



Exemplary solar greenhouse in Khorog (Julie Zähringer (Baumackerstr. 51, 8050 Zürich))

## Passive solar greenhouses for winter commercial vegetable production (Tayikistán)

### DESCRIPCIÓN

Passive solar greenhouses heated entirely by sunlight were established with the aim to produce vegetables for commercial use during the harsh winter conditions.

A passive solar greenhouse is a greenhouse heated entirely by sunlight, with no additional fuel-based heating. In the Pamirs, the temperature inside these greenhouses can be kept high enough to grow vegetables throughout the year, even in winter if the greenhouse is built efficiently. Thus greenhouses can be of great use, particularly in those areas where there are continuing concerns about food security and economic development. These greenhouses were developed by Geres (Renewable Energy and Environment Group) and ICIMOD (International Centre for Integrated Mountain Development) and first tested with farmers in Ladakh, India. MSDSP adopted the idea and introduced it to the GBAO region in Tajikistan establishing 3 demonstration greenhouses in collaboration with farmers in the Shugnan district in 2010.

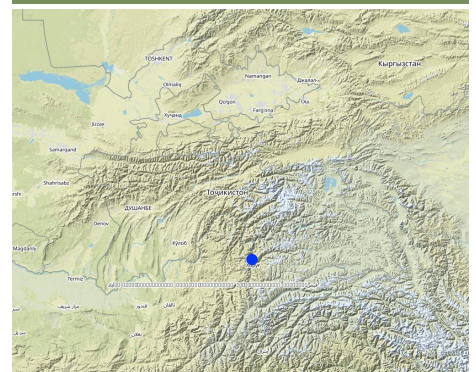
**Purpose of the Technology:** A solar greenhouse aims to trap and intensify the heating effect of solar radiation and thus enables plants to be grown that cannot be grown under the normal (outside) ambient conditions. Solar greenhouses are particularly useful in areas where there is a lot of sunshine in winter, but where the air is too cold for growing crops. The main benefits of solar greenhouses are that vegetables can be grown during the winter, helping to fulfill basic subsistence needs of people in remote areas and income generation through selling the produce.

**Establishment / maintenance activities and inputs:** A greenhouse is only efficient if it is constructed in the right place, in the right way, and is used properly. An efficient solar greenhouse should be designed along an east-west axis, with the length of the south face increased and angled to present the largest possible surface area to the sun, the size of the east and west facing walls reduced to minimise heat loss and provide shade inside the greenhouse, and the north wall should be heavily insulated.

The following steps are required in constructing an efficient greenhouse: (1) selecting an appropriate place: there needs to be a source of running water close to the greenhouse, solar radiation needs to be sufficient (sunrise should be before 9.30 and sunset after 3.00 pm even on the shortest days of the year), the land has to be flat and dry; (2) selecting the most appropriate design: (see manual); (3) constructing the foundation: digging a trench and filling the foundation with mud mortar; (4) preparing the floor; (5) building the double walls separated by one insulation layer; (6) making and installing an access door; (7) making and installing the wall ventilator; (8) constructing the roof; (9) making and installing the roof ventilator (shutter); (10) installing the polyethylene shutter; (11) installing night insulation.

**Natural / human environment:** The greenhouses were established in three villages of Shugnan district: Buni, Sokhchar and Darmoracht. Two of these villages are located at about 2,500 metres a.s.l. and receive less than 300 mm of annual precipitation. The farmers who constructed these greenhouses are small-scale farmers with less than 0.5 ha of land available.

