

ENERGÍA, DESARROLLO Y BIOMASA

Problema y oportunidad

Julio Lumbreras

Universidad Politécnica de Madrid
ONGAWA - Ingeniería Sin Fronteras



Energía, Desarrollo y Biomasa



● Utilización de la biomasa como fuente energética

- Generación de calor:
 - Aumento de la temperatura interior
 - Procesado de alimentos
 - Agua caliente
- Generación de energía eléctrica:
 - Combustión
 - Gasificación
 - Sistemas híbridos
- Generación de energía cinética (combustibles líquidos)
- Otros aprovechamientos energéticos:
 - Tratamientos anaeróbicos
 - Aprovechamiento de los gases de vertederos



Energía, Desarrollo y Biomasa



El acceso a la energía...

- **NO** es **sólo energía** (combustible o electricidad)
 - Son **también** los **SERVICIOS** que la energía proporciona
-
- Beneficios sociales y/o económicos
 - Escolarización
 - Acceso a la información y noticias
 - Acceso a mejores servicios de salud
 - Acceso al agua potable
 - Mejora las condiciones de habitabilidad
 - Valorización de la producción
 - Explotación de recursos naturales
 - Cocinado: esterilización, durabilidad, facilidad transporte, mejora sabor

**SERVICIOS
BÁSICOS**

CALOR

Número de personas sin acceso a la electricidad y con la biomasa como única fuente para cocinar

	Number of people lacking access to electricity	Number of people relying on the traditional use of biomass for cooking
Africa	587	657
<i>Sub-Saharan Africa</i>	585	653
Developing Asia	799	1 937
<i>China</i>	8	423
<i>India</i>	404	855
<i>Other Asia</i>	387	659
Latin America	31	85
Developing countries*	1 438	2 679
World**	1 441	2 679

*Includes Middle East countries. **Includes OECD and transition economies.

Note: The *World Energy Outlook* maintains a database on electricity access and reliance on the traditional use of biomass, which is updated annually.

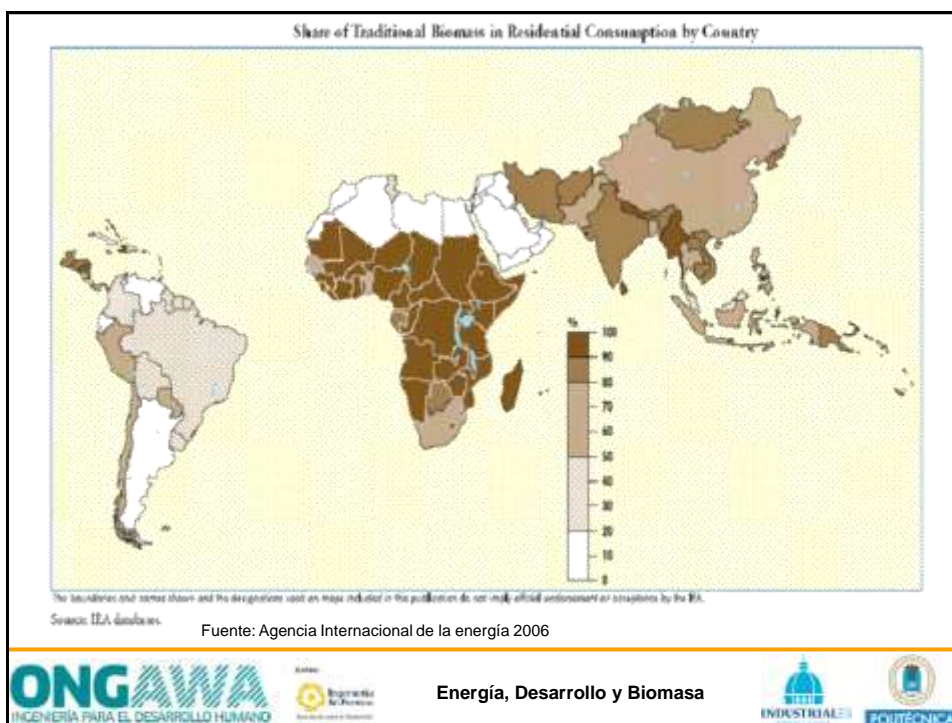
Fuente: WEO 2010

Número de personas con la biomasa como única fuente para cocinar bajo el escenario “New Policies”

