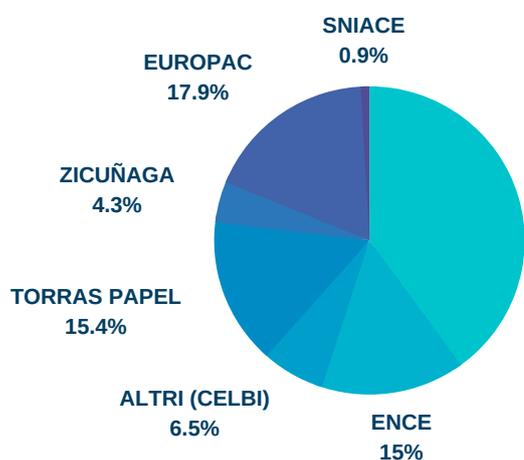
DataTrust parte como una consultoría de nueva creación, con el objetivo de especializarse en proyectos de implantación de tecnologías de BI y Big Data en empresas que se enmarcan dentro los sectores de los que provienen cada uno de sus socios, esto son: logística y transporte, Juan del Viejo; industria aeroespacial, Jesús Téllez y Alberto Vargas; Administraciones e Instituciones Públicas, Lola Sarria, y forestal, Esther Chuliá. El primer encargo, la solución para la mejora en el acopio de eucalipto, GLOBULUS pertenece a este último, donde se enmarca la actividad de ENCE, empresa de fabricación de celulosa y energía eléctrica generada con biomasa.

El modelo de colaboración elegido será el de contrato de OUTSOURCING de 3 años de duración prorrogables. Dicho contrato recogerá CLAUSULA DE EXCLUSIVIDAD en la explotación de la solución, dado que el producto que se va a diseñar se basa en gran parte en los datos internos y confidenciales almacenados por la empresa durante varios años.



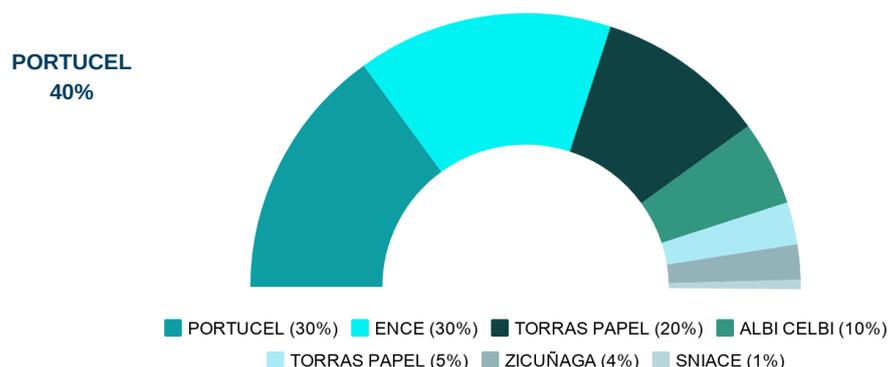
## Situación de mercado

España y Portugal conforman un importante mercado de madera de eucalipto. El llamado mercado ibérico del eucalipto es abarcado casi en su totalidad por estas 7 empresas, las cuales sumaron en 2017 un volumen de ventas de casi 5.000 Millones de euros.



### REPARTO VENTAS DE CELULOSA AÑO 2017

\*\* fuente SABI (web información financiera)



### % COMPRA DE EUCALIPTO PENÍNSULA IBÉRICA

\*fuente ENCE

Como se puede ver , se trata de un mercado muy potente, con unos niveles de facturación y beneficio altísimos, y en el que la mayor parte de la cuota de mercado se la reparten un escaso número de empresas. Si se miran estos números, no parece descabellado pensar que cualquiera de ellas apostarían por una solución que les aportara algún tipo ventaja competitiva en la adquisición de su materia prima, el eucalipto, el cual tarda unos 10 años aproximadamente en poder ser acopiado de nuevo.

No obstante, a pesar de ser conocedores del potencial de este mercado, DataTrust descarta en principio acciones comerciales dirigidas a cualquier empresa que sea competencia directa de ENCE, ya que, como se indica en la introducción, el contrato recoge una cláusula de exclusividad.

Aunque a priori este enfoque pudiera parecer arriesgado, se ha tenido en cuenta que se trata de la papelera mayor de Europa.



Por tanto, se considera que centrarse en ENCE como único cliente, es una buena opción comercial por tratarse de una de las empresas con más peso en el mercado. Ello descarta la elaboración de un plan de marketing, ya que el modelo de negocio impide dirigirse a otras empresas del mismo sector. No obstante, sí se tienen previstas algunas acciones de marketing on line para captar clientes pertenecientes a otros sectores que pudieran presentar problemas similares a los que ENCE tiene con la concesión de permisos.