### LUGAR



**Lugar:** GBAO/Shugnan, Tajikistan, Tayikistán

**No. de sitios de Tecnología analizados:**

**Georreferencia de sitios seleccionados**

• 71.5176, 37.6002

**Difusión de la Tecnología:**

**¿En un área de protección permanente?:**

**Fecha de la implementación:** hace menos de 10 años (recientemente)

**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



South-facing side of a solar greenhouse during construction process before the cellophane layer was put in place (MSDSP Khorog)

## CLASIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

### Propósito principal

- mejorar la producción
- reducir, prevenir, restaurar la degradación del suelo
- 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

### Uso de tierra



#### Tierras cultivadas

- Cosecha anual
- Número de temporadas de cultivo por año: 1



**asentamientos, infraestructura** - Asentamientos, edificios

### Provisión de agua

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

### Propósito relacionado a la degradación de las tierras

- prevenir la degradación del suelo
- reducir la degradación del suelo
- restaurar/ rehabilitar tierra severamente degradada
- adaptarse a la degradación del suelo
- no aplica

### La degradación considerada



**deterioro químico del suelo** - Cn: reducción de la fertilidad y contenido reducido de la materia orgánica del suelo (no ocasionados por la erosión)



**degradación biológica** - Bq: reducción de la cantidad/ biomasa, Bs: reducción en la calidad y composición/ diversidad de las especies

### Grupo MST

- jardines domésticos
- greenhouse

### Medidas MST



**medidas agronómicas** - A2: materia orgánica/ fertilidad del suelo



**medidas estructurales** - S11: Otros

## DIBUJO TÉCNICO

### Especificaciones técnicas

The diagram shows a greenhouse adapted to a cold climate, for greenhouses adapted to different climates please see the manual (annex 1)

GBAO

Date: 2004

Technical knowledge required for field staff / advisors: high

Technical knowledge required for land users: moderate (brochures available in Tajik)

Main technical functions: increase in organic matter, reduction in wind speed, increase of biomass (quantity), spatial arrangement and diversification of land use, production of microclimate suitable for crop growth in winter

Manure / compost / residues

Material/ species: manure is mixed with the soil to cover the floor of the greenhouse

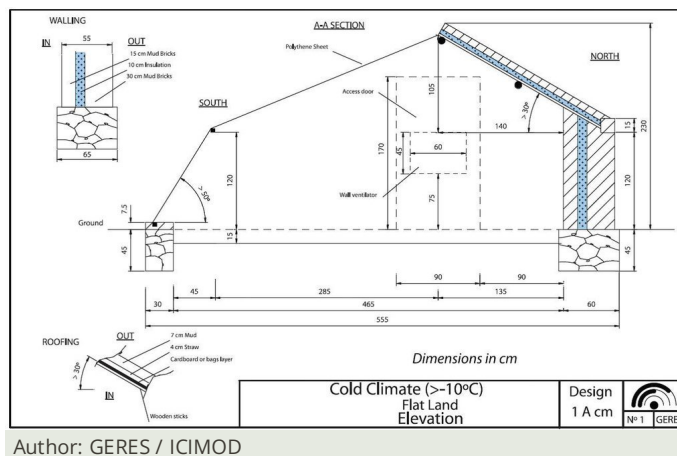
Structural measure: greenhouse

Construction material (earth): mud

Construction material (stone): stone

Construction material (wood): wood (poplar, willow)

Construction material (other): straw, wool



## ESTABLECIMIENTO/ MANTENIMIENTO: ACTIVIDADES, INSUMOS Y COSTOS

### Cálculo de insumos y costos

- Los costos se calculan:
- Moneda usada para calcular costos: **Somoni**
- Tasa de cambio (a USD): 1 USD = 4.5 Somoni
- Costo promedio por día del sueldo de la mano de obra contratada: 9.00

### Factores más determinantes que afectan los costos

Apart from the cellophane cover, mainly local materials were used which did not require investments. If labour has to be paid, this is the most determinate factor, also wooden poles if they have to be bought.

