



## LIFE VALPORC

Valorization of pig carcasses through their transformation into biofuels and organic fertilizers

(LIFE13 ENV/ES/001115)



---

Name of the Deliverable: Diseño y construcción de prototipos: separación de grasas y harinas (B1.1). Información complementaria

---

Number and name of the associated action: Action B1 Diseño y construcción de prototipos



---

Submission date: 30/06/2021

---



Partner responsible for this deliverable: EGA

---

	<b>LIFE + VALPORC LIFE 13ENV/ES/001115</b> VALORIZACIÓN DE CADÁVERES DE PORCINO MEDIANTE SU TRANSFORMACIÓN EN BIOCOMBUSTIBLES Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS	
	Valorization of pig carcasses through their transformation into biofuels and organic fertilizers	

## INDEX

<b>A. Resumen Ejecutivo .....</b>	<b>3</b>
<b>B. Executive summary .....</b>	<b>4</b>
<b>C. Módulo prototipo de separación de grasas y harinas .....</b>	<b>5</b>
C.1 Diseño y descripción del proceso .....	5
C.2 Detalle de los equipos adicionales utilizados por EGA.....	9
C.3 Imágenes de los equipos adicionales y su integración en planta.....	13

	<b>LIFE + VALPORC LIFE 13ENV/ES/001115</b> VALORIZACIÓN DE CADÁVERES DE PORCINO MEDIANTE SU TRANSFORMACIÓN EN BIOCOMBUSTIBLES Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS	
	Valorization of pig carcasses through their transformation into biofuels and organic fertilizers	



## A. Resumen Ejecutivo

El objetivo de este deliverable es complementar el deliverable enviado en el Mid Term Report, por el anterior socio, con las aportaciones realizadas por EGA dentro de esta actividad tras su incorporación al Consorcio en junio del 2019.

La planta de transformación existente consiste en el tratamiento de subproductos animales no destinados al consumo humano (SANDACH) de categoría 2, y entre los que se incluye el cadáver de porcino, para la obtención de un material pastoso el cual era utilizado íntegramente para la producción de biogás.

Con el objeto de estudiar la posibilidad de obtener productos de mayor valor añadido a partir de estos subproductos, se plantea dentro del proyecto LIFE\_VALPORC, la obtención de grasas y harinas.

Para ello EGA realizó, por un lado, una serie de modificaciones a las planteadas por el socio anterior (PURAL) para la realización del proceso tanto en lo referente a las condiciones de operación como a los equipos a emplear, y por otro la integración de los equipos en la planta existente, conformando el prototipo de separación de grasas y harinas.

	<b>LIFE + VALPORC LIFE 13ENV/ES/001115</b> VALORIZACIÓN DE CADÁVERES DE PORCINO MEDIANTE SU TRANSFORMACIÓN EN BIOCOMBUSTIBLES Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS	
	Valorization of pig carcasses through their transformation into biofuels and organic fertilizers	



## B. Executive summary

The objective of this deliverable is to complete the deliverable sent in the Mid Term Report, by the previous partner, with the contributions made by EGA within this activity after its incorporation to the Consortium in June 2019.

The existing processing plant consists of the treatment of category 2 animal by-products not intended for human consumption (SANDACH), including pig carcasses, to obtain a pasty material which was used entirely to produce biogas.

To study the possibility of obtaining products with greater added value from these by-products, the obtaining of fats and meals is proposed within the LIFE\_VALPORC project.

To achieve this, EGA made a series of modifications to those proposed by the previous partner (PURAL) for the process, both in terms of the operational conditions and the equipment to be used, and subsequently integrated it into the existing plant, forming the final prototype for the separation of fats and meals.

	<b>LIFE + VALPORC LIFE 13ENV/ES/001115</b> VALORIZACIÓN DE CADÁVERES DE PORCINO MEDIANTE SU TRANSFORMACIÓN EN BIOCOMBUSTIBLES Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS	
	Valorization of pig carcasses through their transformation into biofuels and organic fertilizers	

## C. Módulo prototipo de separación de grasas y harinas

Dentro de la acción B.1 Diseño y construcción de prototipos, EGA se ha encargado de concluir la subtarea B.1.1. Diseño y construcción del módulo de separación de grasas y harinas, así como de su integración dentro de la planta de transformación SANDACH de categoría 2 existente.

### C.1 Diseño y descripción del proceso



Para llevar a cabo la construcción e integración del prototipo se hicieron modificaciones del diseño último aportado por el socio PURAL y que van en línea con las descritas en la memoria inicial del proyecto y en el deliverable A4, versión primera, del socio inicial del proyecto CORPROAN.