Asimismo, se han tenido en cuenta los balances de las dos empresas del grupo que se dedican a la fabricación de celulosa:

<b>*BALANCES EMPRESAS DEL GRUPO ENCE DEDICADAS A LA FABRICACIÓN DE CELULOSA</b>			
<b>ENCE ENERGIA Y CELULOSA S.A.</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Importe neto de la cifra de negocios	369.143.000 €	337.189.000 €	386.725.000 €
Aprovisionamientos	224.937.000 €	219.621.000 €	218.269.000 €
<b>CELULOSAS DE ASTURIAS S.A.</b>			
Importe neto de la cifra de negocios	302.481.000 €	286.427.000 €	333.220.000 €
<b>Aprovisionamientos</b>	134.612.000 €	138.358.000 €	142.169.000 €
<b>TOTALES</b>			
Importe neto de la cifra de negocios	671.624.000 €	623.616.000 €	747.163.000 €
Aprovisionamientos	359.549.000 €	357.979.000 €	360.438.000 €

\*Fuente: Insight de Iberinform

Por tanto, de conseguir los resultados esperados, y teniendo en cuenta su importante facturación media anual de ENCE y su cuota de mercado, se propondrá a esta corporación la inclusión en el contrato de sendas cláusulas que garanticen a DataTrust, por un lado, una vinculación a medio plazo (3 años) y, por otro, que permita participar en los beneficios que estén directamente relacionados con las mejoras aportadas por la consultoría.

Una vez firmado, DataTrust ofrecerá a ENCE nuevas soluciones BI y Big Data que irá diseñando para ser implementadas en otros tramos de su producción, como puede ser el **logístico** en sus **plantas de generación eléctrica** y afianzar así el **vínculo comercial**.

AMARIÑA

## Ence-Navia moviliza cada día más de 300 camiones con madera y celulosa

La papelera, la mayor de Europa, aumentará la producción a casi 700.000 toneladas



La Voz de Galicia



PEPA I OSADA



*Durante nuestra visita a su Planta de San Juan del Puerto, el gerente de compras nos trasladó su interés por aplicar soluciones BI y Big Data en el proceso logístico de recepción de la mercancía, donde están sufriendo importantes perjuicios.*

# Inversión



Para valorar la inversión que se necesita realizar para llevar a cabo el plan de negocio, se van a cuantificar 3 bloques:

## a) Costes de puesta en marcha:

FONDOS NECESARIOS PARA PONER EN MARCHA EL NEGOCIO		40.000 €
<b>LOCALES Y EQUIPAMIENTO</b>	<b>Total</b>	<b>6.700 €</b>
Alquiler oficina		600 €
Fianza		600 €
Equipos		4.500 €
Creación de web		1.000 €
<b>TOTAL CAPITAL EMPRESA</b>	<b>Total</b>	<b>20.000 €</b>
Capital Social		20.000 €
<b>FONDOS DE RESERVA DE INICIO</b>	<b>Total</b>	<b>12.070 €</b>
<b>GASTOS CONSTITUCIÓN Y TRÁMITACIÓN</b>	<b>Total</b>	<b>1.230 €</b>
Notaría (punto PAE)		70 €
Certificado negativo de nombre		20 €
Registro Mercantil		140 €
Asesorías		1.000 €

**El bajo nivel de inversión que requiere la puesta en marcha del proyecto permite a los socios comenzar la actividad sin necesidad de financiación bancaria**

## b) Gastos corrientes

MEDIA GASTOS CORRIENTES MENSUALES	1.934 €
Mantenimiento web	30 €
Alquiler local	600 €
Mant. y limpieza	100 €
Material de oficina	30 €
Teléfonos	150 €
Internet	100 €
Viajes y dietas	108 €
Asesorías	100 €
Suministros	150 €
Seguros y tributos	300 €
Software, aplicaciones y Cloud	266 €
Otros gastos	- €

## c) Gastos de personal

La valoración de esta partida de gasto se apoya en el esquema de trabajo previsto para desarrollar tanto GLOBULUS, como sus dos posteriores mejoras o extensiones, así como para, posteriormente, proveer a ENCE el servicio de mantenimiento de los tres productos. En este sentido se ha considerado que durante los meses de diseño e implantación, todos los socios tendrán dedicación completa al proyecto. Estos se distribuirán de la siguiente manera:

**CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE GLOBULUS (6 meses):  
de mayo a noviembre 2019**

**CREACIÓN E IMPLMENTACION DE  
EXTENSIÓN 1 (3 meses):  
de mayo a agosto 2020**

**CREACIÓN E IMPLMENTACION DE  
EXTENSIÓN 1 (3 meses):  
de mayo a agosto 2021**

Fuera de estas fases de creación e implementación, solo el CTO y el CDO trabajarán a tiempo completo para atender el servicio de mantenimiento. El resto del equipo, reduce a un tercio su dedicación al proyecto GLOBULUS.

MEDIA MENSUAL DE GASTOS DE PERSONAL			12.078 €
PERSONAL	SUELDO ANUAL AÑO 0	SUELDO ANUAL AÑO 1	SUELDO ANUAL AÑO 2
CFO	26.334 €	19.701 €	19.701 €
CBO	26.334 €	19.701 €	19.701 €
CTO	39.600 €	39.600 €	39.600 €
CDO	39.600 €	39.600 €	39.600 €
CEO	26.334 €	19.701 €	19.701 €
<b>TOTAL MENSUAL</b>	<b>13.184 €</b>	<b>11.525 €</b>	<b>11.525 €</b>
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>158.202 €</b>	<b>138.303 €</b>	<b>138.303 €</b>

# Financiación



Para la puesta en marcha, el 100% de la financiación será cubierta por los 5 socios que aportarán cada uno un total de 8.000 €. Los gastos operativos de los 6 primeros meses serán cubiertos por los ingresos del primer pago que nos realizará nuestro cliente a la firma del contrato. El importe fijado se corresponderá al 60% del precio de GLOBULUS (134.527 €), con el objetivo de contar con un fondo de reserva de unos 34.000 € para poder hacer frente a posibles contingencias en el inicio del proyecto; por tanto, en principio, no será necesario recurrir a financiación externa.

