



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Cooperación Suiza en Bolivia**



# LOS SABERES LOCALES ANCESTRALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE TACANAS Y SISTEMAS DE RIEGO



# SABERES LOCALES ANCESTRALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE TACANAS Y SISTEMAS DE RIEGO

**Universidad Mayor de San Andrés**  
**Facultad de Agronomía**  
**Instituto de Investigaciones Agropecuarias y de Recursos Naturales (IIAREN)**

Esta publicación ha sido realizada en el marco del proyecto “Revalorización de prácticas ancestrales combinadas con prácticas actuales en manejo del agua para riego en comunidades de la cuenca Choquecota perteneciente al municipio de Palca del departamento de La Paz”, financiado por la Cooperación Suiza en Bolivia a través del “Proyecto de Investigación Aplicada para la Adaptación al Cambio Climático (PIAACC)”.

*Los conocimientos generados en las acciones de investigación resultado del proyecto PIAACC, apoyado por la Cooperación Suiza en Bolivia, se constituye en un bien público de acceso libre y gratuito. Todos/as los generadores de conocimiento deben ser debidamente reconocidos/as en su nivel de contribución en cada uno de los materiales producidos.*

## **Autores:**

Ing. M.Sc. Paulino Ruiz Huanca  
Ing. M.Sc. Gladys Jaqueline Chipana Mendoza  
Ing. Victoria Luna Calle  
Univ. Danitza Miriam Parisaca Yarari

Fotografías: Danitza Parisaca y Victoria Luna  
Dibujos: Victoria Luna

Depósito legal: 4-2-253-18 P.O.  
Primera edición

Diagramación e Impresión:  
IMPRENTA MEGAPRINT S.R.L., La Paz - Bolivia  
Telf. 2336727

La Paz – Bolivia  
2018

	<b>Página</b>
Presentación .....	4
Alcances de la cartilla .....	5
¿Qué es el conocimiento tradicional? .....	6
¿Qué es el diálogo de saberes?.....	6
Saberes locales ancestrales y el cambio climático .....	6
Saberes locales ancestrales en la construcción de Tacanas .....	7
Las tacanas en la región de los valles interandinos del municipio de Palca .....	7
Situación actual de las tacanas en las comunidades de la cuenca Choquecota .....	7
Importancia de la construcción de las tacanas como medida para conservar el suelo y resiliencia ante el cambio climático .....	8
Proceso de construcción de tacanas en las comunidades de la cuenca Choquecota.....	10
¿Qué actividades se desarrollaron para que los productores consideren importante la conservación de suelos a través de la construcción de tacanas, realizadas por sus antepasados? .....	10
¿Qué instrumentos se construyeron para medir la pendiente y realizar las curvas de nivel en las parcelas de los productores?.....	11
El Triángulo de pendientes .....	11
Nivel en “A” .....	13
Técnicas para medir la pendiente y las curvas de nivel en las parcelas .....	17
Materiales y herramientas utilizados para la construcción de las tacanas.....	19
Construcción de tacanas en las comunidades .....	20
Conclusión de la construcción de las tacanas .....	22
Saberes locales sobre los sistemas de riego en la cuenca Choquecota .....	22
Historia de la construcción de los canales principales en las comunidades de la cuenca Choquecota .....	23
Riego ancestral de las comunidades.....	24
Descripción de los pasos para el diseño de los surcos en “Katas” .....	24

# PRESENTACIÓN

El Proyecto “Revalorización de prácticas ancestrales combinadas con prácticas actuales en manejo del agua para riego en comunidades de la cuenca Choquecota perteneciente al municipio de Palca del departamento de La Paz”, inició sus actividades en el municipio de Palca en las comunidades de Choquecota, Huancapampa y Tacapaya para conocer el entorno del sistema productivo y dentro de este la situación concerniente a la presencia de tacanas.

La historia de la región Andina enfatiza la presencia de terrazas agrícolas o tacanas, éste último nombre proviene del idioma aymara como se conoce en la parte occidental y otras regiones de Bolivia. Se originan en la época prehispánica, como una solución tecnológica para incrementar las áreas productivas, disminuir la erosión, mantener la humedad a fin de contrarrestar las condiciones climáticas y fisiográficas adversas en un sistema productivo agrícola en las laderas.

El propósito de la investigación fue estudiar la existencia de las tacanas y al mismo tiempo realizar un proceso de enseñanza-aprendizaje para implementar o restaurar estas construcciones en las comunidades con la participación de productores y productoras interesados en este tema, generando conciencia de la importancia de la conservación de los suelos para hacer frente al cambio climático.

