



Banana plantation in the rehabilitated area (Kuenzang Nima)

Rehabilitation of Fallow Land Through Agroforestry (Bután)

Shing Tho Tsug Tey Zhing Tong Leg Choe (ཤིང་ཐོ་ཐུག་ཏེ་མིང་ཐོང་ལེགས་ལོ་ཅོ་སྐུ་)

DESCRIPCIÓN

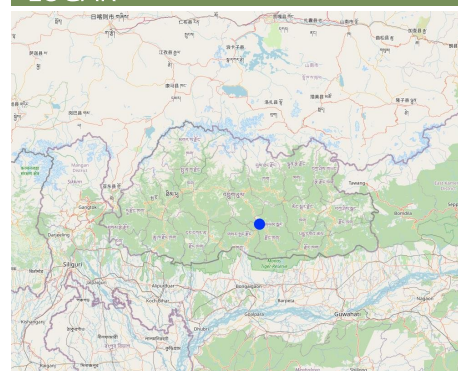
Fallow is arable land deliberately set aside due to challenges faced in cultivation. The rehabilitation of lands left fallow for decades through the adoption of agroforestry has been one success story of the Khengrig Namsum Cooperative in the central region of Bhutan. The integration of perennial trees (fruit and high-value trees) and seasonal crops creates environmental, economic, and social benefits.

Fallow land is the term for arable fields either partially or completely left unused and unproductive, owing to reasons such as labour shortages, lack of irrigation, human-wildlife conflict and/or the plots being far away from the settlements. Land rehabilitation is a promising approach towards mitigating the fallow land issue. Thus, the Khengrig Namsum Cooperative (KNC), a registered firm under the Department of Agriculture Marketing and Cooperatives, Ministry of Agriculture and Livestock (MoAL), Bhutan, has ventured into rehabilitating 235 acres (94 ha) of fallow lands since 2016, through the adoption of agroforestry. The KNC was founded by Mr. Thinley Wangdi (the current chairman), with the motive of improving the livelihoods of the people of Zhemgang Dzongkhag through locally grown farm produce.

The KNC with funds from the Global Environment Facility - Small Grant Program (GEF-SGP) through the United Nations Development Program (UNDP), Bhutan, revived the fallow through agroforestry (intercropping of banana and bamboo plants). The KNC intervened in three strategic locations, benefitting 36 households. This particular agroforestry approach was not only aimed towards enhancing livelihoods but also to diversify production: through banana chips production and bamboo product development.

Upon securing the funds, implementation started with the procurement of planting and fencing materials, hands-on training, and then planting and fencing activities. Installation of electric fencing was done to reduce human-wildlife conflict. There was specific training on product development. Moreover, the KNC was able to link up with nearby schools for the school feeding programme, to supply fruits and vegetables. The cooperative demonstrates skills in processing its own products and enabling better access to renewable natural resources in the locality. On the contrary, not having proper cold storage facilities has negative impacts on processing units and has resulted in unreliable market coupling.

LUGAR



Lugar: Rebat Chiwoq under Ngangla Gewog, Brumbi and Jiwongolia Chiwoq under Trong Gewog, Zhemgang Dzongkhag, Bután

No. de sitios de Tecnología analizados: 2-10 sitios

Georreferencia de sitios seleccionados
• -269.31295, 27.14889

Difusión de la Tecnología: distribuida parejamente sobre un área (0.95 km²)

¿En un área de protección permanente?: No

Fecha de la implementación: 2015

Tipo de introducción

- ☐ mediante la innovación de usuarios de tierras
- ☐ como parte de un sistema tradicional (> 50 años)
- ☐ durante experimentos/ investigación
- ☒ mediante proyectos/ intervenciones externas

CLASIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Propósito principal

- ☒ mejorar la producción
- ☒ reducir, prevenir, restaurar la degradación de la tierra

Uso de tierra

Mezcla de tipos de uso de tierras dentro de la misma unidad de tierras:
Sí - Agroforestería

- conservar el ecosistema
- proteger una cuenca hidrográfica/ áreas corriente abajo – en combinación con otras Tecnologías
- ✓ preservar/ mejorar biodiversidad
- reducir el riesgo de desastres naturales
- adaptarse al cambio climático/ extremos climáticos y sus impactos
- mitigar cambio climático y sus impactos
- ✓ crear impacto económico benéfico
- ✓ crear impacto social benéfico



Tierras cultivadas

- Cosecha anual: cereales - maíz, cultivos de raíces/ tubérculos - patatas, vegetales - melón, zapallo, calabaza o calabacín, Ginger, turmeric
- Cultivos perennes (no leñosos): banana/plátano/abacá
- Cosecha de árboles y arbustos: avocado, cítricos, frutos secos (castañas, pistachos, nuez, almendras, etc.)