## Ingresos

**A) Pricing.** Para valorar los ingresos, lo primero es establecer la política de precios. Para ello se han calculado, por un lado, los costes repercutibles a la elaboración de la solución y se han incluido un 100% de beneficio. Por tanto, éstos serán los ingresos que DataTrust recibirá por GLOBULUS y sus dos extensiones:

	PRECIO GLOBULUS AÑO 0	PRECIO GLOBULUS AÑO 1	PRECIO GLOBULUS AÑO 2	TOTAL SOLUCION Y EXTENSIONES
COSTES MANO DE OBRA	99.000 €	49.500 €	49.500 €	
COSTES DESPLAZAMIENTOS	1.500 €	900 €	900 €	
COSTES HERRAMIENTAS	1.598 €	532 €	532 €	
GASTOS GENERALES	10.008 €	5.004 €	5.004 €	
TOTAL COSTES	112.106 €	55.936 €	55.936 €	
TOTAL (BENEFICIO 100 %)	224.212 €	111.873 €	111.873 €	447.959,40 €

Por otro lado, siguiendo el mismo esquema, esto es, calculando los costes, se ha estimado el precio del servicio de mantenimiento de la siguiente forma:



La tabla de precios resultantes por el servicio de mantenimiento sería la siguiente:

	MESES	COSTES mensuales	% BENEFICIO a aplicar (75 %)	INCR. POR NUEVA EXTENSIÓN (10%)	TOTAL CUOTA MENSUAL	TOTAL MANT ANUAL
AÑO 1	6	9.867,00 €	7.400,25 €	- €	17.267,25 €	103.603,50 €
AÑO 2	3	9.867,00 €	7.400,25 €	- €	17.267,25 €	
	9	9.867,00 €	7.400,25 €	1.726,73 €	18.993,98 €	222.747,53 €
AÑO 3	3	9.867,00 €	7.400,25 €	- €	18.993,98 €	
	9	9.867,00 €	7.400,25 €	1.899,40 €	20.893,37 €	245.022,28 €
<b>TOTAL MANTENIMIENTO 3 AÑOS</b>						<b>571.373,30 €</b>

**B) Ventas.** Por tanto, las ventas anuales quedarían distribuidas de esta manera:

	Año 0: 2019	Año 1: 2020	Año 2: 2021
Solución GLOBULUS	224.212,44 €	- €	- €
Mantenimiento	103.603,50 €	222.747,53 €	245.022,28 €
Extensiones	- €	111.873,48 €	111.873,48 €
<b>Total</b>	<b>327.815,94 €</b>	<b>334.621,01 €</b>	<b>356.895,76 €</b>

A estas habría que sumar los ingresos en concepto de comisiones, cuyo cálculo hemos desarrollado en el apartado de rentabilidad (punto 5).

# Tesorería

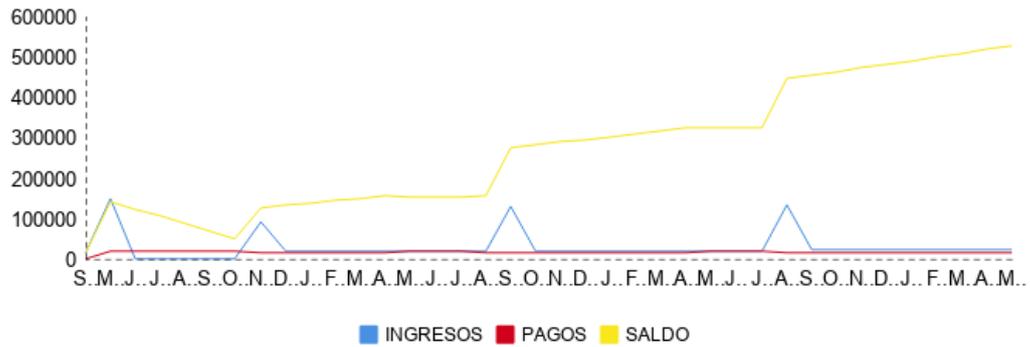


Dadas las características de GLOBULUS como proyecto “cerrado” a 3 años, hemos previsto los siguientes hitos en tesorería:

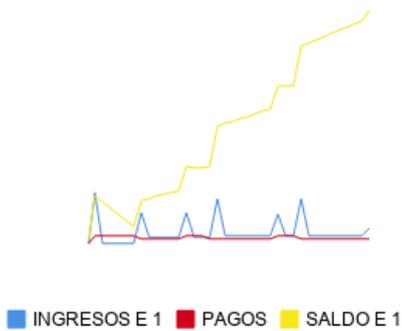


**"La gestión estratégica de la tesorería es fundamental para la supervivencia de cualquier negocio, es el combustible que empuja a la empresa. Por ello se ha puesto especial cuidado en no someterla a presión financiera."**