Otro de los conocimientos del cual se compartió información fue sobre la construcción de los canales de riego que se encuentran presentes en las comunidades, como también el método de riego por surcos denominadas “katas” acerca de su implementación y diseño para los cultivos en ladera.

La presente cartilla se incorpora como elemento fundamental para la difusión del conocimiento local sobre los saberes locales ancestrales en la construcción de tacanas y los métodos de riego presentes y que se practican en las comunidades. Es fundamental que este tipo de conocimientos sea reconocido y revalorado como un ejemplo para realizar manejo eficiente de los recursos naturales beneficiando la producción agrícola bajo riego de las áreas rurales como es el municipio de Palca.



## ALCANCES DE LA CARTILLA

La cartilla es destinada a productores agrícolas y pecuarios, estudiantes de las universidades, técnicos y personas en general que quieran conocer acerca de los saberes locales sobre la construcción de tacanas y métodos de riego ancestral de riego superficial que se practican en las comunidades Choquecota, Huancapampa y Tacapaya de la cuenca Choquecota, en las que se ejecutó el proyecto “Revalorización de prácticas ancestrales combinadas con prácticas actuales en manejo del agua para riego en comunidades de la cuenca Choquecota perteneciente al municipio de Palca del departamento de La Paz”, la información contenida en el documento es primaria y es resultado de trabajos realizados de forma coordinada, participativa y de manera conjunta con los productores (as), asimismo, ellos (as) fueron participes en la construcción y restauración de tacanas para realizar la siembra de hortalizas, aprovechando el beneficio del agua con la que se cuenta en la zona.

El fin de la cartilla es impulsar la conservación y manejo del suelo en ladera de montaña y dar a conocer como los productores utilizan el agua de forma eficiente sin tener grandes pérdidas en las parcelas a través del riego por katas.

## ¿Qué es el conocimiento tradicional?

Son los conocimientos, prácticas y creencias que evolucionan mediante los procesos adaptativos y que se traspasan de una generación a otra. Pueden no ser conocimientos autóctonos o locales, pero se distinguen por la manera en que se adquieren y se utilizan, a través del proceso social de aprendizaje e intercambio de conocimientos .

## Saber campesino

Capacidad de sintonía y empatía inmediata con la realidad en que vivimos antes de ser analizada por el pensamiento. Lo que prima es su carácter relacional, holístico y no analítico<sup>1</sup>.

## Tecnología tradicional

Hace referencia a los conjuntos de técnicas generados por las “culturas tradicionales”, es decir, los sistemas socioculturales que conservan su identidad, tanto en términos de tecnología como de visión del mundo, aun cuando estén integrados en sistemas socioculturales mayores<sup>2</sup>.

## ¿Qué es el diálogo de saberes?

Es parte de la metodología de Investigación Acción – Participativa, se basa en la interacción entre distintos actores para el reconocimiento de los problemas de un territorio u organización, y así plantear alternativas de mejoramiento las cuales requieren de la participación de la comunidad y generan aprendizaje mutuo durante todo el proceso .

## Saberes locales ancestrales y el cambio climático

El cambio climático que se encuentra ligado a los fenómenos meteorológicos extremos que impactan a sistemas naturales y sistemas de producción, repercuten en el desarrollo económico y social de varias comunidades a nivel de Bolivia.

Durante mucho tiempo los habitantes de las diferentes comunidades se regían a conocimientos de sus antepasados que tenían la habilidad para responder ante eventos climáticos adversos y la propia naturaleza del contexto donde habitaban. En la actualidad, ya no se emplean gran parte de estos conocimientos tradicionales o ancestrales ya que muchos han sido relegados o reemplazados por lo cual es necesario revalorizar estos conocimientos para poder convivir en armonía con la naturaleza donde habitamos.



<sup>1</sup>Torres, J. 2015. Experiencias de adaptación al cambio climático, los conocimientos ancestrales, los conocimientos contemporáneos y los escenarios cualitativos en los Andes, alcances y límites. Soluciones Prácticas. 21 p.

<sup>2</sup>Jácome M, Bayona E. 2010. Diálogo de saberes: Medicina tradicional y medicina occidental moderna. Revista de Investigaciones UNAD. 9(2):125-32.

## Saberes locales ancestrales en la construcción de tacanas

### Las tacanas en la región de los valles interandinos del municipio de Palca

La presencia de tacanas en las comunidades del municipio de Palca es variable siendo que en algunos lugares pueden ser observadas con mayor facilidad que en otras comunidades, la comunidad de Choquecota es una muestra representativa debido a que se encuentra en el trayecto del camino del Inca "Takesi", donde se encontraron tacanas construidas y restos que fueron realizadas durante el periodo prehispánico, mismas que actualmente no cuentan con las paredes de piedras y solamente se conserva la forma plana del terreno.