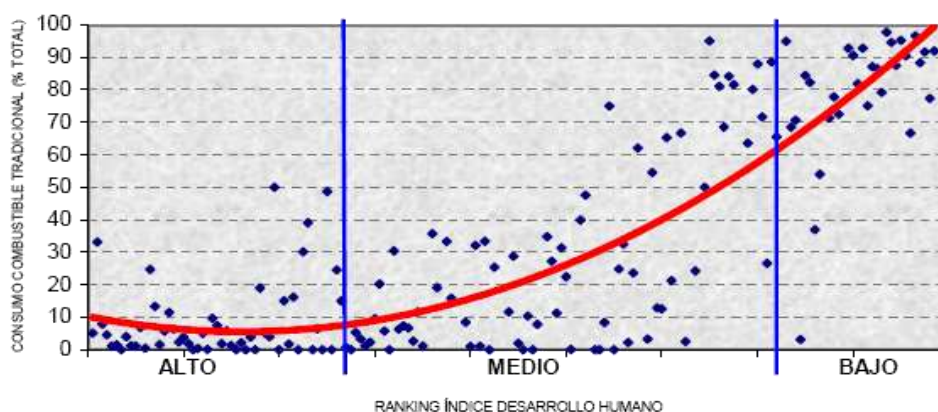
	2009			2015	2030	2009	2015	2030
	Rural	Urban	Total	Total	Total	%	%	%
Africa	481	176	657	745	922	67	65	61
<i>Sub-Saharan Africa</i>	477	176	653	741	918	80	77	70
Developing Asia	1 694	243	1 937	1 944	1 769	55	51	42
<i>China</i>	377	47	423	393	280	32	28	19
<i>India</i>	765	90	855	863	780	75	69	54
<i>Other Asia</i>	553	106	659	688	709	63	60	52
Latin America	60	24	85	85	79	18	17	14
Developing countries*	2 235	444	2 679	2 774	2 770	54	51	44
World**	2 235	444	2 679	2 774	2 770	40	38	34

*Includes Middle East countries; **includes OECD and transition economies.

Fuente: WEO 2010



● IDH y consumo de combustibles tradicionales



ONGAWA
INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO HUMANO

Asesoría
Ingeniería de Proyectos
Asesoría en el Manejo de Recursos

Energía, Desarrollo y Biomasa

INDUSTRIALES
POITÉCNICA

● Efectos perjudiciales

• Salud:

- Según la OMS se producen 1,5 millones de muertes anuales prematuras por mala calidad del aire interior
- 4000 muertes diarias (más de la mitad niños menores de 5 años)
- 85% por uso directo de la biomasa (1,3 millones)
- Mucho mayor efecto en África Sub-sahariana y Asia del Este
- Dependiente de la fuente, ventilación y horas de estancia
- Suponen 36% de las causas de infección de las vías respiratorias bajas y el 22% de los males respiratorios crónicos