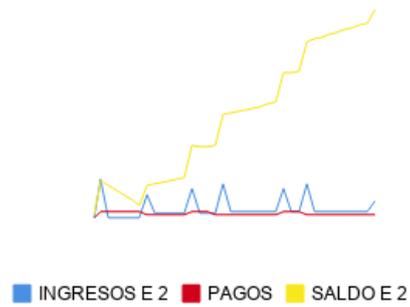
### ESCENARIO BASE



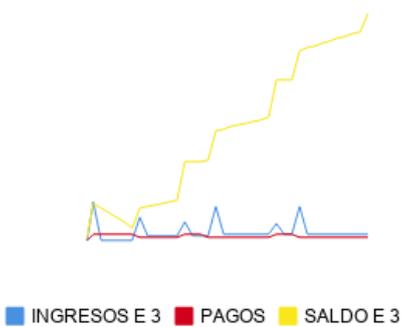
### ESCENARIO 1



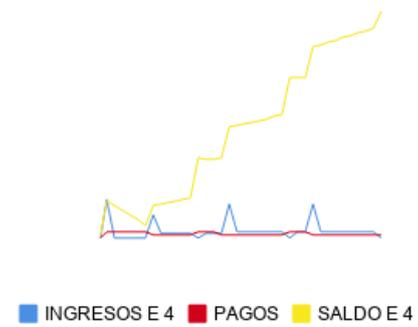
### ESCENARIO 2



### ESCENARIO 3



### ESCENARIO 4



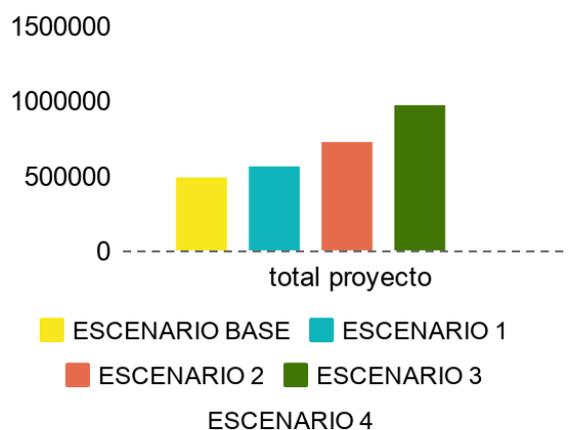
Simulación de tesorería según escenarios

# Balance



Para cuantificar el beneficio de DataTrust hemos elaborado la cuenta de resultados en base a los 3 escenarios posibles, calculando los beneficios antes de impuestos. Por otro lado, dado que los socios son también los trabajadores de la empresa, hay que tener en cuenta que a estos beneficios, habría que añadir el total que anual que percibe cada uno en concepto de sueldo.

## B.A.I.I. total del proyecto según escenarios



ESCENARIO BASE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	TOTAL PROYECTO
TOTAL VENTAS GLOBULUS	327.816 €	334.621 €	356.896 €	1.019.333 €
VENTAS ANUALES SEGÚN ESCENARIOS				
ESCENARIO BASE	327.816 €	334.621 €	356.896 €	1.019.333 €
ESCENARIO 1	398.627 €	399.852 €	378.447 €	1.176.925 €
ESCENARIO 2	454.030 €	451.704 €	401.737 €	1.307.471 €
ESCENARIO 3	482.551 €	478.603 €	414.856 €	1.376.010 €
ESCENARIO 4	484.190 €	480.140 €	416.059 €	1.380.388 €
GASTOS				
Gastos Operativos	181.414 €	161.808 €	161.935 €	505.157 €
Gastos puesta en marcha	40.000 €	-€	-€	40.000 €
Gastos Financieros	-€	-€	-€	-€
BENEFICIOS ANTES DE IMPUESTOS				
ESCENARIO BASE	106.402 €	172.813 €	194.961 €	474.176 €
ESCENARIO 1	177.213 €	238.044 €	216.512 €	631.769 €
ESCENARIO 2	232.616 €	289.896 €	239.802 €	762.314 €
ESCENARIO 3	261.137 €	316.795 €	252.921 €	830.853 €
ESCENARIO 4	262.776 €	318.332 €	254.124 €	835.232 €

# Rentabilidad

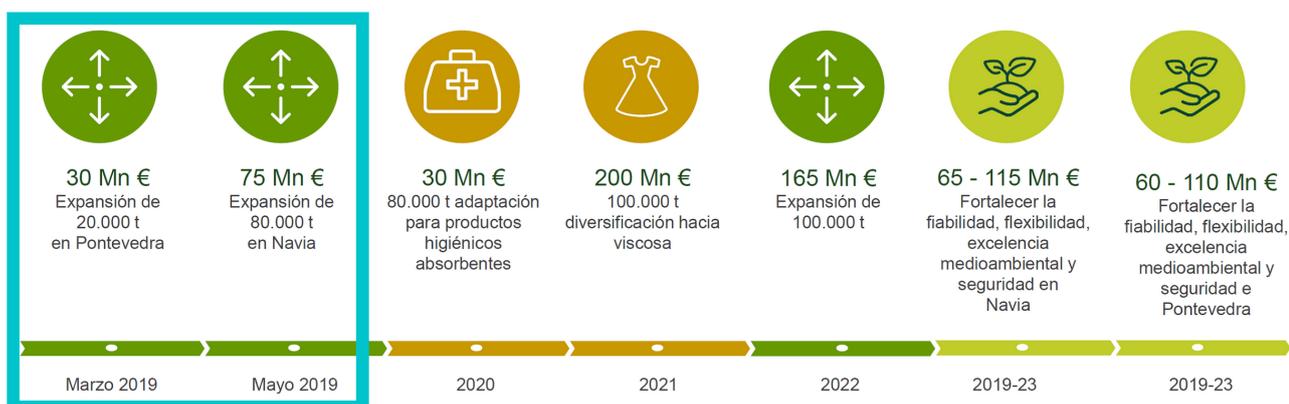


Para valorar la rentabilidad que ENCE podría obtener de la implantación de GLOBULUS hemos tenido en cuenta:

