

Costes y puntos clave de la aplicación de biochar

La producción y aplicación de biochar tiene principalmente tres tipos de costes: (1) **costes de obtención del material de base**, que son ramas de < 7 cm de diámetro; (2) **costes de producción del biochar**, que incluyen la utilización de calderas autotransportables; y (3) **costes de colocación sobre el terreno**, que incluye el transporte del biochar desde la zona de producción hasta el campo y su distribución en la cama de los pollitos y la comida de los pollos.



Figura 1. Aspecto del biochar. Foto: AVVideo.

■ Cuantificación de los costes de la producción y aplicación de biochar

La cuantificación de lo que representa la aplicación de biochar (Figura 1) en fincas agrícolas se basa en calcular tres tipos de costes diferentes:

1. Coste de obtención del material de base del biochar.
2. Coste de producción de biochar.
3. Coste de colocación de biochar sobre el terreno.

A continuación, describiremos las diferentes alternativas analizadas para cada uno de estos procesos, indicando los costes que representan y su variabilidad (Tabla 1).

1. Coste de obtención del material de base del biochar. Este coste incluye cortar las ramas que se utilizarán como materia prima. Todo el material necesario para las cortas (motosierra, etc.) se considera que ya está disponible en la finca, en caso contrario habrá que incluir los costes correspondientes. **Las ramas de < 7 cm se obtienen de los aprovechamientos forestales tradicionales** que se hacen en las fincas agro-silvo-pastorales. De manera que su coste se puede considerar 0, ya que es un trabajo incluido en la obtención de madera o leña.

2. Coste de producción de biochar. La producción de biochar se puede hacer utilizando diferentes métodos. En el sistema Polyfarming lo elaboramos **mediante calderas transportables autoconstruidas**. Son infraestructuras baratas autoconstruidas con bidones de aceite empalmados

con tornillos. Por ello su coste se puede considerar 0. Si se compran su precio puede ser muy elevado. Las utilizadas en Planeses tiene un diámetro de 1.75 m y una altura de 0.9 m, es decir, un volumen de unos 2.2 m³. Normalmente **se lleva la caldera al lugar donde están las ramas y no al revés**, ya que transportar el volumen de ramas sería mucho más costoso que transportar la caldera. Aproximadamente se necesitan unos 8-9 m³ de ramas para llenar una caldera de la que utilizamos para producir biochar. **El coste en personal de cargar la caldera es el de dos personas durante 2 h**: una arrastra las ramas hasta la trituradora y la otra va cortándolas a la medida e introduciéndolas en el fuego. Posteriormente dedican media hora más en apagar la hoguera y sellar la caldera. Al día siguiente vuelven los dos trabajadores y tardan una media hora en destapar la caldera, dejar enfriar el biochar y cargarlo en el remolque. En cada una de estas calderas se obtiene alrededor de 0.7 m³ de biochar.

3. Coste de colocación de biochar sobre el terreno. Este coste incluye el transporte del biochar desde la zona de pirólisis hasta la finca, y su tratamiento posterior en la cama de los pollitos y la comida de los pollos.

- En el caso del **transporte**, el coste depende del tiempo empleado en cargar el remolque y trasladar el biochar a la zona de aplicación. En el sistema Polyfarming, el remolque tiene una capacidad de 2 m³, de manera que hace falta **un viaje para transportar todo el biochar producido en una caldera**,

y todavía sobra más de la mitad del remolque. Se considera que la finca dispone de un todoterreno con remolque, en caso contrario hay que incluir los costes de alquilarlo.

- Respecto **al tratamiento posterior**, es **importante que el vehículo llegue justo al lado del campo**, a fin de que el transporte del biochar con carretilla hasta la zona de aplicación sea muy corta. El biochar lo aplicamos en la cama de los pollitos y la comida de los pollos, por lo que forma parte de otros trabajos de la finca y no se puede considerar un coste añadido.

■ Consideraciones sobre la estrategia óptima para la producción y aplicación de biochar

Los **puntos clave** que debemos considerar en la producción y aplicación de biochar son los siguientes:

- Las ramas deben ser fácilmente accesibles, **se ha de colocar la caldera cerca de gran acumulación de ramas**.

- Las **ramas** utilizadas **deben ser secas**, del año anterior, en este caso el proceso es mas eficiente y mas rápido. **Si las hojas son verdes hay que quemarlas antes** y esto provoca una importante pérdida de carbón y minerales.

- Se pueden utilizar otros métodos que no sean calderas en el bosque. **Se pueden bajar las ramas hasta la granja y allí utilizar una caldera más eficiente** y utilizar el calor residual. Pero el transporte de la gran cantidad de ramas que son necesarias hace que los costes se multipliquen mucho.

- La utilización del biochar se puede **aplicar en la cama de los pollitos o en cualquier proceso de compostaje** que se haga en la granja.

A partir de estas consideraciones, podemos establecer una serie de **cálculos sencillos para estimar los costes globales** de la aplicación de biochar en terrenos agrícolas. Estos cálculos están basados en el contenido de una caldera de biochar. El **coste global es la suma de tres costes**:

$$C_{\text{total}} = C_{\text{obtención}} + C_{\text{producción}} + C_{\text{colocación}}$$

Obtención del material de base de biochar (para llenar una caldera):

$C_{\text{obtención}} = 0$ (las ramas de < 7 cm se obtienen de los aprovechamientos forestales)

Producción de biochar:

$C_{\text{producción}} = 0$ € (caldera autoconstruida) + 2 h x Sueldo/(hora x trabajador) x 2 trabajadores (carga de una caldera) + 0.5 h x Sueldo/(hora x trabajador) x 2 trabajadores (sellado de una caldera) + 0.5 h x Sueldo/(hora x trabajador) x 2 trabajadores (descarga de una caldera)

Transporte y aplicación de biochar:

$C_{\text{colocación}} =$ Transporte de biochar (según distancia de la caldera a la finca) + 0 (aplicación biochar en la cama de los pollitos o la cama de los pollos)

Parámetro	Unidad	Valor	Variabilidad y causas
Coste caldera de pirólisis autoconstruida	€	0	Si no es autoconstruida puede costar más de 10000 euros
Volumen de ramas para llenar una caldera	m ³	13	depende del tamaño de la caldera
Tiempo para cargar una caldera	hora / 2 personas	2	Puede depender si las ramas están cerca o lejos de la caldera, si están muy lejos este tiempo se puede doblar
Tiempo de sellado de una caldera	hora / 2 personas	0.5	-
Tiempo de descarga de una caldera	hora / 2 personas	0.5	-
Cantidad de biochar producido por caldera	m ³	0.7	Puede oscilar en un rango 0.5-0.9
Tiempo en transportar el biochar	hora	variable	Depende de la distancia de la caldera a la finca

Tabla 1. Parámetros utilizados en el cálculo de los costes de la producción y aplicación de biochar, indicando los valores utilizados en Polyfarming y la posible variabilidad que se pueden dar en estos valores.