### Actividades de establecimiento

1. Digging trench for fundament, 60 cm deep (Momento/ frecuencia: spring)
2. Put fundament using stones mixed with mud (Momento/ frecuencia: None)
3. Build walls: outer layer stones (40 cm width), then insulation layer with straw or wool (10 cm), inner layer out of mudbricks (15-20 cm). Total height of wall is 1.20 m. (Momento/ frecuencia: None)
4. Build doors (Momento/ frecuencia: None)
5. Build wall ventilators (Momento/ frecuencia: None)
6. Build roof: southfacing side put 2 layers of each 40m2 cellophane, northfacing side put woodlogs (Momento/ frecuencia: None)
7. Build roof ventilators (Momento/ frecuencia: None)
8. Install night insulation (Momento/ frecuencia: None)

### Insumos y costos para establecimiento

Especifique insumo	Unidad	Cantidad	Costos por unidad (Somoni)	Costos totales por insumo (Somoni)	% de los costos cubiertos por los usuarios de las tierras
<b>Mano de obra</b>					
Digging trench for fundament,	Persons/day	3,0	40,0	120,0	100,0
Put fundament	Persons/day	10,5	40,0	420,0	100,0
Build walls	Persons/day	30,0	40,0	1200,0	100,0
Build doors	Persons/day	2,0	20,0	40,0	100,0
<b>Equipo</b>					
Shovels	Pieces	2,0	20,0	40,0	100,0
Nails	kg	3,0	10,0	30,0	
<b>Material de construcción</b>					
Cellophane foil	sq m	80,0	4,0	320,0	
<b>Otros</b>					
Labour: Build wall ventilators	Persons/day	12,0	40,0	480,0	100,0
Labour: Build roof ventilators	Persons/day	4,0	40,0	160,0	100,0
Labour: Install night insulation	Persons/day	5,0	40,0	200,0	100,0
<b>Costos totales para establecer la Tecnología</b>				<b>3'010.0</b>	

Costos totales para establecer la Tecnología en USD	668.89
---	--------

### Actividades de mantenimiento

1. Replace cellophane (Momento/ frecuencia: when needed, every 1-2 years for bad material, 5 years for good material)

### Insumos y costos de mantenimiento

Especifique insumo	Unidad	Cantidad	Costos por unidad (Somoni)	Costos totales por insumo (Somoni)	% de los costos cubiertos por los usuarios de las tierras
<b>Mano de obra</b>					
Replace cellophane	Persons/day	2,0	40,0	80,0	100,0
<b>Material de construcción</b>					
Cellophane	sq m	80,0	4,0	320,0	100,0
<b>Indique los costos totales para mantener la Tecnología</b>				<b>400.0</b>	
<i>Costos totales para mantener la Tecnología en USD</i>				<i>88.89</i>	

## 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

200-300 mm  
Thermal climate class: temperate

### 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 calidad de agua se refiere a:*

### ¿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

Wocat SLM Technologies

### Individuos o grupos

Passive solar greenhouses for winter commercial vegetable production

### Género

### Edad

- Sedentario
- Semi-nómada
- Nómada

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

- mujeres
- hombres

- 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

### 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 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | bueno |
| pobre | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | bueno |

## IMPACTO

### Impactos socioeconómicos

- Producción de cultivo
- riesgo de fracaso de producción
- área de producción (nuevas tierras bajo cultivo/ en uso)
- ingreso agrario
- diversidad de fuentes de ingreso
- carga de trabajo

- |            |                                     |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                                     |            |
|------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------|
| disminuyó  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | incrementó |
| incrementó | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | disminuyó  |
| disminuyó  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | incrementó |
| disminuyó  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | incrementó |
| disminuyó  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | incrementó |
| incrementó | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | disminuyó  |

### Establishment costs

- |      |                                     |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |     |
|------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----|
| high | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | low |
|------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----|

During construction of the greenhouse, 6 weeks

high investment (400 \$ for 1 greenhouse)

### Impactos socioculturales

- seguridad alimentaria/ autosuficiencia
- situación de salud
- Livelihood and human well-being

- |           |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                                     |          |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------|
| disminuyó | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | mejoró   |
| empeoró   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | mejoró   |
| reduced   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | improved |

Higher income and better health through availability of vegetables in the winter

### Impactos ecológicos

- Creation of microclimate for growing vegetables during wintertime

- |         |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                                     |          |
|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------|
| reduced | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | improved |
|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------|

### Impactos fuera del sitio

- Availability of vegetables on the market during wintertime

- |         |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                                     |          |
|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------|
| reduced | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | improved |
|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------|

## ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

### Beneficios comparados con los costos de establecimiento

- |                         |              |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                                     |              |
|-------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------|
| Ingresos a corto plazo: | muy negativo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | muy positivo |
| Ingresos a largo plazo: | muy negativo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | muy positivo |

### Beneficios comparados con costos de mantenimiento

- |                         |              |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                                     |              |
|-------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------|
| Ingresos a corto plazo: | muy negativo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | muy positivo |
| Ingresos a largo plazo: | muy negativo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | muy positivo |

Income revenues from vegetables are high, during one winter season two yields of vegetables can be planted.

## CAMBIO CLIMÁTICO

### Cambio climático gradual

temperatura anual incrementó

nada bien     muy bien

### Extremos (desastres) relacionados al clima

tormenta de viento

nada bien     muy bien

sequía

nada bien     muy bien

### Otras consecuencias relacionadas al clima

periodo reducido de crecimiento

nada bien     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

3 households

### ¿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

- The materials are locally available (mud, wood, straw, stone), except for the transparent cover sheet

How can they be sustained / enhanced? Some traders should start providing transparent foil

- Using the available construction manual it can be constructed by local builders

How can they be sustained / enhanced? The local builders still need to be advised by specialists

- The cost can be recouped in less than three years if the production is well-managed and the products sold

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

- Vegetable production during wintertime and diversified food production all year round

How can they be sustained / enhanced? Farmers should have access to microloan organisations in order to be able to invest in building greenhouses (initial investments are relatively high)

- Availability of vegetables during wintertime, otherwise they have to be brought in from the capital (600 km by road) which makes them very expensive

How can they be sustained / enhanced? Greenhouses should be distributed over the whole of GBAO in order to ensure local availability of crops, because during wintertime transport might be a big problem

- Income opportunity

How can they be sustained / enhanced? Better access to markets would improve profitability

- Minimal heat loss, heat is stored during the day time and released at night

How can they be sustained / enhanced? The greenhouse and should be constructed in a very careful and exact manner in order to make sure that the inside temperature can be well regulated

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

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

- Comparatively expensive, about 400 USD have to be invested for the construction of one greenhouse The increased revenues from selling the produced vegetables can help cover the initial investment
- Comparatively time consuming to build compared to conventional greenhouses in the area, one greenhouse needs about 6 weeks to be constructed Plastic poles could be used instead of wooden ones
- No good quality cellophane foil is available in this area, therefore it has to be replaced every 1-2 years Instead of cellophane plexiglas could be used which is stronger.

- Adequate air circulation and prevention of crop damage by overheating, through installation of manually operated ventilators in walls and roof

How can they be sustained / enhanced? Farmers need access to specialists who will help them in designing greenhouses appropriate to the prevailing ecological conditions

## REFERENCIAS

### Compilador

Julie Zähringer

### Editors

### Revisado por

Alexandra Gavilano

David Streiff

Joana Eichenberger

**Fecha de la implementación:** 13 de mayo de 2011

**Últimas actualización:** 2 de noviembre de 2021

### Personas de referencia

Mizrob Amirbekov - Especialista MST

Artur Khudonazarov - Especialista MST

Jamil Shariff - Especialista MST

### Descripción completa en la base de datos de WOCAT

[https://qcat.wocat.net/es/wocat/technologies/view/technologies\\_1041/](https://qcat.wocat.net/es/wocat/technologies/view/technologies_1041/)

### Datos MST vinculados

n.d.

### La documentación fue facilitada por

Institución

- Kyrgyzstan Mountain Societies Development Support Programme, Aga Khan Development Network (MSDSP KG) - Kirguistán
- Proyecto
- Pilot Program for Climate Resilience, Tajikistan (WB / PPCR)

### Referencias claves

- Stauffer, Vincent. Solar Greenhouses for the Trans-Himalayas. Kathmandu, ICIMOD / Aubagne, GERES 2004.: <http://books.icimod.org/index.php/search/publication/93>

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

