

INFORME DEMOSTRACIÓN TRACTOR DE BIOMETANO

INSTALACIONES DEL GRUPO BAILÓN EN LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA

1. ANTECEDENTES

Los pasados días 15 y 16 de noviembre del presente año 2022, se llevaron a cabo un conjunto de pequeñas demostraciones con un tractor de biometano de New Holland, en las instalaciones de la granja avícola del Grupo Bailón, en la Almunia de Doña Godina.

Como objetivo fundamental, se pretendió mostrar la viabilidad de generación y utilización de un combustible (biometano) en la propia instalación agroganadera donde se produce el subproducto (gallinaza) procedente de la explotación para producción de huevo (gallinas de puesta).

2. EQUIPOS UTILIZADOS

Con el fin de simular un proceso completo de explotación energéticamente independiente, contamos con la posibilidad de utilizar los siguientes equipos principales:

- **Tractor T6.180 Electro Command Methane Power.** Sus principales características técnicas son:

- Motor propulsado por GNC / biometano.
- Potencia nominal: 150 cv.
- Potencia máxima con gestión de potencia: 179 cv.
- Capacidad total depósitos de combustible (incluido depósito frontal adicional): 460 litros.



- **Cuba de purín,** cuyas características principales son:
 - 18.000 litros de capacidad.
 - Incorpora equipo aplicador mediante tubos (sin rejas ni discos).
 - Estimación de peso en vacío: 3.500 / 4.000 kg.
- **Mini biorrefinería con surtidor instalada por BioGroup:** es capaz de generar 150 kg de biometano diarios a partir de gallinaza obtenida como subproducto de la explotación agroganadera anteriormente comentada. En base a este dato, se puede concluir que el tractor de biometano puede repostarse dos veces al día (o, dicho de otra manera, hasta dos tractores podrían trabajar en esta explotación repostando una vez al día).





Con todo ello, resumiendo brevemente todo el ciclo, tendríamos lo siguiente → Las gallinas generan la gallinaza fresca, la cual es transportada hasta la instalación de generación de biogás. Tras un proceso de dilución, se separa la parte sólida (apta para biofertilizante) de la parte líquida y, esta última, pasa al biodigestor, donde permanece durante un tiempo determinado junto con una población de bacterias que generan biogás a partir de esa fase líquida. El líquido final (libre de gases contaminantes y rico en nutrientes para el suelo) se almacena en una balsa, de la cual se puede recolectar para esparcirlo en explotaciones agrícolas próximas y, de esta manera, utilizarlo también como biofertilizante.

Por otro lado, el biogás generado pasar por la biorrefinería con el fin de eliminar los compuestos no deseados, e incrementar el porcentaje de biometano (hasta el mínimo necesario para poder funcionar en el motor de combustión del tractor). Una vez conformado el biometano, se almacena en un conjunto de botellas a una presión de 250 bar, el cual ya se encuentra preparado para poder repostar el depósito del tractor (presión máxima de 200 bar).

Finalmente, el tractor trabaja en las explotaciones agrícolas próximas para producir la materia prima de generación de los piensos que alimentan a las gallinas de la granja, cerrando en este punto el ciclo de explotación energéticamente independiente.

3. ACCIONES LLEVADAS A CABO

Podemos dividir las pequeñas pruebas llevadas a cabo en los dos días que se realizó la acción, teniendo en cuenta que no son altamente representativas, dada su poca repetibilidad y la escasa duración de los trabajos de recolección del purín y del esparcido del mismo en parcela. De todas maneras, pueden servir como referencia inicial para los parámetros de funcionamiento básicos del tractor en este tipo de aplicación (gracias a los valores registrados por la herramienta de Servicios Conectados – Telemática – equipada en el tractor).

- a. **Conexión de la cuba de purín al tractor:** fue necesario realizar el cambio del tipo de enganche, para poder adecuar el tractor al tipo de lanza equipada en la cuba. Asimismo, fue necesario adecuar la configuración de uno de los distribuidores para poder dar servicio hidráulico continuo a un distribuidor propio del equipo arrastrado.
- b. **Carga del digestato desde la balsa:** con el tractor estacionado y con la T.d.F. posicionada en régimen 540, se llevaron a cabo dos procesos de carga de la cuba, cuyos parámetros principales de funcionamiento fueron:

i. Día 15/11/2022:

