

Costes y puntos clave de la producción y aplicación de BRF

La producción y aplicación de BRF 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 trituración**, que incluye la utilización de una trituradora y el transporte al lugar en el que están las ramas; y (3) **costes de colocación sobre el terreno**, que incluye el transporte del BRF desde la zona de trituración hasta el campo y su distribución sobre el terreno.



Figura 1. BRF en el proceso de descomposición en el bosque. Foto: J.Luis Ordóñez.

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

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

1. Coste de obtención del material de base de BRF
2. Coste de trituración de BRF
3. Coste de colocación de BRF 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 BRF. 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 trituración de BRF. Este coste incluye la trituración de la biomasa de ramas mediante una trituradora. Se considera que la finca dispone de una trituradora sencilla, en caso contrario habría contabilizar

el coste de alquilarla. En principio se lleva la **trituradora** al lugar donde están las ramas y no al revés, ya que transportar el volumen de ramas sería mucho más costoso que transportar directamente el BRF. Aproximadamente se necesitan 10 m³ de ramas para conseguir 1 m³ de BRF. **El coste de trituración es el de dos personas trabajando durante aproximadamente 1-2 h:** una arrastra las ramas hasta la trituradora y la otra las va introduciendo. Si las ramas son grandes (5-7 cm) se tarda menos, mientras que si son más pequeñas (2-4 cm) se tarda más.

3. Coste de colocación de BRF sobre el terreno. Este coste incluye el transporte del BRF desde la zona de trituración hasta el campo y su distribución sobre el terreno.

- En el **caso del transporte**, el coste **depende del tiempo empleado en cargar el remolque y trasladar el BRF a la zona de aplicación.** En la granja donde se implementa el sistema Polyfarming, el remolque tiene una capacidad de 2 m³, de manera que sólo hace falta un viaje para transportar todo el BRF obtenido a partir de 10 m³ de ramas. Se considera que la finca dispone de un todoterreno con remolque, en caso contrario hay que incluir los **costes de alquilarlo**. Si el BRF se deja un año en el campo antes de transportarlo (una de las opciones posibles), entonces aún se compacta más y cabe más cantidad en el remolque.

- Respecto a la aplicación, **es imprescindible que el vehículo llegue justo al lado del campo**, a fin de que el transporte del BRF con carretilla hasta la zona de aplicación sea muy corta. Se monta una pila cerca de las instalaciones que lo requieren, que son los pollitos y el huerto.

- En el caso de la **cama de los pollitos**, el BRF se coloca directamente en muy poco tiempo, por lo que el **coste** es prácticamente **0**.

- En el caso del **huerto**, el BRF lo colocamos en las zanjas del riego. En las zanjas de 15 cm x 20 cm de sección (0.03 m²), se pone la manguera y encima se tapa con BRF. En cada línea de 70 m largo como las de Planeses se colocan aproximadamente 0.5 m³ de BRF. El BRF se tarda en aplicar en una de estas líneas aproximadamente un total de 0.75 horas.

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

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

- En la producción de BRF es fundamental **colocar la trituradora cerca de donde estén las ramas recién cortadas**.

- El rendimiento de la trituración de las ramas depende de su tamaño: **cuando son grandes (5-7 cm) se obtienen rendimientos mucho mayores** que si las ramas son pequeñas (2-4 cm).

- El BRF se puede transportar a la finca una vez se ha triturado o, más recomendable, **dejarlo unos meses en el bosque** y transportarlo después hasta la zona de la finca donde se quiere aplicar.

A partir de estas consideraciones, podemos establecer una serie de **cálculos sencillos para estimar los costes globales** de la aplicación del BRF en terrenos agrícolas. Estos cálculos están basados en 1 m³ de BRF. **El coste global es la suma de tres costes:**

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

Obtención del material de base del BRF:

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

Trituración del BRF:

$C_{\text{trituración}} = 10 \text{ m}^3 \text{ ramas} \times 1 \text{ m}^3 \text{ BRF} / 10 \text{ m}^3 \text{ ramas} \times 2 \text{ h} / 1 \text{ m}^3 \text{ BRF} \times \text{Sueldo} / \text{h}$ (trituración con 2 trabajadores)

Colocación del BRF, suma de dos costes:

$C_{\text{transporte}} = N \text{ h}$ (depende de la distancia de la trituradora al campo) x Sueldo/hora (carga y transporte BRF)

$C_{\text{aplicación (1)}} = 0$ (aplicación en la cama de los pollitos)

$C_{\text{aplicación (2)}} = 0.5 \text{ m}^3 \text{ BRF} \times 0.75 \text{ horas} / \text{m}^3 \times \text{Sueldo} / \text{hora}$ (aplicación en huerto, en una línea de 70 m de longitud)

Parámetro	Unidad	Valor	Variabilidad y causas
Tiempo trituración 10 m ³ de ramas	hora	2	Son dos personas: 1 h cuando las ramas son grandes (5-7 cm), si son pequeñas (2-4 cm) tardan el doble
Cantidad de BRF obtenido a partir de 10 m ³ de ramas	m ³	1	Cuando se deja un año en el campo acaba ocupando un volumen menor
Tiempo en cargar el remolque de BRF	hora	0.5	varía con el tamaño del remolque
Tiempo de traslado del remolque	hora	-	depende de la distancia
Tiempo de aplicación del BRF en la cama de los pollitos	hora	0	Se añade una cantidad pequeña de BRF y se tarda muy poco
Cantidad de BRF aplicado en el huerto (por línea de 70 m)	m ³ BRF / línea	0.5	Puede oscilar ligeramente según la zanja sea más o menos profunda
Tiempo de aplicación del BRF	hora/línea 70 m	0.75	Puede variar según donde esté la pila de BRF.

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