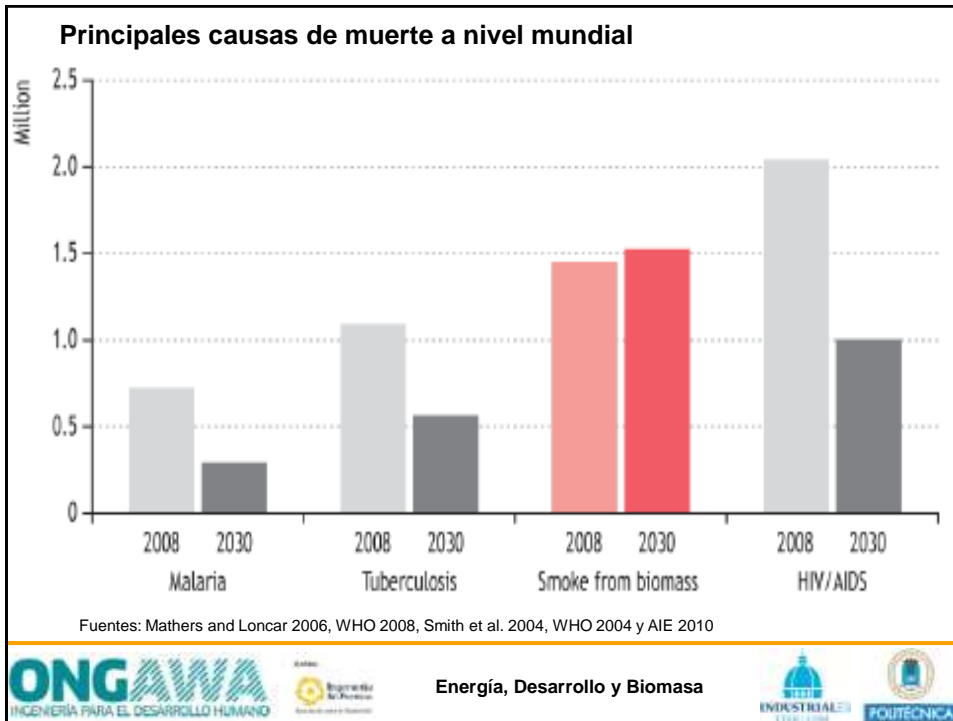


ONGAWA
INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO HUMANO

Asesoría
Ingeniería de Proyectos
Asesoría en el Manejo de Recursos

Energía, Desarrollo y Biomasa

INDUSTRIALES
POITÉCNICA



Otros efectos perjudiciales

- Ambiental:
 - Emisiones atmosféricas (CO, HC, material particulado)
 - Desertización, degradación del suelo
 - Producción insostenible de carbón vegetal en zonas urbanas
 - Reducción fertilidad suelos y aumento propensión a la erosión

Figura 3: Calles ensucradas por el humo, hogares ensucrados por el humo
 Niveles medios característicos en 24 horas de partículas en suspensión (PM₁₀) en microgramos por metro cúbico (µg/m³), a comienzos de 2000

Norma anual de USEPA 50

30 Centro de Berlín

240 Borde de una carretera de Bangkok

3.000 Cabaña con fogata

USEPA, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América

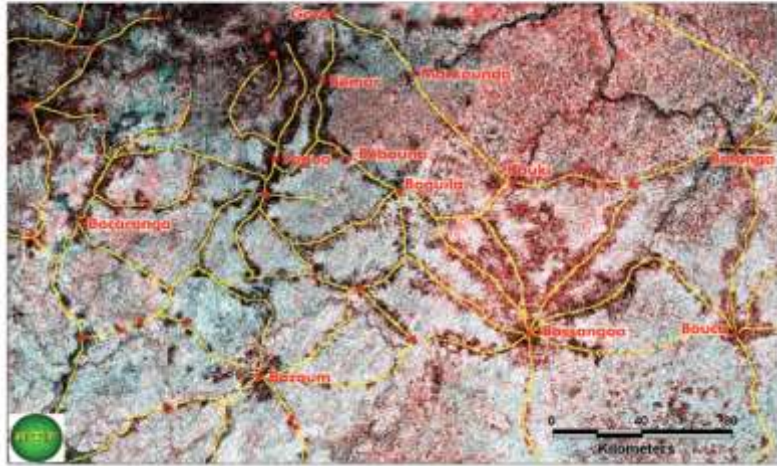
ONGAWA INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO HUMANO

Ministerio de Energía y Minas

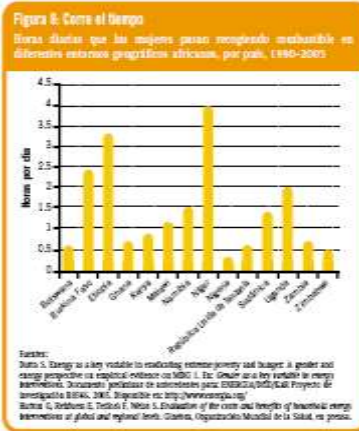
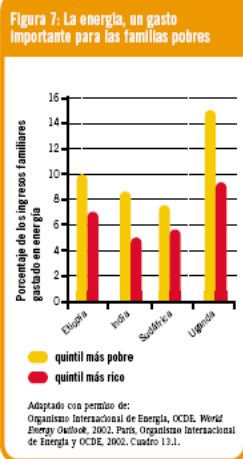
Energía, Desarrollo y Biomasa