Número de temporadas de cultivo por año: 2

¿Se practica el intercultivo? Sí

¿Se practica la rotación de cultivos? Sí



Bosques

- Bosques/ zonas boscosas (semi) naturales: vegetación natural de bosque subtropical húmedo. Manejo: Tala selectiva, Uso de productos forestales no madereros
- Tree types (mixto deciduo/ imperdecidero): n.d.
- Productos y servicios: Madera, Otros productos forestales

Provisión de agua

- ✓ de secano
- mixta de secano – irrigada
- totalmente irrigada

Propósito relacionado a la degradación de las tierras

- ✓ prevenir la degradación de la tierra
- ✓ reducir la degradación de la tierra
- restaurar/ rehabilitar tierra severamente degradada
- adaptarse a la degradación de la tierra
- no aplica

La degradación considerada



erosión de suelos por agua - Wt: pérdida de capa arable/ erosión de la superficie , Wg: erosión en cárcavas



erosión de suelos por viento - Et: pérdida de capa arable



degradación biológica - Bc: reducción de la cobertura vegetal del suelo , Bh: pérdida de hábitats

Grupo MST

- agroforestería

Medidas MST



medidas agronómicas - A1: vegetación/ cubierta del suelo

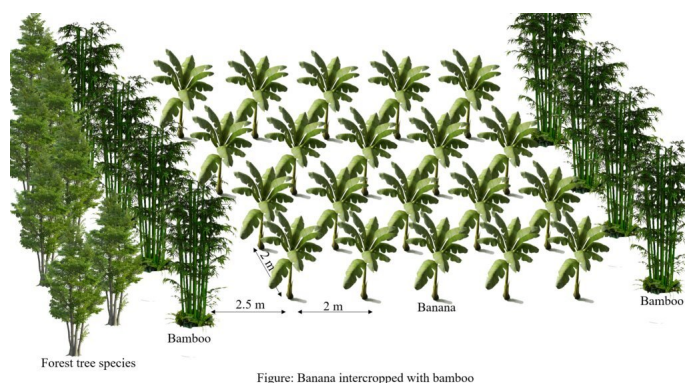


medidas vegetativas - V1: Cubierta de árboles y arbustos

DIBUJO TÉCNICO

Especificaciones técnicas

The technical drawing shows the banana plant and bamboo intercropped.



Author: Ongpo Lepcha

ESTABLECIMIENTO/ MANTENIMIENTO: ACTIVIDADES, INSUMOS Y COSTOS

Cálculo de insumos y costos

- Los costos se calculan: por área de Tecnología (unidad de tamaño y área: **235 acres**)
- Moneda usada para calcular costos: **Ngultrum (Nu.)**
- Tasa de cambio (a USD): 1 USD = 80.0 Ngultrum (Nu.)
- Costo promedio por día del sueldo de la mano de obra contratada: Nu. 450

Factores más determinantes que afectan los costos

The most important factors affecting the costs while implementing this technology is land preparation and plantation of seedlings.

Actividades de establecimiento

1. Explored funds from UNDP through development of project proposal, led by the chairman (Momento/ frecuencia: 2016)
2. Forest clearing and development using tractor at Brumbi and Rebati (Momento/ frecuencia: December 2016 - November 2018)
3. Electric fencing (Momento/ frecuencia: February 2017 - May 2017)
4. Procurement of fruit seedlings (local banana and bamboo) from Bhur nursery, Sarpang Dzongkhag (Momento/ frecuencia: May 2017 - July 2018)

- Hands-on-training on fruit tree plantations (KNC members and other farmers) and product development from bamboo (Momento/ frecuencia: May 2017 - November 2018)
- Plantation of banana seedlings and bamboo (Momento/ frecuencia: June 2018)

Insumos y costos para establecimiento (per 235 acres)