Estas modificaciones fueron necesarias debidas a las deficiencias encontradas por EGA en la revisión del diseño último propuesto, la cual ha sido realizada tanto con operadores de plantas similares como con empresas que diseñan y construyen este tipo de instalaciones, y mediante la retroalimentación de las pruebas iniciales de operación realizadas por EGA y descritas en deliverable B3.1.

A continuación, se describen las principales deficiencias encontradas.

El diseño último planteado por el anterior socio contemplaba la alimentación por bombeo del material salido del esterilizador y almacenado en un tanque horizontal de 20 m<sup>3</sup>, directamente a un separador centrífugo, siendo este por lo tanto el principal elemento para la separación de fracciones.

Dado que este material podía tener sólidos de tamaño de alrededor de 50 mm y que dificultarían el funcionamiento del separador, se colocó antes de este una criba vibratoria de 6 mm de paso de luz. El objetivo era disminuir la entrada de sólidos al

	<b>LIFE + VALPORC LIFE 13ENV/ES/001115</b> VALORIZACIÓN DE CADÁVERES DE PORCINO MEDIANTE SU TRANSFORMACIÓN EN BIOCOMBUSTIBLES Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS	
	Valorization of pig carcasses through their transformation into biofuels and organic fertilizers	

separador y que sólo entrase la fracción filtrada, principalmente agua, grasa libre que se pudiera separar durante la esterilización y algún sólido de menor tamaño. Sin embargo, el problema de este diseño era doble.

Por un lado, se observó **que el material de salida del esterilizador era un material viscoso y con escasa fluidez** lo cual daba lugar que gran parte de este caía amontonado sobre la superficie de cribado lo que supone que la parte superior del montón no tocara la malla quedando la mayor parte del material en la parte superior de la criba y por lo tanto llevada directamente a biogás.



Por otro lado, la escasa fluidez del sistema hacía que muy poco fluido filtrase a través de la malla hacia el decanter para la recuperación de grasa.

Además, este hecho se agravaba al originarse bloqueos por taponamiento de los orificios por los materiales de tamaño mayor a 6 mm envueltos en la pasta y que con la simple vibración no se “desbloqueaban” al no tratarse de un producto sólido para los que normalmente están diseñados estos equipos. Esta situación originaba que más material saliese para la producción de biogás, dejándose de extraer la enorme cantidad de grasa en el retenida.

**Esto suponía alejarnos del objetivo del proyecto al no recuperar de un modo eficiente la fracción grasa contenida en el subproducto y con gran valor económico.**

Las principales modificaciones realizadas fueron:

- Modificación del software de control para instalar una etapa de pre-tratamiento térmico antes de la etapa de esterilización.
- Instalación como sistema principal de separación de grasas y harinas de una prensa tornillo (este hecho ya se recogía en el deliverable A4 versión primera)

	<b>LIFE + VALPORC LIFE 13ENV/ES/001115</b> VALORIZACIÓN DE CADÁVERES DE PORCINO MEDIANTE SU TRANSFORMACIÓN EN BIOCOMBUSTIBLES Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS	
	Valorization of pig carcasses through their transformation into biofuels and organic fertilizers	

La introducción en el proceso de una etapa de pretratamiento térmico tiene como objetivo deshidratar el material y obtener así un material sólido a la salida del esterilizador que pudiese ser posteriormente transportado y prensado para la extracción de la mayor cantidad de grasa posible.



Estas modificaciones a su vez implicaron:

- Instalación de una tolva intermedia en sustitución del tanque horizontal de recepción, anteriormente utilizado para el almacenamiento del material pastoso, por una tolva vertical intermedia para facilitar la salida del material sólido ahora obtenido a prensa.
- Instalación de una tolva final de almacenamiento de harina sólida
- Tornillos sinfín, bombas y tubería de inoxidable necesarias para el desplazamiento del producto a lo largo del proceso
- Cuadro e instalación eléctrica

### Descripción del Proceso

Para realizar el proyecto Valporc, EGA realizó una modificación del control del proceso y concretamente del tratamiento térmico al que es sometido el cadáver de porcino. Esta modificación consiste en un calentamiento previo antes de la esterilización con el objeto de eliminar la humedad del material y permitir así la separación posterior de los productos finales.