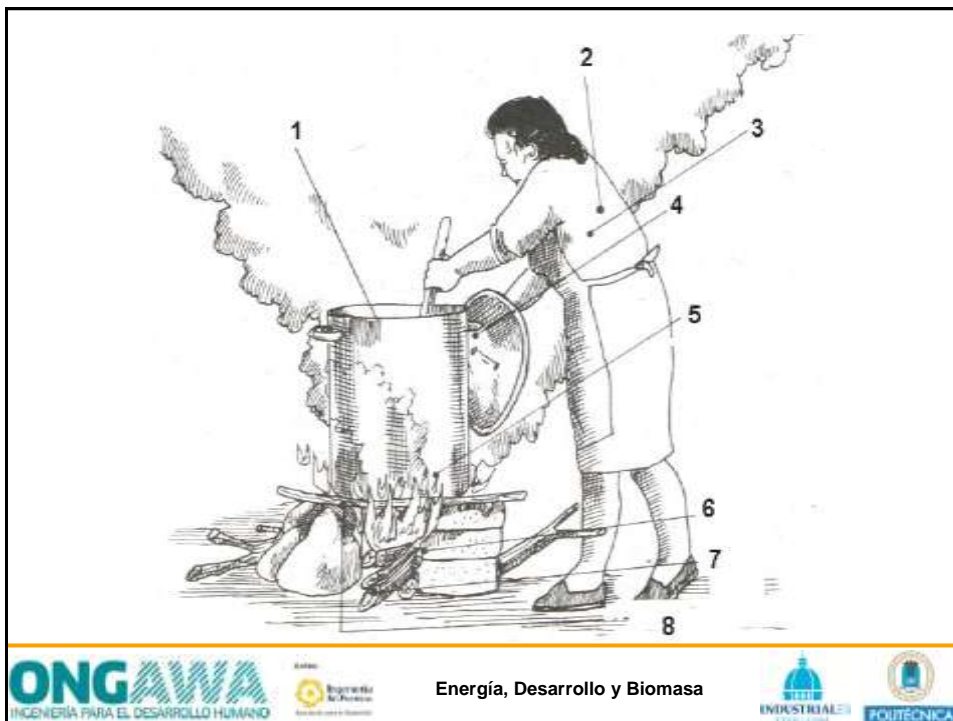
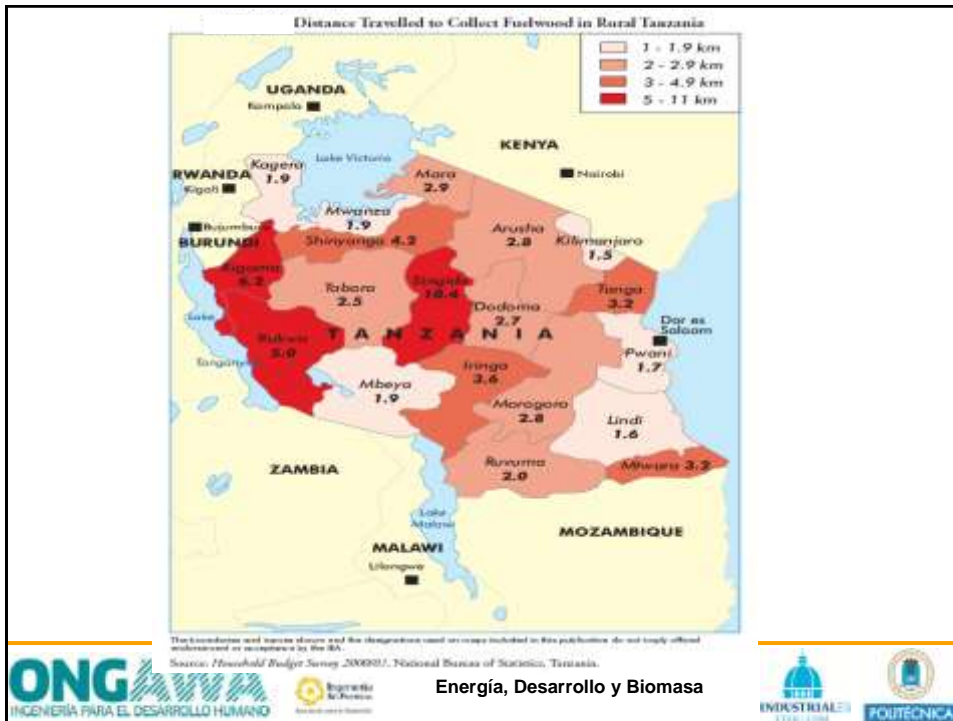
INDUSTRIAL E INGENIERÍA PONTIFICIA

Figure 13.13: Radar Image of the “Charcoal Web” in Central African Republic



- Social:
 - Problemas derivados de la carga: tiempo, lesiones, etc.
 - Carga media en África = 20 kg; distancia media = 3 km
 - Coste





• Alternativas de mejora

- Cambio de la fuente de contaminación:
 - Mejores dispositivos para cocinar
 - Otras combinaciones de combustibles y ollas
- Reducción de la necesidad de fuego:
 - Olla que retiene el calor o a presión
- Calefacción solar del agua



A low-mass stove body assures that the heat goes into the cooking pot, not into the stove.