*Terrenos en forma de tacanas presentes en el municipio de Palca.*

### Situación actual de las tacanas en las comunidades de la cuenca Choquecota

Las comunidades aún conservan este tipo de construcciones debido a que los productores realizan la siembra de sus cultivos en las laderas, donde la pendiente del terreno es muy elevada, sin embargo, muchos productores dejaron de realizar la construcción de tacanas, por el esfuerzo físico e inversión del tiempo que esto representa.



*Terrenos en forma de tacanas presentes en el municipio de Palca.*

## **Importancia de la construcción de las tacanas como medida para conservar el suelo y resiliencia ante el cambio climático.**

El suelo es el sostén y el medio que abastece a los cultivos de nutrientes y agua por lo cual los puntos que se muestran a continuación, exponen la importancia de la construcción de tacanas para la conservación física y química del suelo.

### **Conservación de suelos**

Consiste en aplicar prácticas que ayuden a la recuperación, conservación y aumento de la fertilidad natural de los suelos evitando su pérdida. La construcción de tacanas es una de las prácticas que mayormente se implementan en lugares de montaña con pendientes elevadas a fin de evitar el arrastre del suelo por lluvias o agua de riego, además que crea un microclima que previene el efecto de las heladas, manteniendo la estabilidad del suelo para años prósperos.

### **Fertilidad del suelo**

Los productores incorporan diferentes tipos de abono en las parcelas situadas en lugares con elevada pendiente y existe la posibilidad de que estos sean arrastrados o lavados por el agua de lluvia o riego, hacia las partes más bajas de la parcela, provocando la erosión del suelo y hasta quedar infértil.

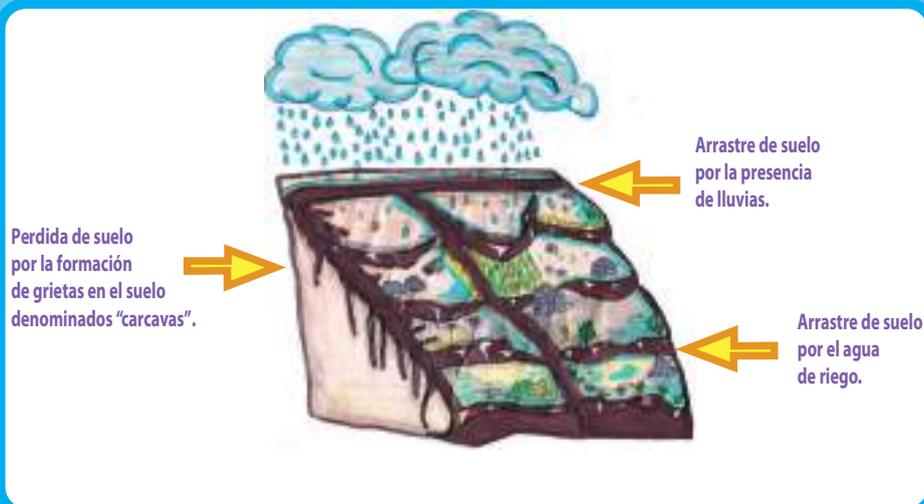
Con la incorporación de abono en parcelas de tacanas, no se tienen ese tipo de arrastres y el suelo se encuentra sano y rico en nutrientes, aunque no se debe olvidar el mantenimiento de la fertilidad con la adición de mayor cantidad de abono a fin de reponer los nutrientes absorbidos por los cultivos y en cantidades que requieran los cultivos a sembrarse.

## Evitar la pérdida del suelo por erosión

Las parcelas que se encuentran en terrenos con pendientes elevadas tienen el problema del arrastre de partículas de arena, limo y arcilla a causa de la presencia de lluvias o riego de los cultivos, provocando la apertura de canales que de a poco forman cárcavas en los suelos y con esto pérdidas de volúmenes de suelo fértil de la parcela, denominada como “erosión hídrica”, que con el pasar de los años se transforman en terrenos infértiles o pobres sin la posibilidad de sembrar algún cultivo.

Con la construcción de tacanas disminuye la longitud de los surcos y la pendiente de la parcela, de tal forma que los terrones del suelo ya no son arrastrados y se conserva el tamaño de las parcelas para que se encuentren estables.