## A. La información contenida en su Plan estratégico 2019-2023:

1. Se prevé una importante necesidad de aumento de acopio. Las plantas destinadas a fabricación de celulosa, Pontevedra y Navia, que actualmente tienen capacidad de producción de celulosa en torno a los 1,2 millones de toneladas año, serán ampliada a partir de marzo de 2019 en 20.000 y 80.000 t respectivamente

Ejecución por etapas de unas inversiones totales de 625 Mn € a 725 Mn €



2. El aumento en la venta de celulosa que prevé ENCE es de 105.000 t entre 2019 y 2021, 75.000 t más el primer año y 30.000 t el segundo. Es decir un aumento del 6,84 % de 2019 a 2020 y de un 9,73% de 2020 a 2021.

## Plan Estratégico 2019 - 2023 Asunciones y estimaciones



CELULOSA	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Precio BHKP (\$/t)	1.040	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050
Tipo de cambio (\$/€)	1,19	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Descuento comercial (%)	27%	27%	27%	27%	27%	27%
Ventas celulosa ('000 t)	950	1.020	1.095	1.125	1.190	1.300
Cash cost (€/t)	380	370	370	365	355	350
EBITDA (Mn €)	245	275	310	325	365	400
Beneficio neto (Mn €)	120	130	160	170	190	210

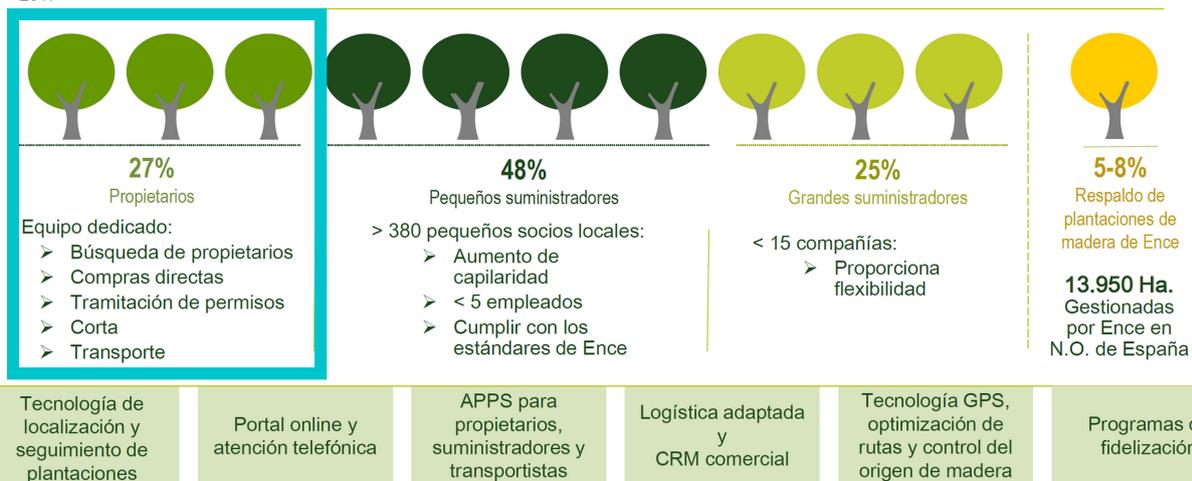
3. Según este documento, dentro de la cadena de suministro, nuestra solución influirá en la mejora del 27% del total de acopio de eucalipto, que es el porcentaje que corresponde a la compra directa a propietarios particulares y de la que está encargado el equipo del Departamento de Disponibilización.

### Cadena de suministro única

75% de compras directas a propietarios y pequeños suministradores



Compras de madera  
2017



27

**La compra a propietarios privados es de las 3, la más costosa e imprevisible. Ahí es dónde GLÓBULUS va a aportar una importante mejora cualitativa**

## B) La información sobre los beneficios que ENCE recibe por cada tonelada de papel que vende::

Según el artículo publicado el 4 de abril de 2018 en el diario “La Voz de Asturias” (<https://www.lavozdeasturias.es/noticia/asturias/2018/10/03/ence-navia-moviliza-dia-300-camiones-madera-celulosa/00031538578902766441944.htm>), ENCE recibe de beneficio por cada tonelada de papel unos 531 €



### Cuesta 377 euros/tn y se vende a mil dólares

En el primer semestre del año la factoría de Navia produjo 248.733 toneladas de celulosa. En el primer trimestre bajó la producción respecto al mismo período del 2017, pero en el segundo se recuperó. En el conjunto del grupo, la producción subió un 1 %.

En este primer semestre, hacer cada tonelada de celulosa le costó a Ence 377,8 euros: 198,9 de madera, 113,6 de costes de producción, 32,4 de comercialización y logística, y 32,9 de gastos de estructura. El 1 de febrero, Ence anunciaba a sus clientes una subida del precio hasta los 1.020 dólares la tonelada.