Especifique insumo	Unidad	Cantidad	Costos por unidad (Ngultrum (Nu.))	Costos totales por insumo (Ngultrum (Nu.))	% de los costos cubiertos por los usuarios de las tierras
Mano de obra					
Labor	person days	1440,0	451,0	649440,0	100,0
Equipo					
Land preparation	Lumpsum	1,0	725432,0	725432,0	
Material para plantas					
Cost of seedlings (local banana and bamboo)	Lumpsum	1,0	979170,0	979170,0	
Material de construcción					
Electric fencing	Lumpsum	1,0	267410,0	267410,0	
Plantation of bamboo and banana	Lumpsum	1,0	231594,0	231594,0	
Otros					
Project administration and participation	Lumpsum	1,0	182042,0	182042,0	
Project signboard and installation	Lumpsum	1,0	19500,0	19500,0	
Formulation of by-laws and agreements	Lumpsum	1,0	72301,0	72301,0	
Hands-on-training on plantations and product development	Lumpsum	1,0	100781,0	100781,0	
Costos totales para establecer la Tecnología				3'227'670.0	
<i>Costos totales para establecer la Tecnología en USD</i>				<i>40'345.88</i>	

Actividades de mantenimiento

- Replacement of electric fence poles (Momento/ frecuencia: Every after three years (winter))
- Replacement of solar batteries (Momento/ frecuencia: replaced once (1 battery))
- Replacement of fruit plants (Momento/ frecuencia: Every season)

ENTORNO NATURAL

Promedio anual de lluvia

- ☒ < 250 mm
- ☒ 251-500 mm
- ☐ 501-750 mm
- ☐ 751-1,000 mm
- ☐ 1,001-1,500 mm
- ☐ 1,501-2,000 mm
- ☐ 2,001-3,000 mm
- ☐ 3,001-4,000 mm
- ☐ > 4,000 mm

Zona agroclimática

- ☒ húmeda
- ☐ Sub-húmeda
- ☐ semi-árida
- ☐ árida

Especificaciones sobre el clima

The rainfall data of 2017 was used
Nombre de la estación meteorológica: Station: Bhur, Type: Class A,
Station ID: 23310046
The area falls under the warm and humid Subtropical zone among the six Agroecological zones of Bhutan.

Pendiente

- ☐ plana (0-2 %)
- ☐ ligera (3-5%)
- ☒ moderada (6-10%)
- ☒ ondulada (11-15%)
- ☐ accidentada (16-30%)
- ☐ empinada (31-60%)
- ☐ muy empinada (>60%)

Formaciones telúricas

- ☐ meseta/ planicies
- ☐ cordilleras
- ☐ laderas montañosas
- ☒ laderas de cerro
- ☐ pies de monte
- ☐ fondo del valle

Altura

- ☐ 0-100 m s.n.m.
- ☐ 101-500 m s.n.m.
- ☒ 501-1,000 m s.n.m
- ☐ 1,001-1,500 m s.n.m
- ☐ 1,501-2,000 m s.n.m
- ☐ 2,001-2,500 m s.n.m
- ☐ 2,501-3,000 m s.n.m
- ☐ 3,001-4,000 m s.n.m
- ☐ > 4,000 m s.n.m

La Tecnología se aplica en

- ☐ situaciones convexas
- ☒ situaciones cóncavas
- ☐ no relevante

Profundidad promedio del suelo

- ☐ muy superficial (0-20 cm)
- ☐ superficial (21-50 cm)
- ☒ moderadamente profunda (51-80 cm)
- ☐ profunda (81-120 cm)
- ☐ muy profunda (>120 cm)

Textura del suelo (capa arable)

- ☒ áspera/ ligera (arenosa)
- ☐ mediana (limosa)
- ☐ fina/ pesada (arcilla)

Textura del suelo (> 20 cm debajo de la superficie)

- ☒ áspera/ ligera (arenosa)
- ☐ mediana (limosa)
- ☐ fina/ pesada (arcilla)

Materia orgánica de capa arable

- ☒ elevada (>3%)
- ☐ media (1-3%)
- ☐ baja (<1%)

Agua subterránea

- ☐ en superficie
- ☐ < 5 m
- ☐ 5-50 m
- ☐ > 50 m

Disponibilidad de aguas superficiales

- ☐ excesiva
- ☒ bueno
- ☐ mediana
- ☐ pobre/ ninguna

Calidad de agua (sin tratar)

- ☒ agua potable de buena calidad
- ☐ agua potable de mala calidad (requiere tratamiento)
- ☐ solo para uso agrícola (irrigación)
- ☐ inutilizable

¿La salinidad del agua es un problema?