### LADERAS MONTAÑOSAS



*Erosión del suelo en laderas montañosas.*

### FORMACIÓN DE TACANAS EN LADERAS MONTAÑOSAS Y SUS BENEFICIOS



*Beneficios para el suelo con la construcción de las tacanas.*

## Proceso de construcción de tacanas en las comunidades de la cuenca Choquecota

Mediante un proceso de enseñanza-aprendizaje con los productores de las comunidades de Choquecota, Huancapampa y Tacapaya, se realizó de manera participativa actividades que permitieron la construcción de tacanas con la revalorización del conocimiento local ancestral de los productores que practicaban este tipo de trabajos. Para tal fin se respondieron a las siguientes preguntas:

**¿Qué actividades se desarrollaron para que los productores consideren importante la conservación de suelos a través de la construcción de tacanas, realizadas por sus antepasados?**

Se desarrollaron talleres participativos con productores de las comunidades de Choquecota, Huancapampa y Tacapaya sobre el manejo y conservación de suelos, los participantes fueron hombres, mujeres de distintas edades, desde niños hasta personas adultas mayores que reconocieron la importancia de cuidar al suelo como esencial recurso natural, además de recordar que tiempo atrás los abuelos construían tacanas para evitar la pérdida de los suelos, debido a que la mayoría de las parcelas se encuentran en lugares con pendiente.



*Talleres participativos realizados en las comunidades de Choquecota y Tacapaya.*



*Talleres participativos realizados en las comunidad de Tacapaya.*

En los talleres los productores y productoras elaboraron árboles de problemas, tomando como punto esencial al suelo con el análisis de medidas para solucionar los problemas que comúnmente perciben en sus parcelas, como se muestra en las siguientes fotografías.



*Análisis del árbol de problemas con posibles causas y efectos en torno a la conservación de suelos.*

**¿Qué instrumentos se construyeron para medir la pendiente y realizar las curvas de nivel en las parcelas de los productores?**

Se orientó a los productores a construir y utilizar instrumentos para el trazado de las curvas de nivel, cuya metodología se describe en la presente cartilla de tal manera que pueda ser replicado por cualquier persona interesada.

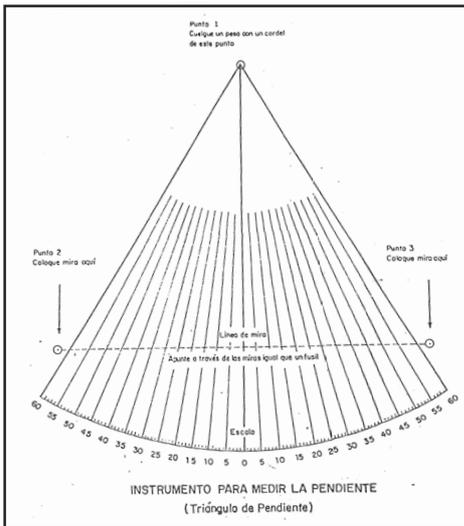
### **Triángulo de pendientes**

Este instrumento fue utilizado para medir directamente la pendiente de la parcela.

Los materiales utilizados para la construcción de este instrumento fueron los siguientes:

- 1 gráfico del triángulo en papel.
- 1 clavo para fijar el gráfico.
- 1 cuerda para sujetar la piedra a la parte superior del gráfico.
- 1 piedra para utilizarla como plomada.
- 2 alambres para ponerlos a los extremos del gráfico.
- 2 estacas de 1,50 m de alto, uno para sostenga el gráfico y el otro de guía para medir la pendiente.

# MATERIALES



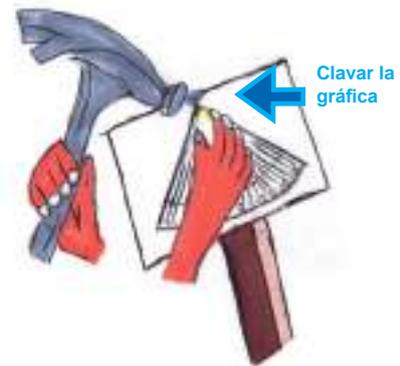
**Triángulo de pendientes**



*Materiales para la construcción del triángulo de pendientes.*

Los pasos para la construcción del triángulo de pendientes son los que siguen:

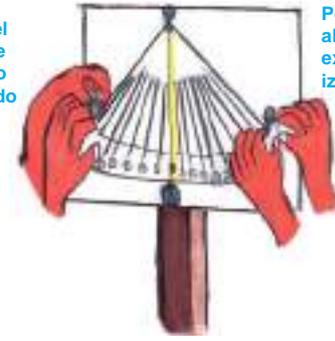
**Primer paso:** Clavar el gráfico de pendientes en la parte superior de una de las estacas, en el vértice del triángulo, tomando en cuenta que la cabeza del clavo debe quedar salida para poner la plomada.