Horario	Rég. T.d.F. trasera (rpm)	Rég. motor (rpm)	Consumo CNG (kg/h)
15/11/2022 17:00	270	980	3,2418
15/11/2022 17:01	272	991	3,3523
15/11/2022 17:02	270	990	3,4139
15/11/2022 17:03	265	986	3,4529
15/11/2022 17:04	270	985	2,5551
Media =	269,4	986,4	3,2

ii. Día 16/12/2022:

Horario	Rég. T.d.F. trasera (rpm)	Rég. motor (rpm)	Consumo CNG (kg/h)
16/11/2022 12:14	293	1066	3,0753
16/11/2022 12:15	290	1040	5,3683
16/11/2022 12:16	290	1051	5,2279
16/11/2022 12:17	285	1036	5,1965
16/11/2022 12:18	289	1038	5,1715
Media =	289,4	1046,2	4,8

Las principales conclusiones del proceso de carga del digestato líquido arrojan un consumo medio de biometano de 4 kg/h, siendo ambos regímenes de motor y T.d.F. bajos (no es necesario alcanzar las 540 rpm en esta labor).

- c. **Descarga del digestato en parcela:** con el tractor en movimiento y con la T.d.F. posicionada en régimen 540, se llevaron a cabo dos procesos de descarga de la cuba, cuyos parámetros principales de funcionamiento fueron:

i. Día 15/11/2022:

Horario	Rég. T.d.F. tras. (rpm)	Rég. motor (rpm)	Vel. avance (km/h)	Consumo CNG (kg/h)
15/11/2022 17:32	246	898	0	3,5715
15/11/2022 17:33	330	1193	3,0537	5,901
15/11/2022 17:34	0	1050	2,3361	6,3022
15/11/2022 17:35	379	1362	3,4632	8,7611
Media =	312,5	1125,7	2,9	6,1

ii. Día 16/12/2022:

Horario	Rég. T.d.F. tras. (rpm)	Rég. motor (rpm)	Vel. avance (km/h)	Consumo CNG (kg/h)
16/11/2022 12:35	377	1389	6,396	5,3258
16/11/2022 12:36	0	1351	6,2868	9,5881
16/11/2022 12:37	0	1402	6,396	9,2925
16/11/2022 12:38	402	1439	6,5793	8,8186
16/11/2022 12:39	405	1449	6,8757	9,7615
Media =	394,7	1410,2	6,6	9,3

Las principales conclusiones del proceso de descarga del digestato líquido en campo arrojan un consumo medio de biometano de 6 kg/h a una velocidad media de trabajo de unos 3 km/h, mientras que el consumo asciende a algo más de 9 kg/h cuando doblamos la velocidad de avance. Por último, ambos regímenes de motor y T.d.F. son bajos (no es necesario alcanzar las 540 rpm en esta labor).

d. **Labores de transporte:** se limitaron al desplazamiento del conjunto tractor + cuba de purín desde la balsa del digestato a la parcela de pruebas elegida en el día 16/11/2022 (tanto de ida como de vuelta). En ellos, se enlazaron tramos de caminos de tierra con carretera, simulando diferentes situaciones reales que se encuentran habitualmente en este tipo de trabajos.

i. **Desplazamiento de ida hacia la parcela:**

Horario	Velocidad de avance (km/h)	Consumo CNG (kg/h)
16/11/2022 12:26	11,6	7,8
16/11/2022 12:27	24,3	16,9
16/11/2022 12:28	27,4	24,3
16/11/2022 12:29	6,3	21,3
16/11/2022 12:30	10,1	13,2
Media =	15,9	16,7

ii. **Desplazamiento de vuelta hacia el punto de inicio:**

Horario	Velocidad de avance (km/h)	Consumo CNG (kg/h)
16/11/2022 12:56	4,9	2,2
16/11/2022 12:57	6,8	4,4
16/11/2022 12:58	9,9	3,4
16/11/2022 12:59	29,5	7,3
16/11/2022 13:00	30,7	5,9
16/11/2022 13:01	12,4	3,8
16/11/2022 13:02	15,1	4,2
16/11/2022 13:03	8,6	5,2
Media =	14,7	4,5

La velocidad media de transporte resultante es algo superior a los 15 km/h, con un consumo medio de 10,6 kg/h. El diferencial de consumo entre el transporte de ida y de vuelta se debió a dos factores fundamentalmente:

- Tramo ascendente del terreno hasta llegar a la parcela.
- 21.500 / 22.000 kg arrastrados en el trayecto de ida vs. 3.500 / 4.000 kg arrastrados en el tramo de vuelta.