- ☐ Sí
- ☒ No

Incidencia de inundaciones

- ☐ Sí
- ☒ No

Diversidad de especies

- ☒ elevada
- ☐ mediana
- ☐ baja

Diversidad de hábitats

- ☒ elevada
- ☐ mediana
- ☐ baja

LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS DE LA TIERRA QUE APLICAN LA TECNOLOGÍA

Orientación del mercado

- ☐ subsistencia (autoprovisionamiento)
- ☐ mixta (subsistencia/comercial)
- ☒ comercial/ mercado

Ingresos no agrarios

- ☒ menos del 10% de todos los ingresos
- ☐ 10-50% de todo el ingreso
- ☐ > 50% de todo el ingreso

Nivel relativo de riqueza

- ☐ muy pobre
- ☐ pobre
- ☒ promedio
- ☐ rico
- ☐ muy rico

Nivel de mecanización

- ☐ trabajo manual
- ☐ tracción animal
- ☒ mecanizado/motorizado

Sedentario o nómada

- ☒ Sedentario
- ☐ Semi-nómada
- ☐ Nómada

Individuos o grupos

- ☐ individual/ doméstico
- ☐ grupos/ comunal
- ☒ cooperativa
- ☐ empleado (compañía, gobierno)

Género

- ☒ mujeres
- ☒ hombres

Edad

- ☐ niños
- ☒ jóvenes
- ☒ personas de mediana edad
- ☐ ancianos

Área usada por hogar

- ☐ < 0.5 ha
- ☐ 0.5-1 ha
- ☐ 1-2 ha
- ☐ 2-5 ha
- ☐ 5-15 ha
- ☐ 15-50 ha
- ☒ 50-100 ha
- ☐ 100-500 ha
- ☐ 500-1,000 ha
- ☐ 1,000-10,000 ha
- ☐ > 10,000 ha

Escala

- ☐ pequeña escala
- ☐ escala mediana
- ☒ gran escala

Tenencia de tierra

- ☒ estado
- ☐ compañía
- ☐ comunitaria/ aldea
- ☐ grupal
- ☐ individual, sin título
- ☐ individual, con título
- ☒ Family land ownership

Derechos de uso de tierra

- ☐ acceso abierto (no organizado)
- ☐ comunitarios (organizado)
- ☒ arrendamiento
- ☒ individual

Derechos de uso de agua

- ☐ acceso abierto (no organizado)
- ☒ comunitarios (organizado)
- ☐ arrendamiento
- ☐ individual

Acceso a servicios e infraestructura

- salud
- educación
- asistencia técnica
- empleo (ej. fuera de la granja)
- mercados
- energía
- caminos y transporte
- agua potable y saneamiento
- servicios financieros

- | | | | |
|-------|--------------------------|-------------------------------------|-------|
| pobre | ☐ | ☒ | bueno |
| pobre | ☐ | ☒ | bueno |
| pobre | ☐ | ☒ | bueno |
| pobre | ☐ | ☒ | bueno |
| pobre | ☐ | ☒ | bueno |
| pobre | ☐ | ☒ | bueno |
| pobre | ☐ | ☒ | bueno |
| pobre | ☐ | ☒ | bueno |
| pobre | ☐ | ☒ | bueno |

IMPACTO

Impactos socioeconómicos

Producción de cultivo

disminuyó ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ incrementó

Crop production increased exponentially in Rebati, where crop production prevailed before the introduction of the agroforestry system. For the reverted fallow land in Brumbi and Jiwongolia, crop production increased by 100%. The abundant availability of bananas from the rehabilitated areas has greatly facilitated the cooperative employees in procuring a sufficient quantity of bananas for banana chip production. Previously, they had to embark on time-consuming journeys to various locations to source bananas, which not only proved laborious but also led to an increase in production costs.

calidad de cultivo

disminuyó ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ incrementó

Cantidad antes de MST: Local varieties
Cantidad luego de MST: Improved varieties
The cultivation of enhanced banana varieties, including G9, Jaji, and Dosari, has resulted in a noticeable enhancement in quality

producción de forraje

disminuyó ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ incrementó

Following the harvest of banana fruit, the stems and leaves are utilized as fodder for livestock

riesgo de fracaso de producción

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒

The risk of production failure is minimized as the land users engage in agroforestry, diversifying their income sources. Their earnings do not rely solely on one crop; instead, they



come from a variety of sources, including bamboo products, bananas, vegetables, and spices. Consequently, if one crop encounters difficulties or fails, the other crops can continue to generate income for the cooperative.