# 531 € de beneficio por cada 3 m<sup>3</sup> de eucalipto

Es la rentabilidad que obtuvo ENCE a una tonelada de celulosa en 2017

## B) Información sobre la fabricación de papel.

Según ENCE, para hacer una tonelada de celulosa son necesarias unos 3 metros cúbicos de madera (<https://www.youtube.com/watch?v=ovG9k008oZ8> minuto 1:11)



**Gracias a la gran rentabilidad que ENCE genera de su materia prima y al buen momento por el que pasa la celulosa, las mejoras que aportaría GLÓBULUS al proceso de compra podrían tener un gran impacto económico para esta corporación.**

A partir de toda esta información hemos realizado la siguiente tabla para realizar nuestra valoración sobre la rentabilidad de GLOBULUS para ENCE:

	2019	2020	2021	total
Aumento de venta de celulosa previsto (t)	75.000 t	70.000 t	30.000 t	105.000 t
M3 de eucalipto necesario para cubrir el aumento de demanda previsto	225.000 m3	210.000 m3	90.000 m3	525.000 m3
Aumento previsto de venta de celulosa que aplica a compra a Prop. Privados (27 %)	20.250 t	18.900 t	8.100 t	28.350 t
Aumento necesario de compras de eucalipto a Prop. Privados (27 %)	60.750 m3	56.700 m3	24.300 m3	141.750 m3
€ de beneficio que generarían a ENCE el aumento necesario de compras a Prop. Privados	10.752.750 €	10.035.900 €	4.301.100 €	25.089.750 €

Por tanto, de alcanzar los objetivos de compra de eucalipto a propietarios privados, ENCE podría ganar en los próximos 3 años un total de 25 MILLONES DE EUROS, aproximadamente. A partir de estas cifras hemos elaborado un escalado de comisiones para DataTrust, en base a las mejoras que estimamos que GLOBULUS podría aportar al proceso de compra a propietarios privados.

Una vez vistas las cifras ENCE y calculado el precio de nuestra solución, hemos elaborado 4 posibles escenarios de aumento de ingresos para DataTrust.

**ESCENARIO 1.** GLOBULUS mejora el acopio  $\geq 25\% < 50\%$  del total que ENCE necesita aumentar según su plan estratégico. Data Trust comisiona un 0,30 % respecto al beneficio de ENCE tras comprar GLOBULUS.

<b>ESCENARIO 1</b>	<b>AÑO 2019</b>	<b>AÑO 2020</b>	<b>AÑO 2021</b>
<b>M3 DE AUMENTO: <math>\geq 25\%</math> SOBRE NECESARIO ESTIMADO</b>	15.188	14.175	6.075
INCREMENTO ESTIMADO BENEFICIOS ENCE	2.688.188 €	2.508.975 €	1.075.275 €
COSTE TOTAL GLÓBULUS	327.816 €	334.621 €	356.896 €
BENEFICIOS ENCE TRAS PAGO GLÓBULUS	2.360.372 €	2.174.354 €	718.379 €
<b>COMISIÓN DATA TRUST 0,30 % SOBRE BENEFICIOS ENCE</b>	<b>70.811 €</b>	<b>65.231 €</b>	<b>21.551 €</b>

**ESCENARIO 2.** GLOBULUS mejora el acopio  $\geq 50\% < 75\%$  del total que ENCE necesita aumentar según su plan estratégico. DataTrust comisiona un 0,25% respecto al beneficio de ENCE tras comprar GLOBULUS.

<b>ESCENARIO 2</b>	<b>AÑO 2019</b>	<b>AÑO 2020</b>	<b>AÑO 2021</b>
<b>M3 DE AUMENTO: <math>\geq 50\%</math> SOBRE NECESARIO ESTIMADO</b>	30.375	28.350	12.150
INCREMENTO ESTIMADO BENEFICIOS ENCE	5.376.375 €	5.017.950 €	2.150.550 €
COSTE TOTAL GLÓBULUS	327.816 €	334.621 €	356.896 €
BENEFICIOS ENCE TRAS PAGO GLÓBULUS	5.048.559 €	4.683.329 €	1.793.654 €
<b>COMISIÓN DATA TRUST 0,25 % SOBRE BENEFICIOS ENCE</b>	<b>126.214 €</b>	<b>117.083 €</b>	<b>44.841 €</b>

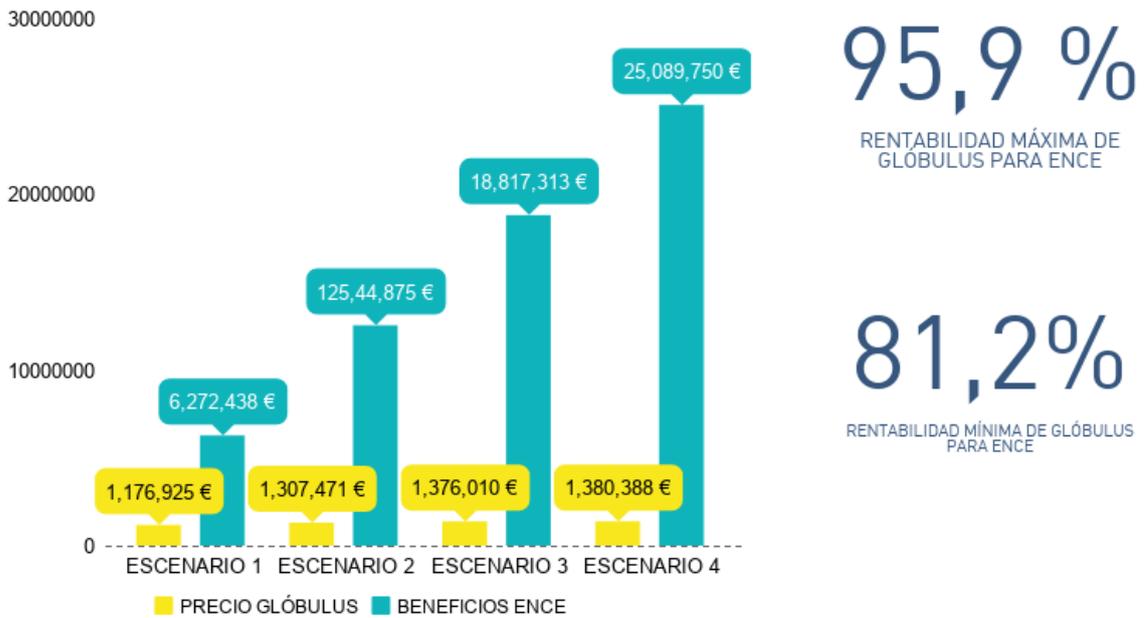
**ESCENARIO 3.** GLOBULUS mejora el acopio  $\geq 75\% < 100\%$  del total que ENCE necesita aumentar según su plan estratégico. DataTrust comisiona un 0,20% respecto al beneficio de ENCE tras comprar GLOBULUS.