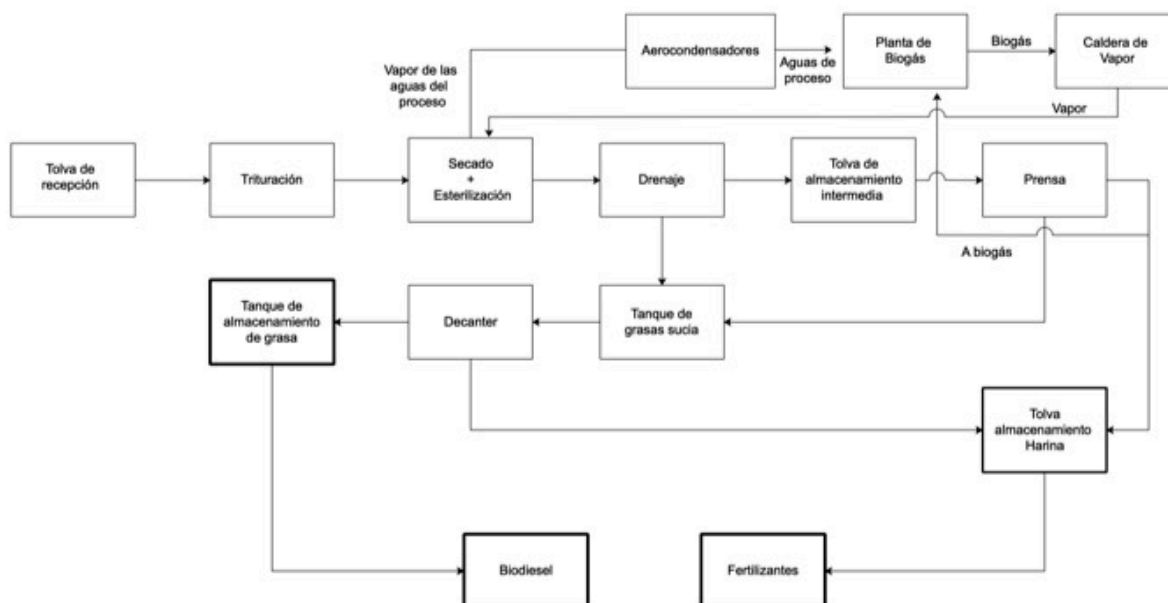
Durante esta fase de deshidratación la válvula de vapor situada encima del esterilizador se mantiene abierta permitiendo así la salida de vahos formados principalmente por el agua evaporada del material junto con posibles compuestos volátiles. Estos vahos son posteriormente condensados y llevados al tanque de recepción de la planta anexa de biogás para su tratamiento, evitando así su evacuación al colector municipal. Al llegar al contenido de humedad predeterminado, la válvula se cierra y se somete a la materia prima seca al proceso de esterilización.

	<b>LIFE + VALPORC LIFE 13ENV/ES/001115</b> VALORIZACIÓN DE CADÁVERES DE PORCINO MEDIANTE SU TRANSFORMACIÓN EN BIOCOMBUSTIBLES Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS	
	Valorization of pig carcasses through their transformation into biofuels and organic fertilizers	



Finalizada la etapa de tratamiento térmico, se descarga el material sólido obtenido (grasa + harina + humedad) a una tolva de almacenamiento intermedio y mediante un tornillo sinfín es transportado a una prensa de doble usillo con el objeto de separar la grasa que contiene.

La fracción sólida obtenida a la salida de la prensa cae a un sinfín y es transportada a una tolva para su almacenamiento como uno de los productos finales **denominado “harina”, rico en proteína (nitrógeno) y con un bajo contenido en grasa y en humedad.** Por otro lado, el efluente de salida de la prensa y formado principalmente por grasa con restos de agua y solidos, se deposita en un tolván situado en la parte baja de la misma para ser bombeado a un tanque de “grasa sucia” y posteriormente ser tratado en el separador centrífugo y así eliminar los finos que contiene. La grasa obtenida y la cual tiene un bajo contenido en humedad, debido al proceso realizado, se **almacena en un tanque como producto final.**

A continuación, se muestra el diagrama de flujo del proceso.





	<b>LIFE + VALPORC LIFE 13ENV/ES/001115</b> VALORIZACIÓN DE CADÁVERES DE PORCINO MEDIANTE SU TRANSFORMACIÓN EN BIOCOMBUSTIBLES Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS	
	Valorization of pig carcasses through their transformation into biofuels and organic fertilizers	

## C.2 Detalle de los principales equipos adicionales utilizados por EGA

### Detalle de bombas, tanques y tuberías de inox instalados para el transporte de la grasa a lo largo del proceso:

En la imagen (a) se observa la bomba y conexiones que llevan al tanque de recepción 1 la grasa sucia procedente del sistema de drenaje y la procedente de la prensa.