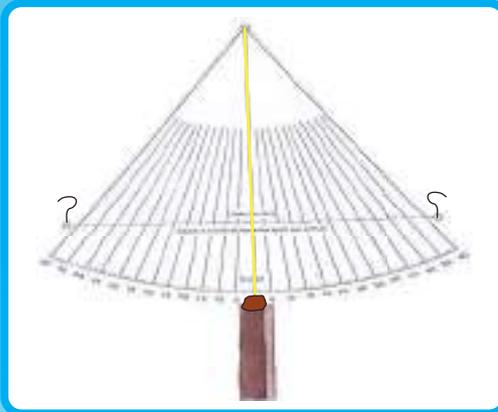
**Segundo paso:** Sujetar la plomada con una cuerda al gráfico del triángulo de pendientes, de tal forma que la plomada tenga libre movimiento.

**Tercer paso:** Adicionar a los extremos del gráfico los dos alambres como barreras para que la plomada pueda moverse en el marco del triángulo y no se desequilibre.

Poner el alambre extremo izquierdo



Poner el alambre extremo izquierdo



Una vez concluido el trabajo se tiene lo siguiente:

## Nivel en "A"

El nivel "A" es un instrumento utilizado para el trazo de curvas a nivel o desnivel y es muy útil para el buen manejo y prevención de la erosión en terrenos con pendientes elevadas.



Maderas de 2 cm de largo, 5 cm de ancho y 2,5 cm de grosor.

Madera de 1,10 m de largo, 5 cm de ancho por 2,5 cm de grosor

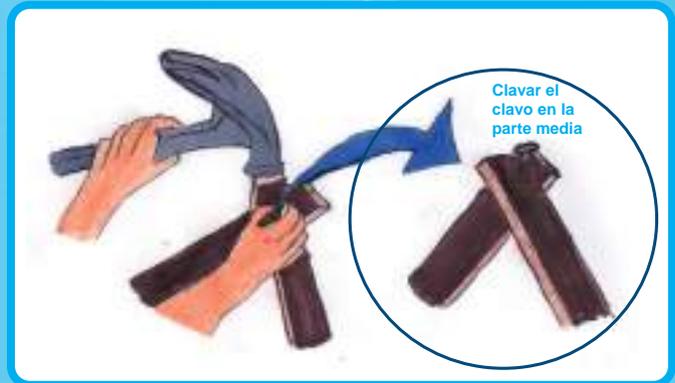
Los materiales que se utilizan para su construcción son:

- 2 maderas de 2 m de largo por 5 cm de ancho por 2,5 cm de grueso.
- 1 regla de madera de 1,10 m de largo por 5 cm de ancho por 2,5 cm de grueso. (travesaño).
- 1 cinta métrica (metro).
- 2 estacas de 20-25 cm de alto y 5 cm de diámetro.
- 1 nivel de cuerda.
- 3 clavos de 2 o 3 pulgadas.
- 1 cuerda fina, cabuya o cáñamo de costurar.
- 1 lápiz tinta.
- 1 navaja.
- Una piedra, o botella con su tapa o rosca para utilizarla como plomada.

Los pasos para la construcción del nivel en "A" son:

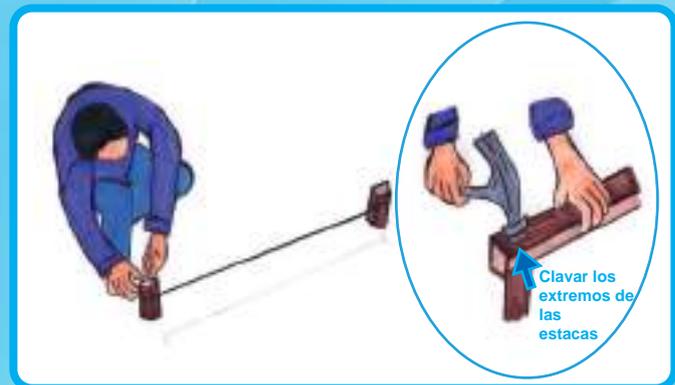
**Primer paso:** Se debe clavar las maderas en uno de los extremos, más o menos a 2,5 cm del mismo.

Se debe dejar libre una parte de la cabeza del clavo para poner la plomada.



