

GUÍA 8: PROGRAMAS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN EL AGRO

Enfoque: Reducción de residuos, reutilización de subproductos y cierre de ciclos productivos

I. OBJETIVO

Brindar lineamientos para el diseño e implementación de programas de economía circular en unidades agrícolas y agroindustriales, orientados a reducir residuos, reutilizar subproductos y cerrar ciclos de materiales y energía dentro del sistema productivo.

II. FUNDAMENTO TEÓRICO Y CIENTÍFICO

Base conceptual: La economía circular en el agro busca transformar los flujos lineales de producción-consumo-residuo en ciclos cerrados donde los subproductos de un proceso se convierten en insumos de otro, maximizando el uso de recursos y minimizando externalidades ambientales.

Principales autores y referencias científicas:

- Velasco-Muñoz, J.F. et al. (2021). *Circular economy in agriculture. An analysis of the state of research based on the life cycle*. Sustainable Production and Consumption. DOI: 10.1016/j.spc.2021.02.012
- Ellen MacArthur Foundation (2019). *Cities and Circular Economy for Food*. Reporte técnico.

III. ÁMBITO DE APLICACIÓN

- **Sectores:** Agroindustria, ganadería, producción de bioinsumos, gestión de residuos rurales.
- **Ámbitos:** Cooperativas, plantas de procesamiento, unidades productivas integradas.
- **Flujos típicos:** Residuos de cosecha, estiércol, agua de procesamiento, subproductos de transformación.

IV. PRINCIPIOS CLAVE

- Valorización de residuos orgánicos como insumo (compost, biogás, alimento animal).
- Reutilización de agua de proceso mediante tratamiento y reciclaje.
- Reducción de empaques de un solo uso en la cadena de distribución.
- Diseño de procesos productivos con salida cero de residuos (zero waste).
- Integración de subproductos en nuevas líneas de negocio (bioinsumos, biomateriales).
- Medición de huella de circularidad como indicador de gestión.

V. PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Etapas 1: Diagnóstico de Flujos de Residuos

- Mapeo de todos los residuos y subproductos generados en el proceso productivo.
- Cuantificación de volúmenes y composición de cada flujo.

Etapas 2: Identificación de Oportunidades de Valorización

- Análisis de alternativas de reuso, reciclaje o transformación de cada residuo.
- Priorización según viabilidad técnica y económica.

Etapas 3: Diseño e Implementación de Soluciones

- Instalación de infraestructura de compostaje, biodigestión o tratamiento de agua.
- Desarrollo de nuevas líneas de producto a partir de subproductos.

Etapas 4: Monitoreo y Mejora Continua

- Medición periódica de la tasa de circularidad del sistema.
- Ajuste de procesos según resultados obtenidos.

VI. INDICADORES DE ÉXITO

- Porcentaje de residuos valorizados frente al total generado.
- Reducción del volumen de residuos enviados a disposición final (%).
- Ahorro en costos de insumos por sustitución con subproductos propios.
- Volumen de agua reciclada y reutilizada en el proceso (%).
- Número de nuevas líneas de negocio derivadas de subproductos.

VII. ENLACES Y FUENTES COMPLEMENTARIAS

- Ellen MacArthur Foundation: <https://ellenmacarthurfoundation.org>
- FAO - Pérdidas y desperdicio de alimentos: <https://www.fao.org/food-loss-and-food-waste>
- Plataforma de Economía Circular (regional o nacional según el país): consultar entidad ambiental local.

VIII. RECOMENDACIONES PARA APLICACIÓN LOCAL

- Iniciar con el flujo de residuo de mayor volumen y menor complejidad de tratamiento.
- Explorar alianzas con plantas de biogás o compostaje industrial cercanas antes de invertir en infraestructura propia.
- Documentar los procesos circulares para fines de certificación y comunicación de marca.