En la imagen (b) se observa la salida de la grasa sucia hacia el separador centrifugo para su purificación.

En la imagen (c) se observa la salida de la grasa limpia del separador centrifugo a tanque de almacenamiento 2





Imagen (a)



Imagen (b)



Imagen (c)

	<b>LIFE + VALPORC LIFE 13ENV/ES/001115</b> VALORIZACIÓN DE CADÁVERES DE PORCINO MEDIANTE SU TRANSFORMACIÓN EN BIOCOMBUSTIBLES Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS	
	Valorization of pig carcasses through their transformation into biofuels and organic fertilizers	

### ***Tolva intermedia de almacenamiento***

Tolva intermedia para recibir el material deshidratado obtenido en el esterilizador, construida en acero al carbono y dotada con dos sinfines en el fondo para la salida del producto a tornillo sinfín que alimenta a prensa.



Tolva intermedia producto deshidratado



Entrada del material deshidratado desde el esterilizador





Salida del material de la tolva

### ***Prensa de doble tornillo:***

Estas prensas están compuestas por dos tornillos de giro contrario que se ensamblan y están contenidos en la carcasa de un escurridor y rodeados por una cubierta. En ellas los filetes de un tornillo llegan casi al núcleo del otro tornillo para ofrecer una gran compresión y mínimo deslizamiento, así como también una torta de prensa con bajo contenido de humedad y aceite/grasa.

Estos tornillos funcionan a una velocidad variable que se puede configurar para actuar sobre el grado de prensado y así ofrecer la máxima flexibilidad operativa dependiendo de la materia prima entrante, volúmenes de entrada o del producto final a obtener.

	<b>LIFE + VALPORC LIFE 13ENV/ES/001115</b> VALORIZACIÓN DE CADÁVERES DE PORCINO MEDIANTE SU TRANSFORMACIÓN EN BIOCOMBUSTIBLES Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS	
	Valorization of pig carcasses through their transformation into biofuels and organic fertilizers	

El material liquido obtenido (finos+agua+grasa) es evacuado hacia un “tolvín inferior” de la prensa para posteriormente ser bombeados hacia un tanque intermedio agitado y calorifugado. Es fase es la denominada “grasa bruta”.

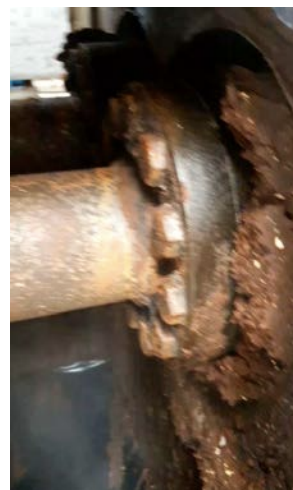
En las imágenes siguientes se muestra la prensa utilizada e imágenes del interior originándose la torta prensa y el efluente liquido.





Prensa de doble usillo con sinfines para su alimentación desde la tolva intermedia (1) y para la salida hacia tolva final de la harina (2)



*Imagen de la malla interna donde se ve la fracción líquida escurriendo (finos, grasa y agua) hacia la parte baja de la prensa*



*Torta de prensa (harina)*

	<p><b>LIFE + VALPORC LIFE 13ENV/ES/001115</b></p> <p>VALORIZACIÓN DE CADÁVERES DE PORCINO MEDIANTE SU TRANSFORMACIÓN EN BIOCOMBUSTIBLES Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS</p>	
	<p>Valorization of pig carcasses through their transformation into biofuels and organic fertilizers</p>	

***Tolva para el almacenamiento final de harina***



Tolva construida en acero inoxidable y dotada de un sistema, que a la vez hace las funciones de agitador para impedir el apelmazamiento de producto y de sinfín extractor para sacar el producto de la tolva. Está construida con doble pared para refrigeración del producto, si fuese necesario, y facilitar así su posterior manipulación.



Detalle del interior de la tolva



Entrada de harina mediante sinfín transportador desde prensa

	<p><b>LIFE + VALPORC LIFE 13ENV/ES/001115</b></p> <p>VALORIZACIÓN DE CADÁVERES DE PORCINO MEDIANTE SU TRANSFORMACIÓN EN BIOCOMBUSTIBLES Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS</p>	
	<p>Valorization of pig carcasses through their transformation into biofuels and organic fertilizers</p>	

### C.3 Imágenes de todos los equipos integrados en planta