FUEL MAGAZINE
A horizontal shelf supports the fuel and allows air to enter freely underneath.

Flow of air

Air is warmed as it nears the combustion chamber.

HEAT EXCHANGER
A skirt around the pot directs heat over its sides, increasing the efficiency.

CHIMNEY
Creates an updraft.
The width of the combustion chamber (a) tripled is the ideal length for the chimney.

COMBUSTION CHAMBER

INSULATING MATERIAL
Fills the space surrounding the stove's 'L' shaped unit, minimising heat loss and maximising efficiency.

- Mejora del entorno donde se vive:

- Mejor ventilación:
 - Campanas para humos
 - Espacios bajo los aleros
 - Ventanas
- Diseño de la habitación donde se cocina y ubicación del sistema:
 - Alejada de la cama
 - A una altura adecuada



ONGAWA
INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO HUMANO

Asesoría
Ingeniería de Proyectos
Asesoría en el desarrollo

Energía, Desarrollo y Biomasa

INDUSTRIALES
Energía y Biomasa

POITÉCNICA
Energía y Biomasa

- Modificación del comportamiento:

- Reducción de la exposición por cambio de hábitos:
 - Secado de leña
 - Preparación previa de los alimentos
 - Buen mantenimiento de las cocinas
- Reducción de la exposición:
 - Niños lejos del humo



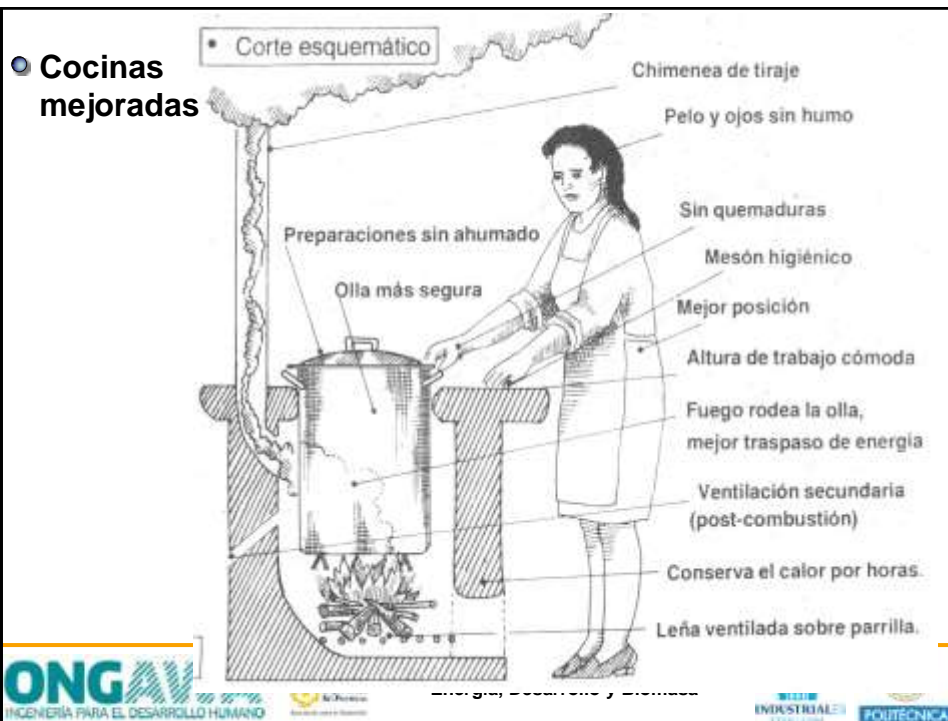
ONGAWA
INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO HUMANO