diversidad de producto



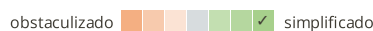
Agroforestry promotes the diverse cultivation of both forest and agricultural plants, resulting in a wide range of products. As an example, the land users are able to produce bamboo products, spices, and banana chips due to the diversity of their cultivation practices

área de producción (nuevas tierras bajo cultivo/ en uso)



The technology is implemented in the previously uncultivated land (fallow) leading to the increased production area.

manejo de tierras



The conversion of fallow land into cultivated land has enhanced land management and stewardship. This transformation involves the addition of manure and timely interventions, effectively reducing soil erosion and improving the overall care of the land

gastos en insumos agrícolas



There are increased expenses on agricultural inputs. However, the increased expenses are compensated by the income generated from the farm.

ingreso agrario



Cantidad antes de MST: Nu. 23,00,000/- annual income
Cantidad luego de MST: Nu. 55,00,000/- annual income
The ready availability of bananas as a raw material has significantly boosted the production of banana chips and led to a substantial increase in the annual revenue of the cooperative. Furthermore, land users supplying bananas to the cooperatives have also experienced a rise in their annual income

diversidad de fuentes de ingreso



The KNC has diverse value-added products and natural products such as watermelon, bamboo products, and homemade pickles diversifying their income sources.

carga de trabajo



Reduced workload due to increased availability of raw materials for banana chip processing.

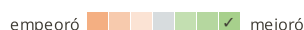
Impactos socioculturales

seguridad alimentaria/
autosuficiencia



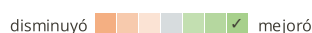
The staff of the KNC is food secure due to increased income generated from the cooperative. Likewise, the land users supplying raw materials are also meeting the food security from the income generated by supplying raw materials to the KNC. The land users are self-sufficient in bananas, bamboo and some spices.

situación de salud



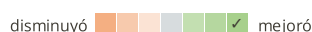
The land users shared that the improved annual income is directly related to improved health and well-being of the family/community.

oportunidades culturales (ej.
espirituales, estéticas, otras)



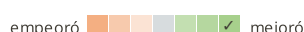
Their venture into such activity has added value to the community, where the community has been recognized as one of the successful pilot sites for rehabilitating fallow lands. Moreover, external visitors are attracted to witness the success of the community. Also, the community bond has been strengthened, through an approach like labour sharing practised during the implementation of the technology.

MST/ conocimiento de la degradación de la tierra



Before, the land users' knowledge about SLM technologies was confined to a few technologies. Now they have realized that SLM is a holistic approach involving different technologies. Therefore, the understanding and knowledge of agroforestry as one of the SLM measures has been enhanced.

situación de grupos en desventaja social y económica (género, etáreo,



Disadvantaged families constrained by poor market access

Impactos ecológicos

cubierta vegetal

disminuyó  incrementó

The plantation of banana plants and bamboo has covered a wide range of land, leading to better vegetation cover.

biomasa/ sobre suelo C

disminuyó  incrementó

The increased vegetation cover by different fruit, bamboo, and vegetables leads to increased above-ground biomass.

especies benéficas (depredadores, gusanos de tierra, polinizadores)

disminuyó  incrementó

Agroforestry harbours various plant species attracting diverse beneficial insects that feed on these plants.

diversidad de hábitats

disminuyó  incrementó

The destruction of natural habitats has been decreased due to reduced dependency of land users on wild bamboo products.

deslizamientos/ flujos de escombros

incrementó  disminuyó

The risk of surface erosion has been mitigated due to improved ground cover.

velocidad de viento

incrementó  disminuyó

Cultivation of bamboo species reduces wind velocity reducing surface erosion.

Impactos fuera del sitio

Biological diversity conservation

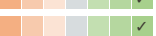
Decreased  Increased

Biological diversity increased due to the cultivation of different plant species which also act as a habitat for different insects and birds.