<b>ESCENARIO 3</b>	<b>AÑO 2019</b>	<b>AÑO 2020</b>	<b>AÑO 2021</b>
<b>M3 DE AUMENTO: <math>\geq 75\%</math> SOBRE NECESARIO ESTIMADO</b>	45.563	42.525	18.225
INCREMENTO ESTIMADO VENTAS ENCE	8.064.563 €	7.526.925 €	3.225.825 €
COSTE TOTAL GLÓBULUS	327.816 €	327.816 €	327.816 €
BENEFICIOS ENCE TRAS PAGO GLÓBULUS	7.736.747 €	7.199.109 €	2.898.009 €
<b>COMISIÓN DATA TRUST 0,20 % SOBRE VENTAS ENCE</b>	<b>154.735 €</b>	<b>143.982 €</b>	<b>57.960 €</b>

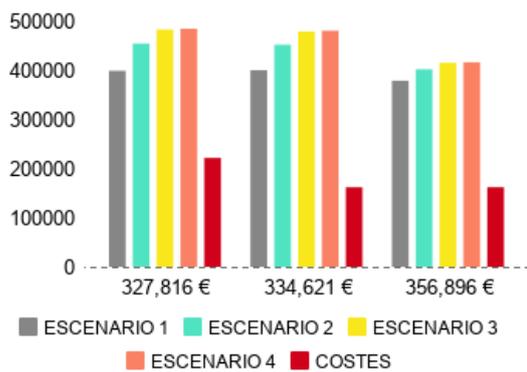
**ESCENARIO 4.** GLOBULUS mejora el acopio  $\geq 100\%$  del total que ENCE necesita aumentar según su plan estratégico. DataTrust comisiona un 0,15% respecto al beneficio de ENCE tras comprar GLOBULUS.

<b>ESCENARIO 4</b>	<b>AÑO 2019</b>	<b>AÑO 2020</b>	<b>AÑO 2021</b>
<b>M3 DE AUMENTO: <math>\geq 100\%</math> SOBRE NECESARIO ESTIMADO</b>	60.750	56.700	24.300
INCREMENTO ESTIMADO VENTAS ENCE	10.752.750 €	10.035.900 €	4.301.100 €
COSTE TOTAL GLÓBULUS	327.816 €	334.621 €	356.896 €
BENEFICIOS ENCE TRAS PAGO GLÓBULUS	10.424.934 €	9.701.279 €	3.944.204 €
<b>COMISIÓN DATA TRUST 0,15 % SOBRE VENTAS ENCE</b>	<b>156.374 €</b>	<b>145.519 €</b>	<b>59.163 €</b>

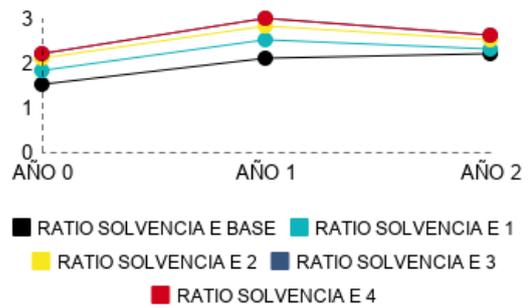
## BENEFICIOS ENCE VS PRECIO GLÓBULUS



## VENTAS GLÓBULUS VS COSTES



## RATIOS DE SOLVENCIA POR ESCENARIO



## Conclusiones sobre aspectos económicos financieros del proyecto

Finalmente se tratará de conjugar los análisis realizados en este capítulo para concluir sobre la viabilidad de DataTrust como empresa de servicios y consultoría. De lo anterior se concluye que existen enormes perspectivas de mejora de negocio para el cliente, ENCE, que, según refleja en su plan estratégico, prevé un importante aumento en el consumo de celulosa para tisús debido a la subida de la demanda en algunos países emergentes, en los que empieza a subir el nivel de vida. Igualmente, las proyecciones de demanda de celulosa a nivel europeo, se mantienen estables.

En este sentido, teniendo en cuenta el aumento proporcional de materia prima a la que ENCE debe hacer frente en los próximos 3 años, GLOBULUS se sitúa como una muy rentable herramienta para el cliente, ya que le permitirá optimizar recursos humanos y financieros dedicados a la dificultosa compra de eucalipto a propietarios privados.