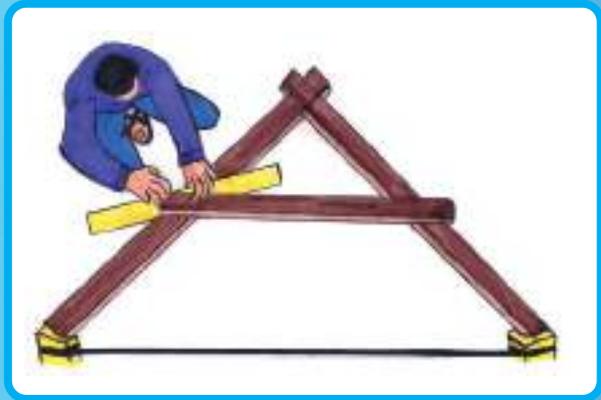
**Segundo paso:** Para marcar donde ira el travesaño (madera al medio), se amarra la cuerda al clavo y con ésta extendida se debe realizar la marca a igual distancia en cada madera.

**Tercer paso:** Clavar las 2 estacas sobre el suelo plano con una separación de 2 m.



**Cuarto paso:** Colocar las reglas en cada estaca para guiar la apertura del nivel en "A".

**Quinto paso:** Clave el travesaño en las marcas que hizo en las reglas, tomando en cuenta que la distancia debe ser de un metro del vértice.



Poner una botella para utilizarlo como plomada



**Sexto paso:** Amarre la plomada (hecha con la botella o la piedra) en la cabeza del clavo de tal manera que quede debajo del travesaño.

La calibración del nivel en "A" consta de los siguientes pasos:

**Primer paso:** Coloque el nivel en un terreno inclinado y con dos estacas marque donde las patas tocan el suelo. Haga una marca en el travesaño en el punto donde lo cruza la cuerda de la plomada (marca 1).



**Segundo paso:** Dele media vuelta al nivel "A", de tal manera que cada pata quede sobre la marca donde estaba la otra. Ponga una marca con lápiz en el travesaño en el punto donde lo cruza la cuerda (marca 2).

**Tercer paso:** Marcar el centro entre las marcas 1 y 2. Este indicará el nivel a seguir para trazar curvas a nivel. Para comprobar si realmente el nivel "A" queda bien calibrado y listo para trazar curvas a nivel, coloque el aparato sobre dos estacas, enterrando la estaca que está más alta hasta que la cuerda roce la marca central. Después, se cambia la posición de las patas, nuevamente la cuerda debe coincidir con la marca central.



**Cuarto paso:** Si se utiliza un nivel de burbuja entonces se coloca el nivel "A" sobre las estacas y el nivel de burbuja se coloca en el centro de la regla horizontal.

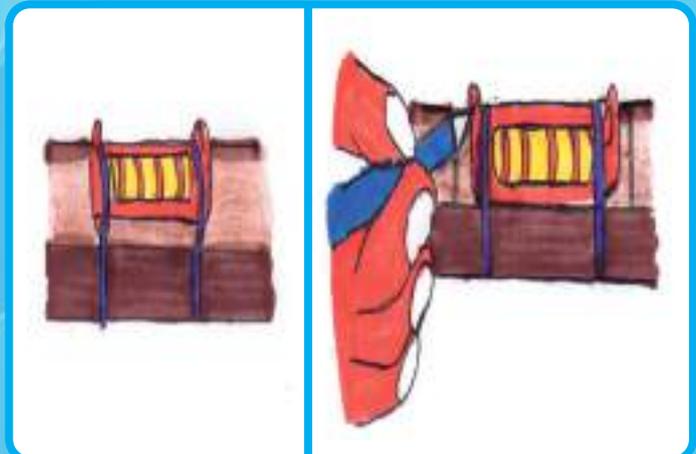
Calibrar con nivel de cuerda



Calibrar con nivel



**Quinto paso:** Se sujeta el nivel de burbuja al travesaño con una cuerda y con un lápiz se procede a marcar la posición del nivel en la regla horizontal.



## Técnicas para medir la pendiente y las curvas de nivel en las parcelas

Una vez construidos los instrumentos como el triángulo de pendientes y el nivel en “A”, los productores realizaron actividades para utilizarlos en sus parcelas.

**Triángulo de pendientes.** - Para utilizarlo se desarrollaron los siguientes pasos:

**Primer paso:** Clavar la otra estaca en la parte superior de la pendiente de la parcela, que pueda ser observado por el productor.

**Segundo paso:** Verificar que la plomada del triángulo de pendientes se mueva sin problemas.

**Tercer paso:** Una vez puesto el triángulo de pendientes y la estaca en el terreno se determina del gráfico la pendiente, a través de los alambres por donde se puede ver los números.