Asesoría
Ingeniería de Proyectos
Asesoría en el desarrollo

Energía, Desarrollo y Biomasa

INDUSTRIALES
Energía y Biomasa

POITÉCNICA
Energía y Biomasa



ELECTRICIDAD

Generación eléctrica con sistemas híbridos

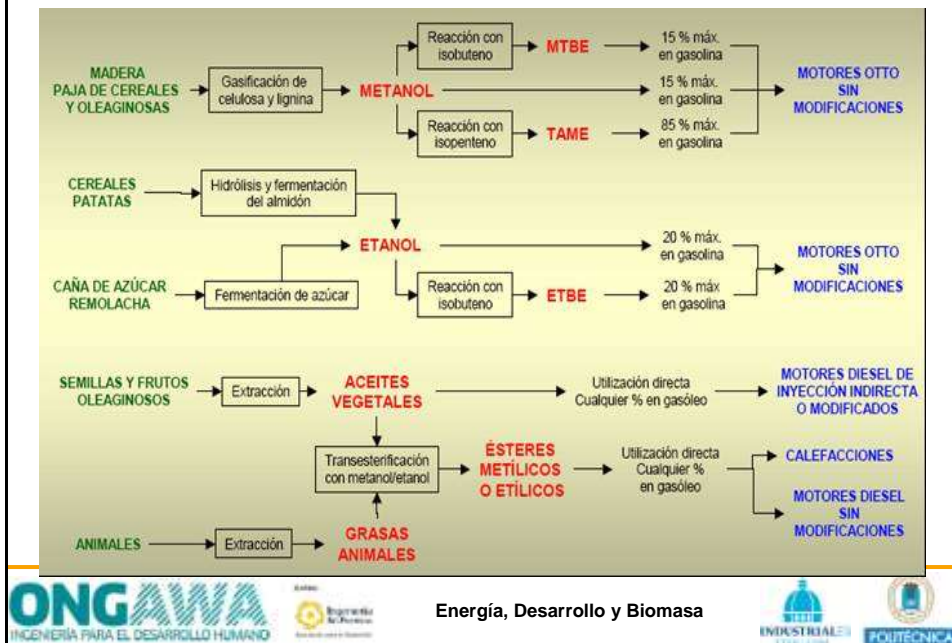
- SOLAR FOTOVOLTAICA + BIOMASA:
 - SFV: día
 - Biomasa: noche
- EÓLICA + BIOMASA
 - Eólica: cuando hay viento y demanda
 - Biomasa: cuando no hay viento y sí hay demanda

Problema del poder calorífico:

1 litro de gasoil equivale a **6 litros de leña**, aprox. **18 litros de astillas**



TRANSPORTE



● Análisis DAFO. Implantación de proyectos agroenergéticos con criterios de sostenibilidad

DEBILIDADES

- Necesidad de terreno
- Consumo de agua
- Uso de fertilizantes y agroquímicos
- Bajos rendimientos
- Sobreproducción de algunos subproductos
- Dependencia del precio del petróleo
- Dependencia del precio del aceite
- Inversión inicial
- Aumento de las emisiones de óxidos de nitrógeno
- Consecuencias del cultivo en latifundios (derechos)
- Menor contenido energético

FORTALEZAS

- Reducción de emisiones de SO₂, CO₂, partículas e inquemados → mejora salud
- Balance energético positivo (tanto en energía primaria como en energía fósil)
- Disminución de la dependencia del petróleo
- Aumento seguridad energética
- Creación de puestos de trabajo mayoritariamente en el medio rural
- Fijación de CO₂ en el suelo

○ **Análisis DAFO. Implantación de proyectos agroenergéticos con criterios de sostenibilidad**

AMENAZAS

- Desconfianza de las comunidades
- Abuso de monocultivos
- Desvío de recursos hídricos
- No están resueltos los problemas del transporte de biocombustible
- Desconfianza del consumidor
- Debate mediático: bioenergía vs. alimentación
- Impacto sobre los precios de materias primas alimenticias y sobre la seguridad alimentaria
- Deforestación y pérdida de biodiversidad
- Propiedad de la tierra
- Migraciones forzadas

OPORTUNIDADES

- Restauración de zonas degradadas
- Mejora rendimiento tierras en explotación
- Inversiones en I+D+i
- Interés de los países desarrollados
- Planteamiento de sistemas de certificación
- Mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto
- Fomento de fuentes más modernas de energía
- Fomento de la rotación de cultivos
- Empoderamiento de sociedades rurales: capacitación, gestión de recursos propios y creación de redes de trabajo local