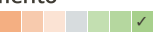
ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

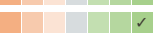
Beneficios comparados con los costos de establecimiento

Ingresos a corto plazo: muy negativo  muy positivo

Ingresos a largo plazo: muy negativo  muy positivo

Beneficios comparados con costos de mantenimiento

Ingresos a corto plazo: muy negativo  muy positivo

Ingresos a largo plazo: muy negativo  muy positivo

The agroforestry with banana and bamboo plantations has been advantageous with both short-term and long-term benefits. For instance, banana gives fruiting in less than a year (9 months) after plantation.

CAMBIO CLIMÁTICO

Cambio climático gradual

temperatura anual incrementó  muy bien

lluvia anual disminuyó  muy bien

Extremos (desastres) relacionados al clima

tormenta de lluvia local  muy bien

tormenta local  muy bien

ola de calor  muy bien

condiciones extremas de invierno  muy bien

ADOPCIÓN Y ADAPTACIÓN

Porcentaje de usuarios de la tierra que adoptaron la Tecnología

 casos individuales / experimentales

 1-10%

 11-50%

 > 50%

De todos quienes adoptaron la Tecnología, ¿cuántos lo hicieron sin recibir incentivos/ pagos materiales?

 0-10%

 11-50%

 51-90%

 91-100%

Número de hogares y/ o área cubierta

36 households and one cooperative (KNC)

¿La tecnología fue modificada recientemente para adaptarse a las condiciones cambiantes?

 Sí

 No

¿A qué condiciones cambiantes?

- cambios climáticos / extremos
- mercados cambiantes
- disponibilidad de mano de obra (ej. debido a migración)

CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS

Fortalezas: perspectiva del usuario de tierras

- Increased production area. The reversion of fallow land through agroforestry significantly increased the production area for the land users.
- Increased income. The easy access to the raw materials for KNC and easy market access for the land users leads to improved income for the KNC staff and land users supplying bananas to the cooperative.
- The technology is easy to implement as bananas and bamboo are perennial providing continuous income to the land users with little maintenance required. The land users need not be involved in agronomic practices such as land preparation and sowing every year.

Fortalezas: punto de vista del compilador o de otra persona recurso clave

- Restoration of cultivable land lost to forest encroachment.

Debilidades/ desventajas/ riesgos: perspectiva del usuario de tierras cómo sobreponerse

- Loss of cooperative members due to better opportunities, which ultimately would affect sustainability. Provide timely incentives and adequate facilities.

Debilidades/ desventajas/ riesgos: punto de vista del compilador o de otra persona recurso clave cómo sobreponerse

- Youths do not prefer to work in agriculture as it is viewed as laborious. Introduce fully mechanized and smart farming systems to attract youth.

REFERENCIAS

Compilador

Nima Dolma Tamang

Editors

Tashi Wangdi

Revisado por

William Critchley
Rima Mekdaschi Studer
Joana Eichenberger

Fecha de la implementación: 10 de julio de 2023

Últimas actualización: 30 de mayo de 2024

Personas de referencia

Dawa Zangpo - usuario de la tierra
Tashi Wangmo - usuario de la tierra
Pema Wangmo - usuario de la tierra
Tshering Dolkar - usuario de la tierra

Descripción completa en la base de datos de WOCAT

https://qcat.wocat.net/es/wocat/technologies/view/technologies_6839/

Datos MST vinculados

n.d.

La documentación fue facilitada por

Institución

- National Soil Services Centre, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture & Livestock (NSSC) - Bután

Proyecto

- Strengthening national-level institutional and professional capacities of country Parties towards enhanced UNCCD monitoring and reporting – GEF 7 EA Umbrella II (GEF 7 UNCCD Enabling Activities_Umbrella II)

Vínculos a la información relevante disponible en línea

- Rehabilitation of fallow land through agroforestry, UNDP, 2020: <https://www.undp.org/bhutan/stories/rehabilitation-fallow-land-through-agroforestry>
- Background on Fallow Land Bank, NLCS, n.d.: <https://flb.nlcs.gov.bt/index.php/background-on-fallow-land-bank/>
- Khenrig Namsum Cooperative, HELVETAS Bhutan, 2019: <http://csogrant.bt/khenrig-namsum-cooperative/>
- WFP Bhutan Country Brief, OCHA services, 2023: <https://reliefweb.int/report/bhutan/wfp-bhutan-country-brief-february-2023>
- KNC-Zhemgang, Bhutan, n.d.: <https://www.bhutan-network.org/portfolio/knc-zhemgang-bhutan/>

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