*Productores de la comunidad de Choquecota y de la comunidad de Tacapaya realizando la medición de la pendiente con el triángulo de pendientes.*

**Nivel en A.-** Para utilizar el nivel en “A” los pasos son los siguientes.

**Primer paso:** Una vez construido el nivel en “A” y la calibración del mismo, se realiza la manipulación en las parcelas donde se implementarán las tacanas.

**Segundo paso:** Para marcar los puntos donde se realizarán las curvas de nivel, se puede utilizar estuco.



*Establecimiento del nivel "A" en la parcela y marcación de los puntos con estucos realizada por una de las familias de la comunidad Tacapaya.*



*Uso del Nivel en "A" por las productoras y productores de las comunidades de la cuenca Choquecota.*

## Materiales y herramientas utilizados para la construcción de las tacanas

Los materiales son los que se disponen en el lugar, para el caso de las comunidades, fueron los siguientes:

### Materiales del lugar



### Herramientas



## Construcción de tacanas en las comunidades

Con los materiales descritos se arman los terraplenes, en los casos donde las piedras son difíciles de encontrar, se pueden utilizar tepes de tierra y la siembra de falaris para contar con mayor resistencia de las formaciones de las tacanas.



*Formación de tacanas con piedras y con tepes en la comunidad Tacapaya.*



*Recojo de piedras y construcción de las tacanas en la comunidad Choquecota.*



*Construcción de las tacanas con ayuda de estudiantes de la Facultad de Agronomía.*



*Inicios de la construcción de las tacanas en la comunidad Huancapampa.*



*Tacanas construidas con materiales del lugar.*

## Conclusión de la construcción de las tacanas

Con los trabajos realizados por las productoras y los productores de las comunidades de la cuenca Choquecota se construyeron entre 1 a 4 tacanas por participante contando con un total de 15 participantes.



*Tacanas concluidas por los (las) productores (as) de las distintas comunidades.*

Realizando esta actividad con algunos productores de las tres comunidades muchos recordaron la importancia de realizar estas construcciones debido a que ayudan a evitar las pérdidas de suelo en terrenos de elevada pendiente.

Los productores y productoras que realizaron los trabajos de construcción de las tacanas mencionaron que **“Los antepasados construían las tacanas con pura piedra y tierra del lugar era un trabajo duro”** por eso ahora muy pocos realizan este tipo de construcciones debido a que se tiene que contar con los materiales principalmente piedras y mano de obra que debe tener constancia para concluir el trabajo, pero que la construcción tiene muchas ventajas para la producción de los cultivos.

## Saberes locales sobre los sistemas de riego en la cuenca Choquecota

Antes de conocer el sistema de riego que se emplea en la cuenca Choquecota primero se conoció la historia de la presencia de los canales de riego al que denominan los productores y las productoras de las comunidades como “acequias” recabando información de los mismos.

## HISTORIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CANALES PRINCIPALES EN LAS COMUNIDADES DE LA CUENCA CHOQUECOTA

Los productores de las comunidades denominan a los canales principales de conducción del agua para riego como “acequias” de las que desvían el agua para poder realizar el riego hacia sus parcelas, estas fueron aperturadas durante la época de la República antes de la revolución del 1952, donde los hacendados eran dueños de la mayoría de las tierras. El hacendado Sr. Juan Franulic, de nacionalidad chilena, era dueño de las tierras de las comunidades de Huancapampa, Choquecota, Tacapaya, Palca, Amachuma y Chullo, hacia trabajar a los productores en diversas actividades agrícolas y pecuarias durante tres días a la semana para su beneficio y los demás días eran destinadas a la producción para consumo familiar, según los productores, el hacendado tenía peones de confianza que explotaban a los habitantes para que cumplieran con los trabajos que se les disponía en los días asignados, siendo las actividades para el hacendado las siguientes:

- Cuidar y pastear al ganado.
- Realizar labores culturales de la papa, haba, maíz y otros cultivos.
- Trabajo en las minas de las comunidades, para el enriquecimiento de los peones y el hacendado.
- Realizar la apertura de canales para contar con energía hidroeléctrica, mismo que fue un trabajo duro ya que muchas veces los peones golpeaban y humillaban a los habitantes de ese entonces que en la actualidad son padres y abuelos que habitan las comunidades de la cuenca.

Durante la revolución del 1952, los habitantes fueron liberados de la explotación desterrando al hacendado y toda su familia, los peones y capataces más fuertes se quedaron en la comunidad Huancapampa y los demás se fueron a las comunidades de Choquecota, Tacapaya, Chullo y otras comunidades aledañas desde ese entonces el trabajo se realizó de forma independiente y no para otros.