Esta necesidad de ENCE, unido al bajo riesgo financiero del proyecto, lo otorga a DataTrust como consultora y a GLOBULUS como producto altas cotas de viabilidad económica. Una de las claves para la consolidación de la nueva empresa en el mercado y hacer frente a una competencia que se encuadra como la principal amenaza del proyecto será implantar y permanecer en el tiempo fiel a una serie de valores:

- Flexibilidad para aportar soluciones adaptadas a las necesidades del cliente
- Confidencialidad, seguridad y exclusividad en los servicios que ofrecemos a nuestro cliente
- servicio de mantenimiento de calidad
- Experiencia, con profesionales cualificados y comprometidos con el proyecto empresarial
- Compromiso con la calidad y la satisfacción del cliente

## Otros factores a tener en cuenta en el éxito de nuestro negocio

**Factores Humanos.** Se cuenta con un modelo de organización sencillo y vertical que permite prescindir de la, a veces, correosa jerarquía interna, que es uno de los principales lastres que pueden tener los proyectos multidepartamentales. Eso va a facilitar la toma de decisiones, haciéndola más rápida y ágil. Por otro lado, la heterogeneidad en el know-how, es también una importante ventaja a la hora de abordar el diseño de GLOBULUS, ya que en ella se mezcla la necesidad de perfiles más técnicos (como los que aportan Juan, Jesús y Alberto) con la de perfiles (como el de Esther y Lola), muy cercanos al funcionamiento del sector público. Esto permite además ahorrar en costes de tiempo y asesoramiento y prescindir de nuevas contrataciones en personal o subcontratación de servicios. El factor humano es el que más peso ha tenido a la hora de establecer el VMP, ya que a nivel de infraestructura técnica, los costes de GLOBULUS son muy bajos.



- **Factores ó Capacidades Comerciales.** Como ya se ha mencionado con anterioridad, GLOBULUS, por su naturaleza de solución personalizada y confidencial, posee escasa variedad en este apartado. A nivel comercial, el punto fuerte de la solución recae en su vinculación a la mejora de procesos de una empresa fuerte y bien posicionada en su sector, así como en su ciclo de vida esperado, el cual se considera podría alargarse mínimo otros 3 años más, ya que 2023 es el horizonte que ENCE ha puesto en su plan estratégico. Por tanto, existen posibilidades de poder ofrecer futuras mejoras y extensiones al cliente.
- **Factores Financieros.** Teniendo en cuenta que el 90% del gasto que genera la empresa radica en los sueldos de los socios, el nivel de riesgo ante contingencias económicas externas se reduce tan solo a un 10%. Por otro lado, no ha sido necesaria financiación externa, ya que toda la capitalización ha ido a cargo de los socios.

# CONCLUSIONES

Visto todo lo anterior se puede concluir que el mercado de la celulosa se encuentra en auge, con previsiones al alza en cuanto a su demanda y repartido entre unas pocas empresas, entre las que ENCE se posiciona a la cabeza tanto en producción como en facturación.

Por tanto, con estas cifras y previsiones parece razonable invertir en procesos y soluciones que mejoren y rentabilicen el proceso de negocio, por lo que en este sentido la implantación de GLOBULUS queda justificada, suponiendo una mejora en su procedimiento de acopio y una ventaja competitiva respecto de las demás empresas.

Además, centrándose en las cifras, GLOBULUS vuelve a quedar más que evidenciada, ya que aún situándose en el escenario más desfavorable respecto a las estimaciones de acopio de madera, la inversión que tendría que realizar la empresa supondría tan sólo un 0,08% respecto del beneficio esperado.



Repasando los puntos tratados en las reuniones iniciales con la empresa y los resultados obtenidos se puede afirmar que GLOBULUS cumple con los objetivos establecidos:

1. Dará visibilidad al equipo del Departamento de Disponibilización a la hora de realizar las compras y preveer el stock a largo plazo
2. Dispondrá de una herramienta con la que ajustar el precio automáticamente en función de las condiciones favorables o desfavorables de compra
3. Los datos se convertirán en un activo, proporcionando a la empresa información con la que poder identificar y reforzar los puntos débiles

Una vez expuesto todo lo anterior, y con el respaldo de las cifras, tanto de la previsión del mercado, los beneficios y el posible riesgo, cabe concluir que GLOBULUS se configura como una solución que supondrá una importante mejora para el equipo del Departamento de Disponibilización de la empresa y en el acopio de madera, todo ello además sin la necesidad de realizar una gran inversión y por tanto suponer un riesgo para la empresa.

# BIBLIOGRAFÍA E INFORMACIÓN DE APOYO

<https://docs.mongodb.com/manual/>

<https://bigml.com/education/>

<https://www.tableau.com/support/help>

[https://biblioguias.uam.es/cienciasAmbientales/bases\\_datos](https://biblioguias.uam.es/cienciasAmbientales/bases_datos)

Revista Energías Renovables, no 176

Web BIONLINE

<http://bionline.idae.es/biomasa/index.php?r=layers/gis>

<https://www.lavozdeasturias.es/noticia/asturias/2018/10/03/ence-navia-moviliza-dia-300-camiones-madera-celulosa/00031538578902766441944.htm>

[https://www.lavozdegalicia.es/noticia/amarina/2018/10/03/ence-navia-moviliza-dia-300-camiones-madera-celulosa/0003\\_201810X3C1999.htm](https://www.lavozdegalicia.es/noticia/amarina/2018/10/03/ence-navia-moviliza-dia-300-camiones-madera-celulosa/0003_201810X3C1999.htm)

Sabi\_Export\_20

MEMORIA GLÓBULUS

4/19