### Relatores principales sobre estos hechos:



*Luisa Chambi*  
(Comunidad Huancapampa)



*Jacinta Choquehuanca*  
(Comunidad Tacapaya)



*Rene Quispe*  
(Comunidad Choquecota)

## Riego ancestral de las comunidades

El riego en las comunidades de Choquecota y Huancapampa está distribuido por canales abiertos a los que denominan “acequias” los cuales derivan de fuentes de agua como el “río Choquecota” y “lago Verde” provenientes de los nevados del Mururata, en cuanto a la comunidad Tacapaya esta deriva de un afluente denominado “río Tacapaya”.

La construcción de las acequias fue durante la época colonial con el objetivo de disponer de electricidad, pero cuando el hacendado fue desterrado, los canales se utilizaron para los sistemas de conducción de agua para riego (canales principales), durante muchos años tuvieron reparaciones y mantenimientos para beneficio de la mayoría de los productores. En cuanto a la organización los productores tienen turnos de riego según los usos y costumbres bajo la dirección de las autoridades.

En cuanto al riego parcelario, la forma de disposición de los surcos es en “katas”, el cual es muy común en la región, esto debido a que los beneficios que representa el riego como la distribución uniforme del agua por su corta longitud que disminuye la erosión del suelo.



*Riego por katas en la comunidad Choquecota.*

## Descripción de los pasos para el diseño de los surcos en katas

### Primer Paso: Riego de la parcela

Para realizar el riego por katas primero se debe preparar el terreno dos días antes realizar el riego esto con el objetivo de que el suelo sea más suave, también se quema los rastrojos de las malezas que se encuentran en la parcela.



*Riego para realizar la siembra de cultivos principales en la comunidad Choquecota.*

## Segundo paso: Aplicación del abono

Después de dos días, el abono disemina de forma homogénea y uniformemente distribuida.



*Esparcimiento del abono en la parcela antes de la siembra.*

## Tercer paso: Siembra del cultivo

Después de la distribución de abono se realiza la siembra de cultivo en este caso puede ser haba o arveja, realizando la apertura de los surcos con arado y yunta que ayuda a concluir con el trabajo en un menor tiempo.



*Siembra de haba y apertura de surcos en la comunidad Choquecota.*



*Siembra de haba y apertura de surcos en la comunidad Huancapampa.*

#### Cuarto paso: Armado del arado con pilchas para realizar la katas en la parcela

La siembra del cultivo (haba o arveja) debe estar concluida para el trazado de las katas, para esto se coloca unas ramas en el arado denominada "pilcha" que se debe incorporar al arado de un grosor de aproximadamente de 23 cm, la cual se trabaja para que las katas se formen y tengan una sola profundidad.



*Productor de la comunidad de Choquecota armando la pilcha para trazar las katas.*

#### Quinto paso: Formación de las katas en la parcela

Con la yunta se abren las katas que son surcos mas amplios de forma casi perpendicular a los surcos de siembra del cultivo, y también perpendicular a la pendiente, cada una de las katas se realiza a una distancia de 1,5 m obteniendo la siguiente figura del diseño de riego por kata.



*Trazado de las katas.*



*Características de las katas.*

### Sexto paso: Implementación del riego por katas

Seguido a la formación de las katas, se realizan los riegos en las parcelas y a medida que las plantas crecen las katas permanecen para el riego, aunque a simple vista van desapareciendo, observándose solamente el follaje del cultivo que cubre la superficie del suelo.



*Vista de las katas situadas en diferentes pendientes.*



*Riego de las katas.*



*Parcelas con desarrollo de cobertura vegetal de los cultivos.*



*Cultivos de relevancia bajo riego como la haba y arveja.*



*Parcelas de la comunidad de Choquecota.*



*Parcelas totalmente cubiertas con coberturas vegetal de los cultivos bajo riego en la comunidad de Huancapampa.*





**IIAREN**  
Instituto de Investigaciones  
Agropecuarias y de Recursos Naturales  
**AGRONOMÍA - UMSA**



**PIA-ACC**  
Proyecto de Investigación Aplicada para  
la Adaptación al Cambio Climático  
VCyT/APMT/CEUB/UMSA/UMSS/SUIZA  
**Unidad de Coordinación y Monitoreo**  
**AGRUCO/WCS**

Cartilla, resultado de la investigación producida en el marco del proyecto:

“Revalorización de prácticas ancestrales combinadas con prácticas actuales en manejo del agua para riego en comunidades de la cuenca Choquecota perteneciente al municipio de Palca del departamento de La Paz”